



Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Concordia  
Licenciatura en Administración Rural  
Seminario Final

**Producción de tomate bajo cubierta, aportes para la transición de una producción convencional a una con enfoque agroecológico en un establecimiento de la localidad de Chajarí, Entre Ríos.**

Profesores: Mariana Ruiz Diaz, Carlos Bardelli.  
Tutores: Beatriz Diaz, Luis Vera.  
Autores: Carlos Andrés Rodríguez, Alexis Sebastian Lambert  
[Junio 2021]

## Índice general

|  |    |
|--|----|
| Índice de Ilustraciones.....   | 4  |
| Índice de Gráficos.....  | 4  |
| Índice de Tablas.....  | 4  |
| Resumen.....   | 1  |
| Introducción .....   | 2  |
| Los sistemas de producción convencional de alimentos .....   | 5  |
| Hacia una agricultura más sustentable, como conseguirla y como medirla.....  | 6  |
| Cadena de valor del tomate .....   | 9  |
| Tomate a nivel mundial .....   | 9  |
| El tomate en Argentina .....   | 10 |
| Comercialización .....   | 12 |
| Establecimiento en estudio .....   | 13 |
| Justificación .....  | 14 |
| Objetivo general.....  | 16 |
| Objetivos específicos.....   | 16 |
| Metodología .....  | 17 |
| Diseño metodológico utilizado.....   | 17 |
| Justificación del sistema metodológico adoptado .....  | 17 |
| Recolección de la información .....  | 17 |
| Estructura general del Trabajo Final .....   | 18 |
| Descripciones del sistema de producción actual (SC).....   | 19 |
| Criterios para determinar la modificación / incorporación de actividades desde el sistema convencional al Manejo integrado con enfoque agroecológico ..... | 19 |
| Construcción de indicadores de sustentabilidad .....   | 20 |
| Dimensión ambiental .....  | 22 |
| Dimensión social.....  | 25 |
| Dimensión económica .....  | 25 |
| Indicadores de sustentabilidad, resultados y comparaciones .....   | 29 |
| Análisis de Sensibilidad .....   | 29 |
| Desarrollo .....   | 30 |
| Descripción del sistema de producción actual (SC).....   | 30 |
| Especificaciones y modalidad de producción.....  | 30 |
| Descripción y detalles de las etapas del cultivo, diagrama de Gantt SC .....   | 32 |

|  |    |
|--|----|
| Preparación de suelo.....  | 33 |
| Manejo de cultivo.....   | 35 |
| Aplicaciones fitosanitarias.....   | 36 |
| Detalles de los productos utilizados en las aplicaciones fitosanitarias. SC.....                 | 39 |
| Riego y Fertirriego .....  | 40 |
| Cosecha y empaque .....  | 41 |
| Descripción de la estructura de costos SC .....  | 42 |
| Preparación de Suelo.....  | 42 |
| Trasplante.....  | 43 |
| Manejo de Cultivo .....  | 43 |
| Aplicaciones Fitosanitarias (actividad manejo de cultivo) .....                                  | 44 |
| Cosecha .....  | 46 |
| Empaque.....   | 47 |
| Resumen de los costos para el SC .....   | 48 |
| Margen Bruto SC .....  | 50 |
| Ingresos .....   | 50 |
| Operatoria de venta / gastos de Comercialización / ingresos .....                                | 50 |
| Costos directos para el cálculo del Margen Bruto .....   | 52 |
| Resultado del Margen Bruto SC .....  | 53 |
| Indicador ambiental general: Matriz Causa - Efecto – Impacto.....                                | 54 |
| Planteo de las actividades con enfoque agroecológico y descripción de la nueva alternativa ..... | 60 |
| Aplicación de desinfectante de suelo.....  | 60 |
| Aplicaciones fitosanitarias.....   | 61 |
| Monitoreo y manejo de umbrales de daño/intervención.....   | 62 |
| Implementación del control biológico y / o etológico .....                                       | 63 |
| Productos fitosanitarios de menor toxicidad .....  | 64 |
| Reducción de la cantidad de aplicaciones.....  | 66 |
| Descripción y detalles de las etapas del cultivo, diagrama de Gantt MIEA .....                   | 67 |
| Ilustración 5. Diagrama de Gantt, MIEA.....  | 67 |
| Matriz Causa - Efecto - Impacto para el MIEA.....  | 69 |
| Descripción de la estructura de costos MIEA.....   | 71 |
| Preparación de Suelo.....  | 71 |
| Trasplante.....  | 72 |

|  |     |
|--|-----|
| Manejo de Cultivo .....  | 72  |
| Aplicaciones Fitosanitarias (actividad manejo de cultivo) .....  | 74  |
| Cosecha .....  | 76  |
| Empaque.....   | 76  |
| Resumen de los costos para el MIEA.....  | 77  |
| Margen Bruto MIEA.....   | 79  |
| Ingresos .....   | 79  |
| Costos directos para el cálculo del Margen Bruto .....   | 79  |
| Resultado del Margen Bruto MIEA.....   | 80  |
| Indicadores de sustentabilidad, resultados y comparaciones .....   | 81  |
| Indicadores Ambientales / Ecológicos.....  | 81  |
| Indicador ambiental general, Matriz.....   | 81  |
| Indicadores ambientales específicos.....   | 85  |
| Toxicidad de los productos fitosanitarios utilizados .....   | 85  |
| Cantidad de aplicaciones fitosanitarias.....   | 87  |
| Indicadores Económicos.....  | 88  |
| Costos Diferenciales .....   | 88  |
| Etapa de preparación del suelo.....  | 88  |
| Etapa de manejo de cultivo.....  | 89  |
| Aplicaciones fitosanitarias (actividad manejo de cultivo) .....  | 91  |
| Resumen de los costos diferenciales por etapa / actividad relevante.....   | 93  |
| Márgenes brutos .....  | 94  |
| Análisis de sensibilidad.....  | 96  |
| Variable: Rendimiento.....   | 96  |
| Variable: Cantidad de aplicaciones / prácticas de control. ....  | 97  |
| Conclusiones Generales .....   | 99  |
| Citas Bibliográficas.....  | 101 |
| Anexo 1. Datos de producción, rendimiento y cosecha, año 2015, SC.....   | 105 |
| Anexo 2. Detalles del cálculo del costo por hectárea para la sub actividad Riego y Fertirriego de ambos sistemas ..... | 106 |
| Anexo 3. Cálculo de los ingresos netos mensuales, SC. ....   | 107 |
| Anexo 4. Matriz Causa – Efecto –Impacto, SC.....   | 108 |
| Anexo 5. Matriz Causa – Efecto –Impacto, MIEA.....   | 114 |

## Índice de Ilustraciones

|  |    |
|--|----|
| Ilustración 1. Diferencias entre el enfoque productivista y el agroecológico.....                              | 3  |
| Ilustración 2. Esquema general del Trabajo Final.....  | 18 |
| Ilustración 3. Flujograma interpretativo de la Matriz Causa – Efecto – Impacto con ejemplo (nivel 3).<br>..... | 23 |
| Ilustración 4. Diagrama de Gantt, SC.....  | 32 |
| Ilustración 5. Diagrama de Gantt, MIEA.....  | 67 |

## Índice de Gráficos

|   |    |
|---|----|
| Gráfico 1. Gráfico 1 Evolución mundial de la producción de Tomate (en toneladas y hectáreas).9  |    |
| Gráfico 2. Participación de tomate en superficie, Argentina. ....   | 10 |
| Gráfico 3. Participación por Provincias en la Superficie Cultivada de Tomate. ....  | 11 |
| Gráfico 4. Distribución de los costos por hectárea de la sub actividad Aplicaciones fitosanitarias, SC.<br>.....                                  | 46 |
| Gráfico 5. Resumen del % de los costos (por hectárea) por actividad, SC.....  | 48 |
| Gráfico 6. Resumen del % de los costos por hectárea por actividad (discriminado en las 4 principales),<br>SC.....                                 | 49 |
| Gráfico 7. Ejemplo de evolución de la población de una plaga tratada a través de controles<br>alternativos a las aplicaciones fitosanitarias..... | 62 |

## Índice de Tablas

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1. Cantidad de Aplicaciones fitosanitarias, SC.....  | 38 |
| Tabla 2. Detalle de los productos utilizados en las aplicaciones fitosanitarias para el SC.....                | 39 |
| Tabla 3. Cuadro de distribución de los costos por hectárea de la actividad preparación de suelo, SC.<br>.....  | 42 |
| Tabla 4. Distribución de los costos por hectárea de la actividad: Trasplante, SC. ....                         | 43 |
| Tabla 5. Distribución de los costos por hectárea de la actividad: Manejo de cultivo, SC. ....                  | 43 |
| Tabla 6. Costos de productos por hectárea de las aplicaciones sanitarias, SC. ....                             | 44 |
| Tabla 7. Distribución de los costos por hectárea de la sub actividad aplicaciones fitosanitarias, SC.<br>..... | 45 |
| Tabla 8. Distribución de los costos de la actividad cosecha, SC.....   | 46 |
| Tabla 9. Distribución de los costos por hectárea de la actividad empaque, SC.....                              | 47 |
| Tabla 10. Resumen de los costos (por hectárea) por actividad, SC. ....   | 48 |
| Tabla 11. Resumen de los costos por hectárea por actividad (discriminado en las 4 principales), SC.<br>.....   | 49 |

|   |    |
|---|----|
| Tabla 12. Gastos de comercialización. Mercado Central de Bs. As.....  | 51 |
| Tabla 13. Ingreso neto mes de mayo, SC. ....  | 52 |
| Tabla 14. Ingresos por ventas, SC.....  | 52 |
| Tabla 15. Margen Bruto por hectárea, SC.....  | 53 |
| Tabla 16. Resumen MB, SC.....   | 53 |
| Tabla 17. Escalas de acuerdo a cada ítem.....   | 54 |
| Tabla 18. Ejemplo de valuación inicial de una actividad, SC. ....   | 55 |
| Tabla 19. Ejemplo ordenamiento sub actividad según bien afectado, SC. ....  | 56 |
| Tabla 20. Resumen Matriz para identificar las actividades con mayor impacto (ordenada por N° de actividad), SC. ....    | 57 |
| Tabla 21. Resumen Matriz para identificar las actividades con mayor impacto (ordenada de mayor a menor), SC. ....       | 58 |
| Tabla 22. Clasificación toxicológica de los plaguicidas según la OMS.....   | 64 |
| Tabla 23. Detalle de los productos utilizados en las aplicaciones fitosanitarias para el MIEA. ..                       | 65 |
| Tabla 24. Cantidad de aplicaciones, MIEA.....   | 66 |
| Tabla 25. Resumen Matriz para identificar las actividades con mayor impacto (ordenadas por N° de actividad), MIEA. .... | 69 |
| Tabla 26. Resumen Matriz para identificar las actividades con mayor impacto (ordenadas de mayor a menor), MIEA. ....    | 70 |
| Tabla 27. Cuadro de distribución de los costos por hectárea de la actividad preparación de suelo, MIEA. ....            | 71 |
| Tabla 28. Distribución de los costos por hectárea de la actividad: Trasplante, MIEA. ....                               | 72 |
| Tabla 29. Costo por hectárea de la actividad monitoreo. MIEA. ....  | 72 |
| Tabla 30. Distribución de los costos por hectárea de la actividad Manejo de cultivo, MIEA. ....                         | 73 |
| Tabla 31. Costos de productos por hectárea de las aplicaciones fitosanitarias, MIEA. ....                               | 74 |
| Tabla 32. Distribución de los costos por hectárea de la sub actividad aplicaciones fitosanitarias, MIEA. ....           | 75 |
| Tabla 33. Distribución de los costos por hectárea de la actividad cosecha, MIEA.....                                    | 76 |
| Tabla 34. Distribución de los costos por hectárea de la actividad Empaque, MIEA. ....                                   | 76 |
| Tabla 35. Resumen de los costos (por hectárea) por actividad, MIEA.....   | 77 |
| Gráfico 9 Resumen del % de los costos (por hectárea) por actividad, MIEA. ....  | 78 |
| Tabla 36. Resumen de los costos por hectárea por actividad (discriminado en las 4 principales), MIEA. ....              | 78 |
| Tabla 37. Ingresos por ventas, MIEA.....  | 79 |
| Tabla 38. Margen Bruto por hectárea, MIEA. ....   | 80 |
| Tabla 39. Resumen MB MIEA. ....   | 80 |

|  |    |
|--|----|
| Tabla 40. Resumen valoración Matriz para ambos sistemas. ....  | 81 |
| Tabla 41. Extracto de la Matriz correspondiente a la actividad de desinfección del suelo, SC. .                                    | 82 |
| Tabla 42. Extracto de la Matriz correspondiente a la actividad de desinfección del suelo, MIEA.                                    | 83 |
| Tabla 43. Diferencias de puntuación para la actividad desinfección del suelo.....  | 83 |
| Tabla 44. Diferencias de puntuación para la actividad manejo de cultivo. ....  | 84 |
| Tabla 45. Detalle comparativo de los productos utilizados en los tratamientos sanitarios para ambos sistemas.....                  | 85 |
| Tabla 46. Resumen comparativo donde se especifica la clase toxicológica de cada práctica. ...                                      | 86 |
| Tabla 47 Resumen comparativo donde se especifica la reducción / diferencias de la cantidad de aplicaciones fitosanitarias .....    | 87 |
| Tabla 48. Comparativo de los costos por hectárea de la actividad preparación de suelo.....   | 88 |
| Tabla 49. Comparativo del reemplazo del tratamiento de la sub actividad desinfección de suelo. ....                                | 89 |
| Tabla 50. Comparativo de los costos por hectárea de la actividad manejo de cultivo.....  | 89 |
| Tabla 51. Comparativo de las sub actividades que se modifican de la actividad manejo de cultivo. ....                              | 90 |
| Tabla 52. Comparativo de los costos por hectárea de la sub actividad aplicaciones fitosanitarias. ....                             | 91 |
| Tabla 53. Comparativo de los costos por hectárea de los tratamientos para contener plagas y enfermedades para ambos sistemas. .... | 92 |
| Tabla 54. Resumen de los costos por hectárea de cada etapa. Comparativo de ambos sistemas.   | 93 |
| Tabla 55. Comparativo del Margen bruto por hectárea para cada sistema. ....  | 94 |
| Tabla 56. Resumen comparativos de los Márgenes brutos (diferencias tomando como base el MIEA).                                     | 94 |
| Tabla 57. Variación del Margen Bruto según modificaciones en los rendimientos para el MIEA.  | 96 |
| Tabla 58. Variación del Margen Bruto según modificaciones en la cantidad de aplicaciones para el MIEA. ....                        | 98 |

## Resumen

El trabajo tiene como objetivo analizar y evaluar la factibilidad técnica, económica y la mejora desde el punto de vista ambiental de la incorporación de prácticas con enfoque agroecológico<sup>1</sup> en una producción de tomate bajo cubierta de un establecimiento de la localidad Chajarí, provincia de Entre Ríos.

Para esto se propone realizar una descripción y análisis de la producción convencional, y determinar sus aspectos relevantes con el fin de plantear una alternativa enfocada en lograr una producción con menor impacto ambiental, en la cual se implementen técnicas de manejo integrado de plagas y enfermedades como primer paso para orientar la producción actual (convencional) hacia una producción con enfoque agroecológico; como último objetivo el trabajo busca alcanzar un nuevo planteo productivo, factible técnicamente, que incorpore aspectos del enfoque agroecológico donde tome relevancia la evaluación (teórica) de los resultados tanto ambientales como económicos.

A priori, los aspectos y labores culturales en que hace hincapié esta alternativa son: desinfección de suelo (nematodos), tratamiento de plagas significativas para el cultivo (trips, mosca blanca, polilla del tomate), enfermedades claves (botrytis), y su respectivo impacto en el resultado económico final entendiendo (y expresándolo también) que al proponer estas técnicas se mejoran los aspectos ambientales del esquema productivo convencional.

Del desarrollo del trabajo se desprende que las actividades factibles técnicamente de modificar son, por un lado, la desinfección de suelo, donde el planteo consiste en pasar de desinfectar el suelo con un producto clase II (banda amarilla) a implementar una práctica agroecológica como lo es la biosolarización. En lo que respecta a las aplicaciones fitosanitarias, para el tratamiento de las plagas y enfermedades arriba mencionadas, se logró presentar una propuesta que reduce la cantidad de aplicaciones en un 70 % y que los productos y prácticas para su tratamiento sean de menor impacto ambiental. Desde el punto de vista económico, la mejora del planteo con enfoque agroecológico es positiva ya que el Margen Bruto por hectárea se incrementa considerablemente.

Otro aporte del trabajo es la incorporación de indicadores ambientales (Matriz Causa – Efecto – Impacto, cantidad de aplicaciones fitosanitarias y toxicidad de los productos utilizados en dichas aplicaciones / prácticas) como aspecto relevante a la hora de avanzar en cómo se evalúa si un establecimiento y sus prácticas son más o menos sustentables.

---

<sup>1</sup> El enfoque agroecológico se puede definir como un enfoque holístico y sistémico que aporta hacia un nuevo paradigma que parte de considerar las interacciones de todos los componentes físicos, biológicos y socio económicos de los sistemas agropecuarios. Extraído del Capítulo 2 de (Sarandón & Flores, 2014)



## Introducción

Se parte de que la intervención desmedida del hombre en la naturaleza y sus acciones, incluida la agricultura (tal como se la concibe en la actualidad), modifica excesivamente los ecosistemas naturales al transformarlos entre otras cosas en agroecosistemas. En este sentido se debe tener en cuenta el grado de alteración que el hombre ocasiona, tanto por los impactos y consecuencias directas de sus intervenciones (ejemplos: desertificación, pérdida de diversidad genética y cultural), como por las externalidades negativas<sup>2</sup> que de los propios agroecosistemas se derivan (ejemplo de esto: pérdida de la capacidad productiva de los suelos<sup>3</sup>, inutilización y deterioro de los cuerpos de agua<sup>4</sup>).

A medida que pasan los años va tomando mayor relevancia la falta de sustentabilidad de las formas actuales de producción basadas en el aporte externo de energías proveniente principalmente de fuentes no renovables (combustibles fósiles y fertilizantes), el uso intensivo del suelo y del agua, la aplicación creciente de agroquímicos y plaguicidas<sup>5</sup>, y el uso de un número limitado de variedades mejoradas de cultivos (cuya base genética está agotándose). Esto nos lleva a proponer, desarrollar e implementar una agricultura realmente sustentable<sup>6</sup> que sea económicamente viable, socialmente aceptable, suficientemente productiva, que conserve la base de recursos naturales y preserve la integridad del ambiente en el ámbito local, regional y global. (Sarandón & Flores, 2014) (Pórfido, 2013)

---

<sup>2</sup> Externalidades negativas: efectos accidentales y secundarios en una actividad económica principal, extraído de (Sarandón & Flores, 2014), capítulo 2.

<sup>3</sup> Pérdida de Nutrientes, Materia orgánica y de la estructura de los suelos.

<sup>4</sup> Cursos superficiales (colmatación, eutrofización) y subterráneos (disminución de niveles de los acuíferos).

<sup>5</sup> Plaguicida es cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga incluyendo: los vectores de enfermedades humanas o de los animales, las especies no deseadas de plantas o animales que causan perjuicio o que interfieren de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, madera y subproductos o alimentos para animales, o que pueden administrarse a los animales para combatir insectos, arácnidos u otras plagas en o sobre sus cuerpos. El término incluye las sustancias destinadas a utilizarse como reguladores del crecimiento de las plantas, defoliantes, desecantes, agentes para reducir la densidad de la fruta o a agentes para evitar la caída prematura de la fruta, y las sustancias aplicadas a los cultivos antes y después de la cosecha para proteger al producto contra la deterioración durante el almacenamiento y transporte. El término no incluye normalmente los fertilizantes, nutrientes de origen vegetal o animal, aditivos alimentarios ni medicamentos para animales. Según la especie a combatir los plaguicidas se clasifican en: Insecticidas, herbicidas, fungicidas, acaricidas, nematocidas, etc. Cabe destacar que desde el punto de vista toxicológico, es importante señalar que las formulaciones de plaguicidas además del principio activo incluyen sustancias transportadoras y/o diluyentes como agua o solventes orgánicos, aditivos e impurezas, y, en muchos casos, el potencial tóxico de estas sustancias en sí mismas puede resultar de semejante o mayor toxicidad que el propio principio activo. (Pórfido, 2013)

<sup>6</sup> Una Agricultura Sustentable es aquella que mantiene en el tiempo un flujo de bienes y servicios que satisfagan las necesidades alimenticias, socioeconómicas y culturales de la población, dentro de los límites biofísicos que establece el correcto funcionamiento de los sistemas naturales (agroecosistemas) que lo soportan. (Sarandón & Flores, 2014)

Lo planteado bien puede ser abordado por la agroecología y los aportes que las Buenas prácticas y el Manejo integrado pueden hacer a este enfoque, más si tenemos en cuenta que no siempre es posible un cambio abrupto de sistemas altamente dependientes de insumos, a otro manejado según los principios Agroecológicos. (Sarandón & Flores, 2014) (Polack, Mitidieri, & Amma, 2003) (Diaz, 2015) (Strassera, Luna, Sarandón, & Polack, 2009) (Castresana, 2016)

La Agroecología podría definirse o entenderse como: “Un nuevo campo de conocimientos, un enfoque, una disciplina científica que reúne, sintetiza y aplica conocimientos de la agronomía, la ecología, la sociología, la etnobotánica y otras ciencias afines, con una óptica holística y sistémica y un fuerte componente ético, para generar conocimientos y validar y aplicar estrategias adecuadas para diseñar, manejar y evaluar agroecosistemas sustentables”. (Sarandón & Flores, 2014)

A continuación, un cuadro resumen que reúne las principales diferencias entre el enfoque productivista actual y el propuesto por el enfoque agroecológico.

Ilustración 1. Diferencias entre el enfoque productivista y el agroecológico.

| Enfoque productivista<br>Agricultura Intensiva   | Enfoque Agroecológico<br>Agricultura Sustentable   |
|--|--|
| <b>ENFOQUE</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduccionista</li> <li>• Hay un solo tipo de agricultura</li> <li>• La ética: un valor “difuso”.</li> <li>• Falta de una óptica sistémica</li> <li>• Importancia de los componentes</li> <li>• Reducción o mala definición de los límites del sistema.</li> <li>• Sólo reconoce al conocimiento científico.</li> <li>• Lo local es poco importante.</li> <li>• Uso exclusivo del territorio.</li> <li>• Minimiza aspectos socioculturales.</li> <li>• Principalmente basada en tecnologías de insumos.</li> <li>• Los científicos “generan” la tecnología.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Holístico</li> <li>• Existen varios modos de hacer agricultura</li> <li>• La ética como valor fundamental.</li> <li>• Empleo de una óptica sistémica</li> <li>• Importancia de las interrelaciones</li> <li>• Ampliación y redefinición de los límites del sistema.</li> <li>• Reconoce el conocimiento científico y otros. Concepto pluriepistemológico</li> <li>• Lo local es importante: potencial endógeno</li> <li>• Uso múltiple del territorio: alimentos, turismo, paisaje, servicios ecológicos,</li> <li>• Revaloriza aspectos socioculturales.</li> <li>• Principalmente basada en tecnologías de procesos.</li> <li>• Participación del agricultor en la generación de tecnología.</li> </ul> |
| <b>OBJETIVOS</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• A corto plazo</li> <li>• Concepto productivista</li> <li>• Énfasis en el rendimiento</li> <li>• No incorpora el costo ambiental</li> <li>• Sistemas simples, baja diversidad (inestabilidad)</li> <li>• La biodiversidad como fuente de genes.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A largo plazo</li> <li>• Concepto sustentable</li> <li>• Énfasis en el agroecosistema y ecosistemas relacionados</li> <li>• Incorporación del costo ambiental</li> <li>• Sistemas complejos, alta diversidad (estabilidad)</li> <li>• La biodiversidad funcional y estructural en los agroecosistemas y como soporte de vida.</li> </ul>  |

Fuente: Sarandón (1993), citado en (Sarandón & Flores, 2014)

Las Buenas prácticas agropecuarias (BPA) son el conjunto de prácticas destinadas a prevenir, reducir o controlar los peligros de contaminación biológica, física y/o química durante la cadena de producción.

Las BPA abarcan todas las acciones que se realizan en la producción de hortalizas, desde la preparación del terreno hasta la cosecha, el embalaje y el transporte, orientadas a asegurar la inocuidad del producto, la protección al medio ambiente y la salud y el bienestar de los trabajadores. Son un conjunto de normas, principios y recomendaciones técnicas aplicadas a las diversas etapas de la producción agrícola, que incorporan el Manejo Integrado tanto de plagas (MIP), como el Manejo Integrado del Cultivo (MIC), entre otros, cuyo objetivo es ofrecer un producto de elevada calidad, con bienestar y seguridad para el consumidor y que permita proporcionar un marco de agricultura sustentable, documentado y evaluable. Estos tipos de manejos requieren cambiar el pensamiento de “eliminar y controlar” por el de “manejar y mantener” la densidad de la población (por ejemplo de plagas) en niveles aceptables e inferiores al que puedan ocasionar daño económico. (Fiorentini) (Sarandón & Flores, 2014)

El manejo integrado de la sanidad de los cultivos hortícolas en general y en los de tomate en particular tiene como uno de sus objetivos principales alcanzar altos niveles de calidad en el producto manteniendo o aumentando la rentabilidad. En este concepto de calidad están integrados, además de los atributos tradicionales, aquellos relacionados a la seguridad alimentaria<sup>7</sup>, teniendo en cuenta, como ya se mencionó, la premisa de transitar hacia una agricultura sustentable con tecnología de bajo impacto ambiental y sostenible en el tiempo. (Polack & Mitidieri, 2005)

---

<sup>7</sup> Seguridad alimentaria: Este concepto surge en la década del 70, basado en la producción y disponibilidad alimentaria a nivel global y nacional. En los años 80, se añadió la idea del acceso, tanto económico como físico. Y en la década del 90, se llegó al concepto actual que incorpora la inocuidad y las preferencias culturales, y se reafirma la Seguridad Alimentaria como un derecho humano. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), desde la Cumbre Mundial de la Alimentación (CMA) de 1996, la Seguridad Alimentaria a nivel de individuo, hogar, nación y global, se consigue cuando todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico y económico a suficiente alimento, seguro y nutritivo, para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias, con el objeto de llevar una vida activa y sana”. (FAO y otros, 2011)

## Los sistemas de producción convencional de alimentos

Desde los comienzos de la llamada revolución verde<sup>8</sup> (década del 60'), siguiendo por la revolución biotecnológica<sup>9</sup> (década de los 90') la producción agropecuaria en general ha priorizado la tecnología de insumos por sobre la tecnología de procesos, hecho que se profundiza aún más en la actividad hortícola. (Polack, Mitidieri, & Amma, 2003). (Agosto & Palau, 2015). Esto de alguna manera ha justificado un excesivo incremento en el consumo de los bienes que provee la naturaleza y particularmente de los recursos naturales que en la actualidad sustentan la actividad económica sin tener en cuenta el agotamiento y deterioro creciente de estos, ni las consecuencias que esto ocasiona sobre los subsistemas socioculturales (pérdida de saberes y prácticas ancestrales, migración rural, distribución inequitativa de tierras, agua e ingresos, hambre, etc.). (Sarandón & Flores, 2014). (Altieri & Toledo, 2011).

Si bien este modelo permitió aumentar la producción de alimentos se le critica su visión cortoplacista y productivista, la contaminación ambiental, la pérdida de biodiversidad, la sobre explotación de los bienes naturales / personas, y las formas y parámetros utilizados para determinar la rentabilidad de los distintos subsistemas que lo componen, cuestiones que ponen en duda la posibilidad de alimentar a las futuras generaciones (sustentabilidad). (Díaz, 2015) (Sarandón & Flores, 2014) (Gaviño Novillo & Sarandón, 2002) (Flores & Sarandón, 2002)

Todo esto significó un cambio sustancial del paradigma agrícola establecido antes de la revolución verde donde la disponibilidad y el uso de variedades naturales (ecotipos<sup>10</sup> y razas locales) naturalmente adaptadas a los agro ecosistemas se sustituyó por algunas pocas variedades en su mayoría traídas desde otros lugares e incluso algunas, manipuladas genéticamente, que poseen como una de sus principales características la de manifestar, si

---

<sup>8</sup> Término que se refiere al incremento sorprendente y repentino de la producción de granos que ocurrió en varios países en vías de desarrollo a mediados de años 60'; introdujo y generalizó la idea de modificar el ambiente para permitir expresar el alto potencial de rendimiento de pocas variedades en lugar de conservar una alta variabilidad genética para adecuarse a la gran diversidad de ambientes que constituyen los agro ecosistemas. (Sarandón & Flores, 2014) (Agosto & Palau, 2015)

<sup>9</sup> La revolución biotecnológica es denominada por los autores como la 2° revolución Verde iniciada en la década del 90, donde la biotecnología se asocia junto con la ingeniería a la manipulación genética del ADN y la transferencia de componentes genéticos entre especies. (Agosto & Palau, 2015) En el año 1996, en el marco del Plan Ejecutivo Mundial para el desarrollo agrícola propuesto por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) se introduce en India la primera variedad (de trigo) de alto rendimiento. (Sarandón & Flores, 2014)

<sup>10</sup> Se conoce como ecotipo a una subpoblación genéticamente diferenciada que está restringida a un hábitat específico, a un ambiente particular o a un ecosistema definido, con límites de tolerancia particulares, a los factores ambientales locales. La adaptación a un ecosistema o a un hábitat particular implica cambios genéticos que se establecen de acuerdo con los límites de tolerancia de las especies. (González Monroy & Rojas Martínez, 2014)

estrictamente se les otorga las condiciones necesarias, un alto potencial de rendimiento. (Sarandón & Flores, 2014) (Sarandón S. J., 2002) (Agosto & Palau, 2015).

En particular la producción convencional de tomate bajo cubierta, exhibe con mayor intensidad los inconvenientes arriba mencionados dado los altos requerimientos de insumos que implica el manejo del cultivo y los múltiples riesgos tanto económicos como para la salud de trabajadores y consumidores. (Polack, Mitidieri, & Amma, 2003) (Sarandón & Flores, 2014).

### **Hacia una agricultura más sustentable, como conseguirla y como medirla**

Se define a la Agricultura sustentable, como aquella que permite mantener en el tiempo un flujo de bienes y servicios que satisfagan las necesidades socioeconómicas y culturales de la población, dentro de los límites biofísicos que establece el correcto funcionamiento de los sistemas naturales que lo soportan. Es decir, que una agricultura para ser considerada sustentable, deberá cumplir satisfactoriamente con los siguientes requisitos en las dimensiones ecológica, económica y sociocultural:

- **Dimensión Económica:** Un sistema será económicamente sustentable, si es compatible con los intereses económicos de los productores y si disminuye el riesgo económico en el tiempo.
- **Dimensión Ecológica:** un sistema será ecológicamente sustentable si conserva o mejora la base de los recursos productivos y evita o disminuye el impacto sobre los recursos extraprediales.
- **Dimensión Social:** Un sistema se considera sustentable si mantiene o mejora el capital humano y social ya que estos ponen en funcionamiento el capital natural o ecológico, entendido este último como las reservas ambientales que proveen bienes y servicios en el futuro.

Se considera que estos requisitos deben cumplirse simultáneamente y que ninguno de ellos puede ser reemplazado por el otro, concordando con el criterio de sustentabilidad fuerte<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> La idea de sustentabilidad fuerte considera al capital natural como proveedor de algunas funciones que no pueden ser sustituidas por capital hecho por el hombre. El capital natural cumple con otras funciones económicas y ambientales como ser soporte de vida, más que ser simplemente una provisión de insumos para el proceso de producción. El capital manufacturado, en cambio, no cumple con estas funciones. La sustitución del capital manufacturado por capital natural está limitada al grado en el cual el aumento en capital manufacturado requiere capital natural. Asimismo, la idea de sustentabilidad fuerte identifica diferencias sustantivas en la calidad de ambos capitales, y establece objetivos diferentes para cada uno de ellos. En este sentido la CEPAL (1991) señala que “la sustentabilidad del desarrollo requiere un equilibrio dinámico entre todas las formas de capital que participan en el esfuerzo del desarrollo social de los países, de tal modo que la tasa de uso resultante

En base a estos criterios, hay que definir indicadores para las tres dimensiones evaluativas. (Blandi, Sarandón, Flores, & Veiga, 2015 )

Para la evaluación de la sustentabilidad se considera que los sistemas deben mantener constante el capital natural.

La idea de la existencia de un límite a la satisfacción de las necesidades, coincide con el criterio de la sustentabilidad fuerte, que considera que el capital natural puede ser sustituido por capital manufacturado, sólo en algunos casos muy puntuales. Esto implica que no puede admitirse una rentabilidad basada en la degradación de los recursos intra o extraprediales. Por esta razón, se considera que la satisfacción de las necesidades de los productores (objetivos económicos y sociales) no puede ser lograda a expensas de los recursos naturales (objetivos ecológicos). (Sarandón, Zuluaga, Cieza, Gómez, Janjetic, & Negrete, 2006)

Uno de los principales problemas que dificulta el avance hacia la sustentabilidad es su supuesta contradicción con los objetivos económicos. Con la generalización de este sistema de valoración basado en el dinero, el ambiente quedó marginado en la evaluación de alternativas productivas en todos los ámbitos. Como ya se ha mencionado, en el análisis de las alternativas productivas no se tiene en cuenta numerosos problemas o “externalidades” que diferentes modelos de producción han provocado en las comunidades rurales, en el ambiente global y en lo propios recursos productivos. (Flores & Sarandón, 2010)

En cuanto a la forma de evaluar la rentabilidad de los sistemas productivos y sus distintas alternativas, en general esto se hace a través de lo que se denomina análisis costo – beneficio simplificado, que sobreestima la rentabilidad de los sistemas propendiendo esto, entre otras cosas, a la degradación del capital natural ya que en dicho cálculo no se incluyen, los costos ecológicos ni socio culturales que estos sistemas de producción conllevan. Un ejemplo de esto es la pérdida de nutrientes que se viene dando en los suelos de la región Pampeana que en el período 1970-1999 alcanzó los 23 millones de toneladas<sup>12</sup>, costo que no fue incluido en los márgenes brutos de los cultivos correspondientes (Flores & Sarandón, 2002)<sup>13</sup>.

Desde el punto de vista de la sustentabilidad resulta poco competente (o por lo menos insuficiente) esta forma de evaluar las alternativas productivas; la solución no consiste pues

---

no exceda su propia tasa de reproducción, habida cuenta de las relaciones de sustitución o complementariedad existente entre ellas”. (Flores & Sarandón, 2010) (Sarandón & Flores, 2014)

<sup>12</sup> Esto cálculo solo incluye los 3 macro nutrientes del suelo más importante: N, P y K (Nitrógeno, Fósforo y Potasio).

<sup>13</sup> En el caso del ejemplo se refiere a los cultivo de soja, trigo y maíz.

en introducir los problemas ecológicos dentro de la teoría económica, “valorando monetariamente” los bienes ambientales, sino en reconocer que la economía debe ser considerada dentro de los límites de las reglas ecológicas. En este sentido, es necesario avanzar en la implementación de indicadores que contemplen variables extra económicas, dado que la sustentabilidad es un concepto que incluye simultáneamente objetivos económicos y de conservación de la naturaleza y el ambiente, entendiéndose que, en teoría, no existe un divorcio entre ambos objetivos.

A pesar del interés en la evaluación de la sustentabilidad de los agroecosistemas surgido en los últimos años, no se han logrado grandes avances, entre otras razones, por la dificultad de traducir los aspectos filosóficos e ideológicos de la sustentabilidad en la capacidad de tomar decisiones al respecto. La evaluación de la sustentabilidad se ve afectada por problemas inherentes a la propia multidimensión del concepto (ecológica, económica, social, cultural y temporal); por lo tanto requiere un abordaje holístico y sistémico, donde predomine el análisis multicriterio, que ha mostrado ser adecuado para el análisis de la sustentabilidad en algunos agroecosistemas. (Flores & Sarandón, 2010) (Flores & Sarandón, 2002) (Sarandón & Flores, 2014)

Por último en cuanto a sustentabilidad es importante tener presente que no tiene mucho sentido preguntar tan categóricamente si un sistema o tecnología es sustentable o no, ya que el tipo de respuesta (si o no) no es un aporte relevante. No tiene tanta importancia saber si el sistema es sustentable o no, sino cuáles son los puntos débiles o riesgos a la sustentabilidad para desde ahí establecer un punto de partida a efectos de empezar a plantear mejoras en los puntos débiles detectados. (Sarandón S. J., 2002)

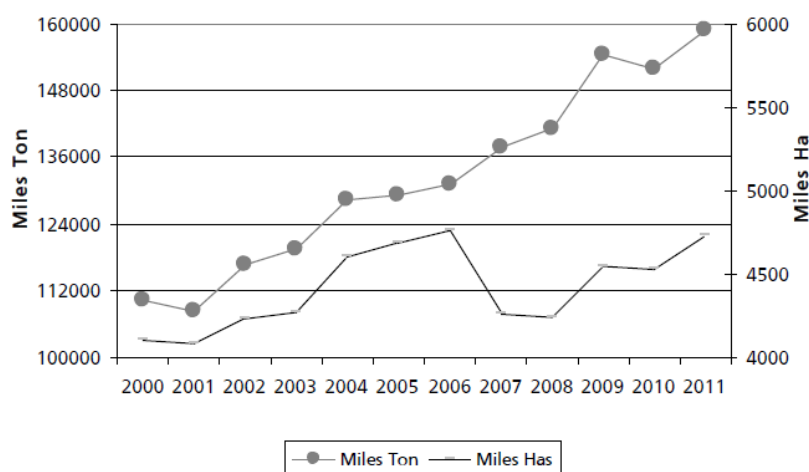
## Cadena de valor del tomate

### Tomate a nivel mundial

El tomate (*Lycopersicon esculentum*) es una hortaliza naturalmente rastrera<sup>14</sup>, de la familia de las Solanáceas, originaria de Sudamérica cuyo fruto es altamente perecedero e importante en la alimentación humana por sus aportes nutricionales<sup>15</sup>.

Es la segunda hortaliza más importante del mundo en cuanto a volumen producido (y comercializados) después de la papa. China aporta el 30% del volumen total producido de tomate fresco, siguiendo en orden India y Estados Unidos. ( Viteri, Ghezán, & Iglesias, 2013) Como se puede apreciar en el siguiente gráfico, la producción mundial presenta una tendencia creciente, debido principalmente a aumentos relativos de los rendimientos vinculados a aspectos tecnológicos (tecnologías de insumos) y no tanto a un incremento de la superficie cultivada. En la década detallada (2001-2011) la producción aumentó más del 40 %, mientras que en el mismo período la superficie solo se incrementó en valores cercanos al 15%. ( Viteri, Ghezán, & Iglesias, 2013)

Gráfico 1. Evolución mundial de la producción de Tomate (en toneladas y hectáreas).



Fuente: ( Viteri, Ghezán, & Iglesias, 2013), en base a FAOSTAT (2013).

<sup>14</sup> Planta Rastrera: Su tallo se extiende por el suelo, la planta no se mantiene erguida por sí misma.<sup>15</sup> Entre los componentes nutritivos y funcionales del tomate fresco y sus derivados se encuentran, carotenoides (que en el organismo se transforma en vitaminas), vitamina C (ácido ascórbico), vitamina E, ácido fólico, flavonoides, potasio, fibras y proteínas. Los efectos beneficiosos para la salud se atribuyen, en parte, a la presencia de compuestos antioxidantes. (INTA)

<sup>15</sup> Entre los componentes nutritivos y funcionales del tomate fresco y sus derivados se encuentran, carotenoides (que en el organismo se transforma en vitaminas), vitamina C (ácido ascórbico), vitamina E, ácido fólico, flavonoides, potasio, fibras y proteínas. Los efectos beneficiosos para la salud se atribuyen, en parte, a la presencia de compuestos antioxidantes. (INTA)



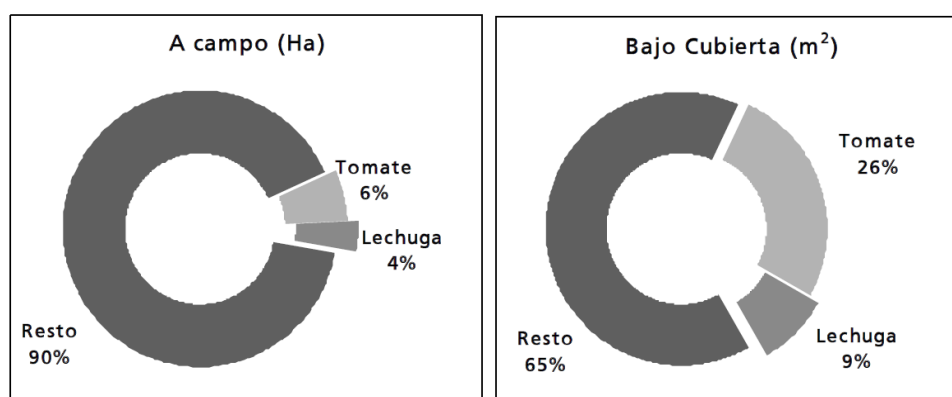
En lo que respecta al comercio internacional de tomate al tratarse de un producto perecedero los volúmenes no superan el 0,04% de la producción mundial. ( Viteri, Ghezán, & Iglesias, 2013)

En cuanto a la importancia relativa de Argentina en la región, Argentina aporta aproximadamente el 10% de la producción detrás de Brasil (62%) y Chile (12%); a su vez estos valores representan menos del 5% de la producción mundial. (Nakama & Lozano, 2006) ( Viteri, Ghezán, & Iglesias, 2013)

### El tomate en Argentina

Como se puede apreciar en el gráfico, en Argentina, el tomate representa el 6% de la superficie hortícola a campo y el 26% de la superficie hortícola bajo cubierta.

Gráfico 2. Participación de tomate en superficie, Argentina.



Fuente: ( Viteri, Ghezán, & Iglesias, 2013)

Si bien el gráfico hace referencia a datos del Censo Nacional Agropecuario de 2003, estos muestran la importancia relativa del cultivo en condiciones de cobertura ubicando al tomate en el 5º lugar dentro de la superficie dedicada a campo (14.389 ha), y el primero bajo cubierta (1.185 ha). ( Viteri, Ghezán, & Iglesias, 2013)

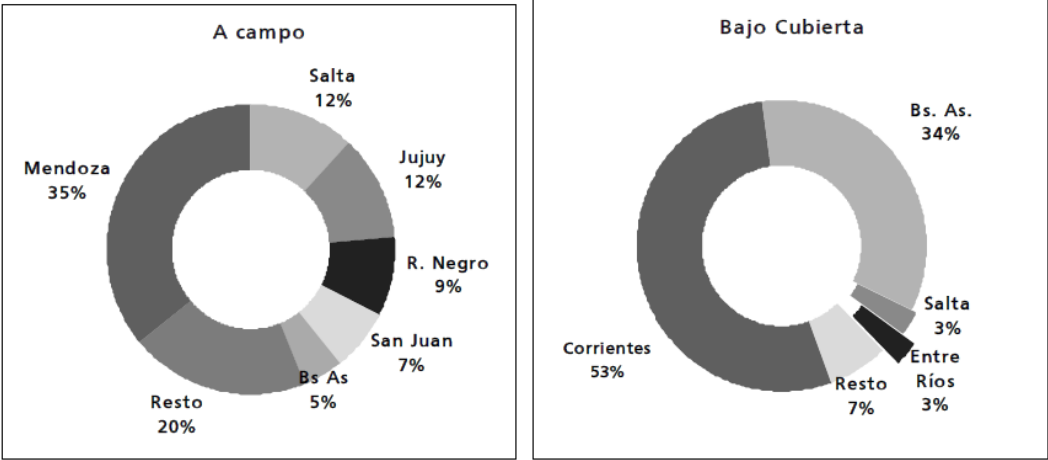
En lo que refiere a las provincias con mayor superficie bajo cubierta dedicada a la producción de tomate, Corrientes se destaca como la principal; según datos del Ministerio de Producción de la provincia de Corrientes, en la campaña 2008/2009 se cultivaron aproximadamente 979 hectáreas bajo cobertura. (Palau, Hernán; Lechardoy, Mariano; Neyra, Facundo, 2010)

En cuanto a rendimientos, estos han ido en aumento en los últimos años. El rendimiento por hectárea es variable dependiendo de la modalidad de cultivo y la zona, van desde 20 ton/ha en cultivos a campo hasta 200 ton/ha en planteos protegidos de alta producción, como por ejemplo en Corrientes. (Palau, Hernán; Lechardoy, Mariano; Neyra, Facundo, 2010)

Las zonas productivas de Argentina se diferencian en función de las condiciones agronómicas (suelo, clima, y recursos hídricos). La zona de Cuyo (Mendoza y San Juan) se destaca por la producción al aire libre, particularmente de tomate perita, cuyo destino final es la industria. Históricamente las provincias del norte (Salta y Jujuy) son proveedores de tomate en invierno, donde también se incluye Buenos Aires, Entre Ríos y Corrientes gracias a la expansión del cultivo bajo cubierta; debido a dicha expansión son los principales oferentes durante los meses de mayo a octubre.

Si bien la producción bajo cubierta ha contribuido a sostener la oferta, durante el año suelen registrarse faltantes de oferta, por lo general en los meses de junio y julio, por lo cual se suele recurrir a la importación de tomates en estos meses. (Baron, 2016)

Gráfico 3. Participación por Provincias en la Superficie Cultivada de Tomate.



Fuente: ( Viteri, Ghezán, & Iglesias, 2013)

Como se puede apreciar en el gráfico, la Provincia de Entre Ríos aparece en 3° lugar junto con Salta, luego de Corrientes y Buenos Aires, que en conjunto representan casi el 90% de la superficie de tomate cultivado bajo cubierta.

## Comercialización

Tanto en las distintas modalidades de compra-venta de frutas y hortalizas en el país como en cada uno de los eslabones de la cadena (producción, intermediación, consumo), se observan heterogeneidades tanto de actores sociales como de productos (calidad, forma de presentación, variedad de productos) y de tecnologías utilizadas (invernáculos, galpones de empaque, plataformas logísticas, entre otros).

Si se refiere a la comercialización dentro de la cadena de valor del tomate, el principal destino de la producción nacional es para consumo en fresco en el mercado interno, destinándose a industria alrededor del 35%. En lo que respecta a industria existen dos maneras de industrializar el tomate: una forma es la del tomate enlatado entero o en trozo y la otra es la elaboración de extracto doble o pasta de tomate, que luego de otro proceso se transforma en puré o salsa de tomate. (Palau, Hernán; Lechardoy, Mariano; Neyra, Facundo, 2010) (Franco, 2010)

En los mercados concentradores, la función de compra venta está a cargo de los operadores mayoristas, quienes pueden o no integrar la producción primaria o el comercio minorista; en estos espacios el productor es “tomador de precios”; esto significa que tiene muy poca o nula capacidad para fijar precios. Para incrementar el poder de negociación, los productores tienen la posibilidad de vender en playas libres o convertirse además en operadores mayoristas. Los clientes de los mercados mayoristas son principalmente las verdulerías y fruterías. ( Viteri, Ghezán, & Iglesias, 2013) (Franco, 2010)

Dentro de los mercados mayoristas, el que cobra mayor importancia es el Mercado Central de Buenos Aires (MCBA); durante el año 2015 la oferta de tomate en este mercado fue de 121.484,8 toneladas provenientes de 16 zonas productivas diferentes. En cuanto a los volúmenes ingresados y comercializados, durante el mes de noviembre la oferta de tomate fue la más alta del año con 13.718,6 toneladas con una participación de la provincia de Corrientes del 47,6% del total de tomate ingresado. En lo que respecta al tipo de tomate, el 66 % correspondió a tomate comercial tipo Redondo; el 31% a tomate tipo Perita y 3% a tomate tipo Cherry. (Baron, 2016)

## Establecimiento en estudio

El establecimiento Tres Marías se encuentra ubicado en la Provincia de Entre Ríos, Departamento Federación, Colonia Belgrano sobre Ruta Nacional N°14. El mismo tiene una superficie de 15 hectáreas, de las cuales 10 se destinan a invernaderos.

Relacionado a la historia del predio, la producción bajo invernadero comenzó a desarrollarse en el año 1991 sobre suelo virgen. Con el paso de los años se fueron incorporando invernaderos y estructuras complementarias (pozos de agua, equipos de riego por goteo, galpón de empaque y maquinarias), hasta llegar a la superficie actual.

En cuanto a la producción, desde sus inicios, la mayor área fue destinada al cultivo de tomates y en menor medida a la de morrón.

La producción del cultivo de tomate se realiza de manera convencional, es decir, una producción basada en el uso de agroquímicos, donde los criterios de aplicación se determinan en función de la percepción visual de las plagas, sin tener en cuenta los distintos umbrales que se pueden manejar antes de realizar una determinada aplicación fitosanitaria. De esta manera se dan aplicaciones preventivas y curativas.

En el trabajo esta modalidad de producción se denomina “sistema convencional” (SC), y técnicamente este criterio de aplicación se denomina “Calendario”<sup>16</sup>.

Refiriéndonos a la comercialización, inicialmente se comercializaba de manera local, luego en la medida que fue creciendo el volumen producido se comenzó a enviar en la modalidad “consignación” a operadores del mercado central de Buenos Aires. La modalidad de venta a consignación consiste en que un productor envía su mercadería a un operador de mercado (vendedor); quien envía la mercadería debe afrontar los gastos de flete, descarga y comisión por venta.

---

<sup>16</sup> Criterio Calendario: Se denomina al criterio de aplicaciones que se utiliza en la producción convencional de hortalizas y que básicamente consiste en realizar la aplicación cuando se detecta presencia de la plaga o enfermedad sin tener en cuenta la densidad de población de la plaga en cuestión ni la presencia de enemigos naturales (Beatriz Díaz, comunicación personal).

## Justificación

En la actualidad, la horticultura tiene el desafío de producir alimentos de calidad y cantidad suficiente para cubrir las necesidades de todos los habitantes del planeta que según datos de Naciones Unidas este número supera los 7 mil millones de personas. (Naciones Unidas, 2014)

La clave para alcanzar este objetivo de manera sustentable es hacerlo minimizando los riesgos de la actividad sobre el ambiente y la salud humana, por lo que para lograrlo surge, entre otras cosas, la necesidad de rediseñar los sistemas de producción y logística tradicionales orientándolos hacia aquellos que basan la producción en la sostenibilidad ambiental, social y económica como pueden ser los sistemas con enfoque agroecológico. En este marco el concepto de producción integrada<sup>17</sup> (donde se incluye la técnica de manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE)), se ajusta adecuadamente al objetivo mencionado. (Díaz, 2015) (Polack, Mitidieri, & Amma, 2003)

La producción integrada propone el uso racional de los bienes y recursos naturales, los fertilizantes y el manejo integrado de la sanidad como práctica que reúne de manera compatible todas las técnicas posibles que contribuyen no sólo a preservar el ambiente, la salud de operarios y consumidores, sino también a lograr altas producciones, de calidad y sostenibles a través del tiempo. El reemplazo de tecnologías de insumos por tecnologías de procesos permite disminuir el uso de energía y de dinero sin comprometer la satisfacción del productor. (Polack, Mitidieri, & Amma, 2003) (Sarandón & Flores, 2014)

En este contexto de intensificación productiva, algunos elementos como la disminución de productores, la explotación creciente de los trabajadores, la contaminación de los alimentos y el ambiente, sugieren que es relevante evaluar el grado de sustentabilidad de los sistemas hortícolas. (Zulaica, y otros, 2019)

La producción agropecuaria se realiza bajo la influencia de diversos factores de estrés y en particular la reconversión agroecológica parte del estado en que se encuentra el sistema de producción, las características de su capital humano y las capacidades creadas, para decidir sobre su rediseño y manejo, todo lo cual requiere disponer de herramientas metodológicas rápidas, sensibles y factibles de aplicar con el mínimo de recursos, que faciliten el

---

<sup>17</sup> La Organización Internacional de Lucha Biológica e Integrada define a la Producción Integrada como: "Un sistema agrícola de producción de alimentos que utiliza al máximo los recursos y los mecanismos de regulación naturales y asegura a largo plazo, una agricultura viable. En ella los métodos biológicos, culturales, químicos y demás técnicas son cuidadosamente elegidos y equilibrados, teniendo en cuenta el medio ambiente, la rentabilidad y las exigencias sociales". (INTA, 2013)

seguimiento por parte de los técnicos y agricultores, para planificar y evaluar los cambios periódicamente. (Vázquez & Martínez, 2015)

Una de las consecuencias del uso indiscriminado de agroquímicos, que actualmente se está transformando en una gran preocupación, es la pérdida de efectividad de muchos plaguicidas debido al desarrollo de resistencia por parte de las especies denominadas plagas. Los agricultores perciben claramente este problema al observar que la efectividad de los plaguicidas está disminuyendo aceleradamente y que necesitan aplicar más y nuevos productos para el control de las adversidades bióticas. Esto implica la necesidad de uso de nuevos productos y/o de mayores dosis a intervalos más cortos para obtener el mismo resultado. Además, el uso indiscriminado de plaguicidas provoca la eliminación de depredadores naturales y aumenta la probabilidad de aparición de plagas nuevas y más vigorosas. (Sarandón & Flores, 2014)

En particular en el establecimiento en estudio, se viene observando que año tras año aumenta la resistencia de las diferentes plagas con respecto a los agroquímicos utilizados. Cuestión que se refleja en el incremento del número de aplicaciones para combatir las mismas plagas y ataques similares (Comunicación personal, encargado de producción del establecimiento Juan Pablo Rodríguez).

Teniendo en cuenta lo expresado en los párrafos anteriores y debido a las características de producción actuales del establecimiento, es necesario plantear una transición paulatina hacia la agroecología dado que cambiar la forma de producción, mentalidad de administradores, personal y técnicos, requiere de tiempo y conocimientos; por lo que los planteos a realizar en el trabajo deben ser acordes a las posibilidades técnicas y del propio proceso a iniciarse. En el trabajo esta propuesta se denomina “Manejo integrado con enfoque agroecológico (MIEA)”.

## **Objetivo general**

Analizar y evaluar la factibilidad técnica, económica y la mejora desde el punto de vista ambiental de la incorporación de prácticas con enfoque agroecológico en una producción de tomate bajo cubierta de un establecimiento de Chajarí.

## **Objetivos específicos**

- Describir el planteo técnico / productivo del sistema convencional.
- Determinar cuáles son los aspectos relevantes del sistema convencional para realizar una propuesta (alternativa) con enfoque agroecológico.
- Proponer un nuevo planteo productivo, factible técnicamente, donde se incorpore aspectos del enfoque agroecológico y evaluar (teóricamente) sus resultados desde el punto de vista económico y ambiental.

## **Metodología**

### **Diseño metodológico utilizado**

Para avanzar en el cumplimiento de los objetivos, se plantea un estudio de caso, en el que se describe y analiza el esquema del sistema convencional y una proyección para estimar los resultados económicos del planteo alternativo que se denomina Manejo integrado con enfoque agroecológico.

Con el estudio de caso se pretende desarrollar las actividades productivas referidas al sistema convencional (preparación de suelo, manejo de cultivo, aplicaciones fitosanitarias, fertilizaciones y cosecha).

Los datos corresponden a la campaña 2015 del cultivo de tomate del establecimiento productivo Tres Marías.

En lo que respecta a las proyecciones del sistema “Manejo integrado con enfoque agroecológico” esto también incluye aspectos de gestión ambiental a efectos de poder medir los beneficios extra económicos que este planteo tiene.

En cuanto a los métodos del presente seminario, si bien se utiliza tanto el método cuantitativo como cualitativo, el trabajo basa su estructura en el método cuantitativo, tomando elementos cualitativos en lo referido a los aspectos y beneficios de las técnicas de producción con enfoque agroecológico a proponer y evaluar.

### **Justificación del sistema metodológico adoptado**

La combinación de métodos de recolección de información se debe a la posibilidad tanto de una y otras estructuras ya que en el caso del sistema convencional los datos se obtienen de manera directa, no así de las actividades del sistema de Manejo integrado con enfoque agroecológico en el que se proyectan en base a estimaciones.

### **Recolección de la información**

Los datos del estudio de caso del sistema convencional se obtienen a partir de fuentes de información primaria, que se recaban mediante entrevistas abiertas a personal calificado de la empresa (dueño/gerente y encargado de producción) y mediante la observación y análisis de diversos instrumentos del establecimiento como lo son el cuaderno de campo, planillas



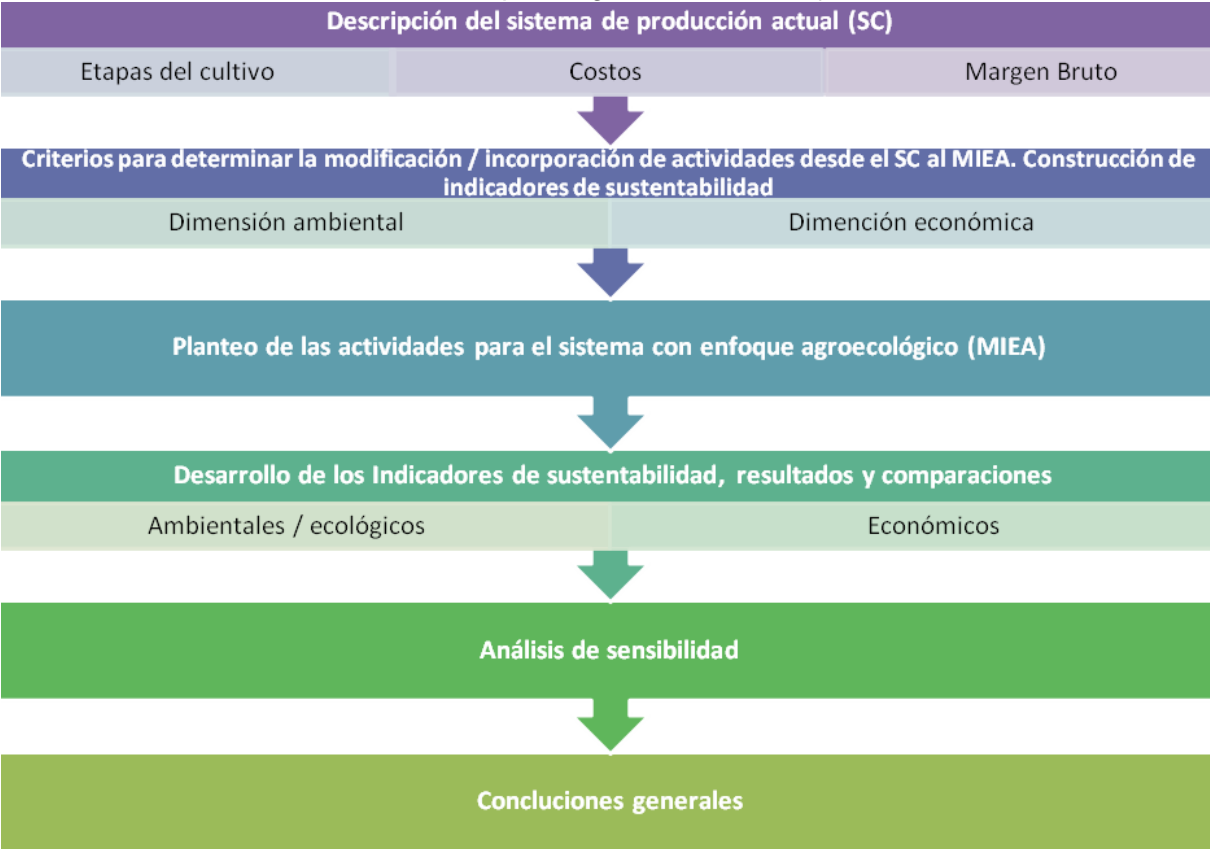
de seguimiento y estadísticas, de los cuales se extrae los datos para elaborar la información necesaria referida a costos, mano de obra, rendimientos, labores, aplicaciones fitosanitarias y prácticas de manejo.

En lo que respecta al planteo del Manejo integrado con enfoque agroecológico, se analiza técnicamente en base a información secundaria suministrada por bibliografía, e información primaria obtenida de consultas a profesionales del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Concordia y San Pedro), instituciones técnicas que se dedican a la horticultura (tanto en sus aspectos productivos como económicos y ambientales) y al referente de la actividad de monitoreo de plagas y enfermedades de la zona, el técnico Julián Canaglias.

### Estructura general del Trabajo Final

A modo de síntesis se presenta el siguiente esquema a efectos de comprender cronológicamente los pasos a seguir.

Ilustración 2. Esquema general del Trabajo Final.



Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en el gráfico precedente, el primer paso es plantear y conocer el proceso productivo convencional tal cual se lo realiza.

Para esto se propone:

### **Descripciones del sistema de producción actual (SC)**

En este apartado se realiza una descripción detallada de las actividades que se llevan a cabo durante el ciclo de producción del cultivo comenzando por la preparación del suelo hasta que el producto sale del establecimiento para su venta. En el trabajo se entiende por producto al cajón de tomate clasificado y tamañado que tiene un peso de 16 kilogramos.

Dentro de lo que se denomina ciclo productivo se diferencian tres etapas:

- Preparación del suelo.
- Manejo de cultivo.
- Cosecha y empaque.

Para la descripción del proceso se usa la herramienta de diagrama de Gantt donde se ubican temporalmente todas las actividades planteadas.

En ambos procesos de producción, las aplicaciones fitosanitarias que se mencionan son las que se utilizan para controlar las plagas/enfermedades recurrentes en el cultivo y que tienen incidencia económica y ambiental relevante.

### **Criterios para determinar la modificación / incorporación de actividades desde el sistema convencional al Manejo integrado con enfoque agroecológico**

En esta etapa se determinan los criterios que se toman para modificar las actividades del sistema convencional.

Si bien el trabajo plantea modificaciones concretas y los objetivos puntuales ya fueron enunciados, a la hora de analizar la “viabilidad” del sistema de producción del establecimiento, se pretende incorporar al análisis económico de cuan rentable son los sistemas planteados, otros aspectos vinculados a la sustentabilidad de la producción del establecimiento en cuestión. Esto es: se considera a la rentabilidad como una condición necesaria pero no suficiente para determinar si las alternativas de producción son comparativamente más sustentables; para lograr esto necesariamente se deben incorporar aspectos vinculados a la mejora de los aspectos ambientales (o ecológicos) y a lo socio-cultural e incorporar y avanzar también en las formas de determinar la viabilidad de las

producciones realizadas que trascienda lo meramente económico (rentabilidad) para pasar a determinar si los planteos son, desde un análisis comparativo más sustentables .

En lo productivo, en primera instancia se tienen en cuenta las actividades que tengan relevancia desde el punto de vista ambiental y que técnicamente sean factibles de modificarse.

Tanto la importancia relativa como la factibilidad técnica de las actividades a tener en cuenta, se determinan en función de los resultados que arrojen las herramientas de evaluación de impacto ambiental como lo especificado por los tutores y el personal técnico de la empresa.

Una de las herramientas utilizadas para valorar el impacto ambiental de una producción determinada es la “Matriz causa - efecto - impacto”<sup>18</sup>.

### **Construcción de indicadores de sustentabilidad**

Es necesario que la complejidad y la multidimensión de la sustentabilidad sean simplificadas en valores claros, objetivos y generales, conocidos como indicadores; estos son herramientas para resumir y simplificar información de naturaleza compleja de una manera útil. Pueden ser números o cualidades que ponen de manifiesto el estado o condición de un proceso o fenómeno en relación con la sostenibilidad y permiten entender cómo evolucionan las cosas a través del tiempo. (Suarez Da Silva, 2003)

El uso de los indicadores deberá permitir comprender, sin ambigüedades, los puntos críticos de la sustentabilidad de un agroecosistema. Permitirá, a su vez, percibir tendencias que, de otra manera, pasarían desapercibidas y tomar decisiones al respecto. Algunas aplicaciones del desarrollo de indicadores de sustentabilidad en el área agropecuaria serían:

- Decidir la conveniencia o no de la adopción de diferentes propuestas o paquetes tecnológicos.
- Evaluar la introducción de un nuevo cultivo o el desplazamiento de un cultivo de una zona a otra.
- Comparar diferentes sistemas de producción (orgánico vs. convencional, al aire libre vs. bajo cubierta).
- Evaluar el riesgo de un determinado sistema productivo en el tiempo. (Sarandón S. J., 2002)

---

<sup>18</sup> Por lo general los parámetros que se evalúan son recursos tales como consumo de agua, fertilizantes, materias primas, etc. y su relación con la zona, actividades, productos intermedios, finales y subproductos, tipo y cantidad de emisiones y residuos, entre otros. (Dellavedova, 2011)

En general, se coincide en que no existe un conjunto de indicadores universales que puedan ser utilizados para cualquier situación. Por lo tanto, estos deben construirse y adaptarse a la situación en análisis y ser adecuados para los objetivos propuestos.

Otro aspecto a tener en cuenta a la hora de analizar los indicadores es la interdependencia entre los tres aspectos de la sustentabilidad y como los componentes técnicos y económicos condicionan los demás componentes (ambientales y Socio culturales). (Sarandón, Zuluaga, Cieza, Gómez, Janjetic, & Negrete, 2006).

Los indicadores utilizados para medir la sustentabilidad, (al igual que el concepto de sustentabilidad) se segmentan en tres dimensiones:

- Económica
- Ambiental / ecológica, y
- Socio político y cultural. (Flores & Sarandón, 2010)

A efectos de evaluar los niveles de sostenibilidad de las alternativas se construyen indicadores a medida de las necesidades y posibilidades del establecimiento en estudio.

En cuanto a una de las principales características del concepto de sustentabilidad que es el “temporalidad”, vinculado al mediano y largo plazo (intergerenacionalidad), lo que plantea el trabajo es un punto de partida que desde el inicio mejore los aspectos ambientales sin que esto repercuta de manera negativa en la dimensión económica y social. Esto necesariamente deberá tener continuidad en el tiempo para que los indicadores planteados arrojen resultados que aporten a determinar si el sistema productivo propuesto verdaderamente mejoró la sustentabilidad de la producción en cuestión.

Para establecer las diferentes comparaciones entre un sistema y otro (siempre que no se indique lo contrario), se realizan tomando como base el SC.

## Dimensión ambiental

### Indicador ambiental general: Matriz Causa - Efecto - Impacto (MCEI)

Esta matriz es un método cualitativo, preliminar y muy valioso para valorar las diversas alternativas de un mismo proyecto. (Conesa Fernandez-Vitora, 2006). A través de esta matriz se logra ponderar, resumir y jerarquizar el impacto de las acciones sobre el ambiente y así medir su calidad. Estas mediciones se establecen como parámetros por medio de los cuales se puede ponderar e interpretar el impacto. Deben ser índices cuantificables o valorativos. La Matriz consiste en un cuadro de doble entrada en el que se dispone los factores ambientales que pueden ser afectados y las acciones propuestas que tienen lugar y que pueden causar posibles impactos. (Conesa Fernandez-Vitora, 2006) (Dellavedova, 2011) (Ponce, 2011)

En el trabajo, la matriz que se utiliza como base es la que se realizó para el establecimiento en estudio (y para la actividad “producción de tomate”) en el Trabajo Práctico de la Cátedra de Gestión ambiental realizada por los técnicos en Administración Rural José María Schwab y Carlos Andrés Rodríguez en el año 2007; esta se utiliza como insumo para construir una nueva matriz a medida de las necesidades del trabajo que nos permita:

- Identificar las actividades con mayor impacto ambiental,
- Establecer las actividades con mayor potencial de mejora a efectos de proponer alternativas, y
- Comparar los dos planteos productivos a efectos de determinar cuál de estos es menos nocivo desde el punto de vista ambiental (indicador ambiental relativo).

Con respecto a los dos primeros ítems, una vez confeccionada la nueva matriz, se seleccionan las actividades con mayor puntaje para sobre estas actividades plantear las primeras modificaciones.

Se considera / construye una sola matriz que cambia de actividades y de puntuación según se cargan y puntúan las actividades de uno y otros sistema.

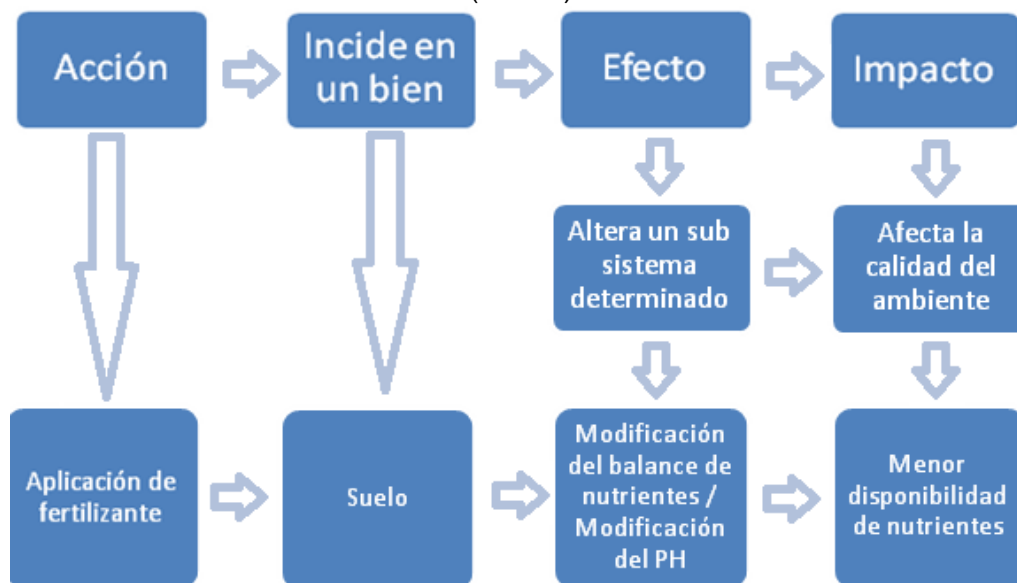
## Estructura de la matriz

Al margen de las columnas de forma, la matriz contempla una columna denominada “Actividad / acción”, en esta columna se detallan todas las actividades que el trabajo toma en cuenta y que coinciden con las expresadas en el diagrama de Gantt correspondiente; las siguientes columnas detallan para cada actividad en cuestión:

- Aspecto considerado: Esto refiere a qué aspecto específico de la actividad referenciada se tiene en cuenta para ponderarlo por separado.
- Bien afectado: Los bienes afectados que considera la matriz son: suelo, agua, aire y salud humana.
- Efecto (referido este a la alteración que ocasiona una determinada sub actividad en un sub sistema determinado); (ver ilustración siguiente).
- Impacto (referido este a cómo afecta una determinada sub actividad en la calidad del ambiente) (ver ilustración siguiente).

Como se puede apreciar en el diagrama precedente, cada actividad / acción genera modificaciones en el sistema que se denominan “efectos” que a su vez alteran la calidad del ambiente, ya sea por afectar los recursos naturales o la salud de las personas, (entro otras afectaciones); estas alteraciones se denominan “impacto”.

Ilustración 3. Flujoograma interpretativo de la Matriz Causa – Efecto – Impacto con ejemplo (nivel 3).



Fuente: Elaboración propia en base a (Sarandón R. , 2015)

Los efectos e impactos ambientales son consecuencia directa o indirecta de acciones específicas, por lo que su importancia relativa es ponderada teniendo en cuenta los siguientes ítems:

- Magnitud: Se refiere a la magnitud del impacto sobre el ambiente en general. (Ponce, 2011)
- Importancia: Se refiere a las características y condiciones ambientales específicas referidas a cada sub actividad. (Ponce, 2011)
- Probabilidad de ocurrencia.
- Potencial de mejora.

La correlación lógica para pensar la matriz es: Hay determinados aspectos de las actividades realizadas que generan un efecto en un bien determinado; este efecto causa un impacto ambiental a ponderar.

Desarrollo de la matriz:

- 1) Identificar las actividades.
- 2) Determinar qué aspecto de esa actividad se va a destacar.
- 3) Determinar el bien afectado para 1) y 2).
- 4) Identificar el o los efectos y luego el / los impactos.
- 5) Ponderar el / los impactos.

Cada ítem tiene una escala determinada que permite puntuar cada sub actividad sumando la puntuación de cada ítem de manera horizontal.

La valorización de la matriz se realiza de acuerdo al objetivo establecido; primero se realiza la valorización para determinar qué actividades son las que generan mayor impacto y luego se introduce el potencial de mejora para determinar las acciones que combinan ambos conceptos (impacto ambiental y potencial de mejora), cuando se determina el potencial de mejora para cada actividad, este está referido a las posibilidades propias del predio productivo y de las alternativas técnicas para esta primera etapa.

Por último, cabe aclarar que la puntuación es dinámica y que refleja un estado de situación determinado por las actividades incluidas, los criterios establecidos en su confección y los determinados por quienes la elaboran; sirve solo a los efectos mencionados en el trabajo.

## Indicadores ambientales específicos

Sumado al indicador ambiental general el trabajo toma otros dos indicadores para medir la mejora ambiental entre los sistemas planteados, estos indicadores son:

- Toxicidad de los productos fitosanitarios utilizados.
- Cantidad de aplicaciones fitosanitarias.

A efecto de cuantificarlos y comparar sus resultados se elaboran cuadros comparativos.

## Dimensión social

Desde el punto de vista de la sustentabilidad, esta dimensión tiene la misma relevancia que la económica y ambiental. Pero debido a su complejidad y la necesidad de lograr avances en las otras dimensiones, se decidió no abordarla de manera directa en esta etapa del trabajo final.

## Dimensión económica

### Costos que no serán tenidos en cuenta, justificación

Al comparar alternativas, no siempre es necesario detallar en el estudio pertinente todos los costos que integran el costo del producto en estudio; es suficiente con incluir sólo aquellos rubros que se conceptúa tendrán modificaciones ante las distintas posibilidades bajo análisis "costos relevantes". Los que no alteran sus montos ante esas distintas posibilidades "costos irrelevantes", se omiten, pues no cambian los resultados finales. (Vázquez J. C., 1992)

Debido a que los costos que serán tenidos en cuenta son los necesarios para elaborar los Márgenes Brutos y los que modifiquen su valor de una alternativa a la otra (convencional versus Manejo integrado con enfoque agroecológico); aquellos costos que se consideran irrelevantes por qué no varían de una alternativa a otra, no serán tenidos en cuenta; a saber:

Listado de costos que no se incluyen:

- Amortizaciones y costo de oportunidad del Capital fundiario (tierra).
- Amortizaciones, costo de oportunidad y costo de mantenimiento del invernadero.
- Amortizaciones, costo de oportunidad y costo de mantenimiento del Capital productivo de la empresa: (herramientas varias, tractores e implementos de labranza, automotores, depósito de insumos, galpón de empaque).
- Costo de personal administrativo, y cargos generales (encargado de producción).



- Costo de asesor externo (Ing. Agrónomo).
- Costos administrativos. (Gastos de Oficina y administración).
- Impuestos.
- Intereses.

#### Descripción de la estructura de costos

La clasificación de costos que mejor se adapta a las necesidades del trabajo es la realizada tanto por (Gimenez & Colaboradores, 2005) como por (Ghida, y otros, 2009), que los clasifica en cuanto a la forma en que se cargan al producto según su dependencia de un proceso productivo o actividad determinada, teniendo en cuenta estos autores, los costos se clasifican en directos o indirectos en relación a la actividad, que en el caso del trabajo es “producción de tomate”.

En una etapa posterior y a efectos de ser utilizado para la distintas herramientas de análisis se incluye (y se calculan) los costos relevantes y los costos diferenciales.

Otra clasificación que es útil para el trabajo es la que los clasifica según el momento en que se realizan los cálculos y el tipo de datos empleados (Ghida, y otros, 2009); en el caso del sistema convencional (estudio de caso) tanto los costos (como el margen bruto) se determinan con el criterio temporal ex-post (actividad ya realizada), en cambio para las estimaciones del Manejo integrado con enfoque agroecológico se utilizará el criterio ex-ante (actividad todavía no realizada).

Los costos que son tenidos en cuenta se los detallan y desarrollan en los apartados correspondientes; debido a su incidencia relativa en la actividad los costos de las aplicaciones fitosanitarias son desarrollados en un apartado específico.

#### Indicadores económicos

##### Costos diferenciales

Las modificaciones de actividades entre un sistema y otro traen aparejada modificaciones en la estructura de costos de una y otra alternativa, en el presente trabajo el diferencial de costos radica en la modificación de los costos directos; esta diferencia será detallada y comparada en tablas / cuadros confeccionados a tal fin.

## Margen Bruto

Teóricamente, el margen bruto es la diferencia entre los ingresos generados por una actividad y los costos que le son directamente atribuibles; la magnitud de lo que se obtenga por encima de los costos directos, permitirá contribuir a la cobertura de los costos de la empresa no considerados en el margen bruto (costos indirectos y remuneración de factores) y aportar una ganancia.

Para el cálculo del Margen Bruto Agrícola, en general aplicado en cultivos anuales, es necesario describir la modalidad de producción, es decir, el paquete tecnológico. Si la actividad fue realizada, solo se necesita recabar la información física y económica que se originó a través del desarrollo de la misma, en cambio sí es una estimación para decidir qué actividades se desarrollaran, es necesario formular un modelo productivo de la futura actividad y estimar sus posibles resultados.

Al igual que en el cálculo de costos, puede utilizarse en referencia a dos situaciones en el tiempo: análisis de una actividad pasada o ex – post (margen bruto para diagnóstico y control) y análisis de un rubro o actividad a realizarse en el futuro o ex – ante (margen bruto para decisión).

En el caso de que las estimaciones tengan por finalidad el planeamiento, estos deberán permitir evaluar la estabilidad de los resultados ante variaciones en el comportamiento de variables exógenas como las condiciones climáticas y de mercado, principalmente en lo referido a rendimientos y precios de los productos y algunos insumos claves para la producción bajo análisis. (Ghida, y otros, 2009), (Alvarado, y otros, 2009)

Como ya se mencionó en el apartado “Costos que no serán tenidos en cuenta, justificación”, en los cálculos de los márgenes brutos del trabajo no se incluyen los costos de oportunidad ni los intereses. En lo referido a la actividad, el trabajo toma el proceso “producción de tomate” completo.

Para el cálculo de Margen Bruto se toman los ingresos netos obtenidos por la venta de la actividad “producción de tomate”; los ingresos netos surgen de descontar a los ingresos brutos los gastos de comercialización, (esto serán descriptos y calculados en el apartado que corresponda).

El ingreso anual se obtiene de la suma de los ingresos mensuales, estos se obtienen sumando los ingresos diarios que se calculan multiplicando la venta diaria por el precio de la unidad vendida. Tanto la cantidad de bultos vendidos (cajones) como su precio se obtienen de los registros de la empresa.

A efectos de poder calcular los costos directos utilizados y de que pueda realizarse un análisis particular de cada uno, estos se dividen en: preparación de suelo, trasplante, manejo de cultivo, (donde debido a su importancia se excluyen los costos de las aplicaciones fitosanitarias), aplicaciones fitosanitarias, cosecha y empaque. Cada uno se desarrolla en el apartado de costo que corresponda. Cabe aclarar que en el diagrama de las actividades el trasplante está incluido dentro de la etapa de "Manejo de cultivos" pero debido a su magnitud en la estructura de costos se lo considera por separado.

## **Indicadores de sustentabilidad, resultados y comparaciones**

En este apartado se muestra de manera conjunta los resultados que arroja cada indicador para uno y otro sistema a efectos de poder comparar los resultados y analizarlos.

### **Análisis de Sensibilidad**

Esta herramienta teórica se utiliza en el trabajo para determinar cómo repercute en el Margen Bruto del MIEA, las variaciones positivas y negativas tanto de la variable rendimiento como la vinculada a la cantidad de aplicaciones fitosanitarias.

En lo que respecta al precio, esta variable no se tiene en cuenta para el análisis de sensibilidad ya que se considera la misma estadística de precios para ambos sistemas; sumado a esto el trabajo no plantea (en esta etapa) ninguna diferenciación del producto final por lo que no hay posibilidades de plantear un diferencial de precios.

El valor de referencia que se toma para este análisis y que en el trabajo se denomina “punto de quiebre económico” es el resultado del margen bruto para el SC, dado que el análisis se realiza a efectos de determinar si el MIEA es o no más conveniente desde el punto de vista económico que el SC.

## Desarrollo

### Descripción del sistema de producción actual (SC)

#### Especificaciones y modalidad de producción

El establecimiento productivo se encuentra ubicado en la Ciudad de Chajarí, Departamento Federación, específicamente en Colonia Belgrano sobre la Ruta Nacional N°14 (provincia de Entre Ríos). Tiene una superficie de 15 hectáreas, de las cuales 10 están con invernaderos de cubierta plástica con estructuras de madera, la superficie de cada invernadero es de una hectárea, medida que responde a la unidad de estudio adoptada en el trabajo.

Los suelos donde se realiza el cultivo responden a las series Aluviales (An) y Calabacilla (Cb), (franco arenosos – mestizos)<sup>19</sup>.

Capital de la explotación:

- Infraestructura: invernaderos construidos con: maderas, postes, clavos, alambres y nylon.
- Equipo de riego: bomba sumergible de 7.5 hp con una caudal de 20.000 litros/horas, caño negro de 2" para conducir agua a los invernaderos y cintas de riego sobre los lomos para fertiriego de los cultivos.
- Maquinarias: tractor Massey Ferguson 265 (65hp), tractor Fiat 400 (40hp), rastra de discos, cincel, rotovator, lomeador, acoplados.
- Línea de empaque: es una maquina compuesta por: pileta de lavado, rodillos transportadores, cepillos, ventiladores de secado, mesa de selección, tamañadora y tachos giratorios.

---

<sup>19</sup> Los suelos de la serie Aluviales presentan una variabilidad notable en muchos aspectos tales como espesor y características de las capas y horizontes, distribución de la humedad, cobertura vegetal, etc. Tienen una amplia gama de variación de rasgos, desde arcillosos hasta arenosos con cuarzo casi puro.

Normalmente presentan una capa de agua suspendida corta profundidad en el perfil, lo cual crea limitaciones para su uso. Su expresión geográfica es restringida.

Mientras que los de la serie Calabacilla son suelos desarrollados en la terraza antigua del Río Uruguay, de relieve suavemente ondulado con pendientes de alrededor del 2%. Localmente son llamados mestizos por consistir en una capa franco arenosa oscura (30-45 cm. de espesor) sobre un sedimento arcilloso color gris con inclusiones rojo amarillentas, de origen fluvial. No presentan erosión actual pero son susceptibles a la misma si el manejo al que se los somete no fuese el adecuado. La parte superior del perfil está bien provisto de materia orgánica que le confiere la coloración oscura, tiene buena estructura y contiene entre 45% a 50% de arena, posee buen nivel de nutrientes y apropiada aireación. El tipo de vegetación predominante es Monte Semihigrofilo con abundancia de gramíneas (MSg). (Rodriguez & Schwab, 2007)

- Sistema de pulverización: tanque plástico de 1.000lts, bomba eléctrica de 3/4hp y mangueras de alta presión y pistolas pulverizadoras.

La variedad del cultivo de tomate es Elpida<sup>20</sup>, según comunicación personal del responsable técnico de la empresa, es la que mejor desarrollo productivo presenta en la zona, la que más resiste a plagas y enfermedades; el fruto tiene buenas características de firmeza, color, sabor y presenta buena preservación postcosecha.

Los datos corresponden a la campaña 2015 del cultivo de tomate bajo invernáculo; en cuanto a la historia del sitio elegido las dos campañas anteriores se desarrolló el mismo cultivo (misma variedad) con labores similares a las descriptas para el año en estudio. El ciclo del cultivo es de 12 meses dando inicio en el mes de enero, donde comienza la preparación de suelo, en febrero se trasplanta el cultivo, momento en que comienza el manejo de la planta (desbrote, deshoje, aplicaciones, fertirriego y cosechas) hasta la finalización del cultivo en el mes de diciembre.

En lo que respecta a los plantines, se compran en una plantinera ubicada en el suroeste de Corrientes y los mismos se adquieren en el momento del trasplante.

La comercialización se da en los meses de: mayo, junio, julio, octubre, noviembre y diciembre, dado que la cosecha de fruta se da en estos meses. El total de la producción se vende bajo la modalidad de consignación al Mercado Central de Buenos Aires.

---

<sup>20</sup> Es un híbrido indeterminado que ofrece una excelente opción para producción de invernadero y campo abierto, planta muy fuerte y de gran sanidad, con un sistema radicular muy desarrollado que le permite soportar producciones elevadas. Frutas semi-redonda aplanada, peso de 240-260 gr, con muy buen cierre apical y firmeza, color rojo intenso y extraordinario comportamiento post-cosecha. Precocidad, uniformidad y sabor destacado. (Semillas Escobar, 2000)

## Descripción y detalles de las etapas del cultivo, diagrama de Gantt SC

Ilustración 4. Diagrama de Gantt, SC.

| Etapas                                       | Actividad   | Diciembre | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|--|---|-----------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| Preparación del suelo                        | 1 Pasada rastra de discos                                   |           |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | 2 Pasada de cincel  |           |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | 3 Abonado del suelo   |           |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | 4 2da. Pasada rastra de discos                              |           |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | 5 Pasada de rotovator                                       |           |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | 6 Pasada de champion  |           |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | 7 Pasadas de lomeador (2 pasadas)                           |           |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | 8 Aplicación de fertilizantes de base                       |           |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | 9 Colocación de cinta de riego                              |           |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | 10 Colocación mulching                                      |           |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | 11 Aplicación desinfectante del suelo                       |           |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | 12 Corte del mulching                                       |           |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | 13 Marcación manual del lomo                                |           |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
| Manejo del cultivo                           | 14 Trasplante   |           |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | 15 Riego manual   |           |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | 16 Aplicación Fungicida post trasplante                     |           |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | 17 Desbrote   |           |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | 18 Deshoje  |           |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | 19 Guiado de plantas (tutorado)                             |           |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | 20 Bajada de Planta   |           |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | 21 Aplicaciones de fungicidas para botrytis                 |           |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | 22 Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla |           |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | 23 Aplicaciones de insecticidas para polilla                |           |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
|  | 24 Aplicaciones de insecticidas para trips                  |           |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
| 25 Aplicaciones para el control de nemátodos |   |           |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
| 26 Riego y Fertirriego                       |   |           |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
| Cosecha                                      | 27 Cosecha  |           |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
| Empaque                                      | 28 Empaque  |           |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |

Fuente: Elaboración propia.

## Referencias diagrama de GANTT

Las aplicaciones fitosanitarias se dividen en preventivas y curativas, las que en el diagrama se especifican con la letra "p" y "c" respectivamente; las primeras son aplicaciones que se llevan a cabo "preventivamente" para evitar la proliferación de plagas y se denominan así ya que se realizan cuando el nivel poblacional de plagas es bajo sin tener en cuenta los distintos umbrales de daños. Las curativas se realizan cuando se considera que el nivel poblacional de plagas es elevado, es decir cuando se observa en el cultivo daños en tallo, hoja o fruta.

En cuanto a la actividad riego y fertirriego, estas se simbolizan con la letra "r" cuando se riega solamente con agua y con la letra "f" cuando se aplica fertilizantes mediante el equipo de fertirriego.

En la actividad cosecha se utiliza la letra "a" para cuantificar las semanas destinadas a dicha tarea.

## Preparación de suelo

Es la etapa inicial, donde se realizan laboreos de suelo, utilizando las herramientas correspondientes y el tractor. Es una actividad de suma importancia en donde es clave lograr una buena rotación, soltura del suelo y desinfección del mismo, ya que luego el cultivo permanecerá todo el ciclo y su sanidad y productividad dependen en gran medida de ello.

Laboreos:

1° Pasada de rastra de discos; cuya función es mover e ir ablandando/soltando la tierra.

2° Pasada de cincel; el cincel es una herramienta de labranza vertical que permite trabajar el suelo sin invertirlo, logrando mejor infiltración de agua, reducción de erosión y favorece el desarrollo radicular de la planta.

3° Abonado de suelo; aplicación de abono de corral, se realiza a través de un acoplado y su descarga puede ser manual o con una abonadora (máquina que trabaja mediante cardan y cadenas que desparraman el abono) Dosis: 32,5 metros cúbicos/ha.

4° Segunda pasada de rastra de discos; se repite la 1° operación para refinar aún más la tierra, eliminar malezas a través del picado de los discos y con esto se logra que la tierra quede suelta para las posteriores labranzas.

5° Pasada de rotovator; el rotovator es una herramienta que tiene una serie de cuchillas que giran a gran velocidad y golpean el suelo para dejar la tierra lo más suelta posible (bien molida).



6° Pasada de champion; esta herramienta es una pala que se engancha en el sistema “tres puntos” del tractor, su función es arrimar la tierra hacia el centro, donde se formará el lomo o cantero.

7° Pasada de lomeador; el mismo es una herramienta que tiene cuatro discos, dos del lado derecho y dos del lado izquierdo. Al igual que otras herramientas, trabaja con el sistema de “tres puntos” del tractor y su función es armar el lomo. Se realizan dos pasadas, ya que con una no se logra un lomo de buena altura y de buen ancho.

8° Aplicación de fertilizantes de base; se realiza de manera manual; Fertilizantes químicos utilizados: superfosfato (spt), denominación comercial: súper fosfato triple, (ypf fertilizantes); dosis: 366 kg/ha (6 kg por lomo); y fertilizante potásico (clk), denominación comercial: cloruro de potasio, (ypf fertilizantes); dosis: 61 kg/ha (1 kg por lomo).

9° Colocación de cinta de riego; se colocan dos cintas de riego por lomo, ya que en él hay dos hileras de plantas y también para lograr buena humedad en el mismo. Las cintas tienen un espesor de 150 micrones y goteros cada 10cm. por las cuales se realiza el riego y fertirriego.

10° Colocación de mulching; Se coloca un nylon (mulching) de 25 micrones de espesor y 1,40 metros de ancho sobre los lomos para cubrirlos. Esta tarea se realiza para mejorar los niveles de humedad y temperatura del lomo y de esta forma mitigar la proliferación de malezas.

11° Aplicación desinfectante del suelo (fungicida, nematicida, y herbicida); principio activo: metam sodio al 51%, este producto es un producto de síntesis química, banda toxicológica amarilla, clase II (moderadamente peligroso), marca comercial: vendaval fumigante al 51%. El objetivo de ésta aplicación es eliminar malezas y fundamentalmente combatir los nematodos; para que la aplicación surja efecto una vez aplicado el producto, el lomo queda tapado por un lapso de 20 días. Dosis: 420 litros/ha. La aplicación se hace a través del sistema de riego.

12° Corte del mulching; se lo corta longitudinalmente de manera manual, por el centro para luego realizar la marcación y posteriormente plantar el cultivo.

13° Marcación manual del lomo; se utiliza una marca de madera con un distanciamiento a 25 cm, donde se perfora el mulching y lomo para posteriormente realizar el trasplante.

## Manejo de cultivo

14° Trasplante; se realiza la plantación manual (ocho operarios más el encargado) del plantín de tomate en el lomo. El marco de plantación es 25 centímetros entre plantas y 70 centímetros entre hileras, lo que representa un total de 23.180 plantas por hectárea, distribuidas en 61 lomos de 50 metros cada uno.

Cabe destacar que el trasplante debe realizarse en horas de la tarde, evitando el sol intenso del mediodía.

15° Riego manual; agregado de agua en cada orificio de plantación; una vez colocada la planta se agrega agua para eliminar el aire que pueda quedar en el orificio y de esta manera la planta comienza a enraizar.

16° Aplicación de fungicidas post trasplante:

Productos utilizados:

1. Previcur.
2. Benomil.

Dosis: 1000 cc de previcur más 800 gramos de benomil en 1000 litros de agua.

Esta aplicación se realiza por única vez luego del trasplante, dichos productos son fungicidas sistémicos y preventivos de diversos hongos del suelo.

17° Desbrote; se quitan los brotes para desarrollar planta y luego favorecer el crecimiento de la fruta. Es una tarea que se debe hacer con cuidado, ya que se le genera una herida a la planta al quitar el brote. Lo aconsejable es hacerlo en días soleado, que no haya humedad así la planta cicatriza más rápido y se evita el ingreso de patógenos.

18° Deshoje; se extraen las hojas para mejorar la luminosidad y ventilación de las plantas, también favorece a que las curas hagan mejor efecto sobre las plagas. Al igual que desbrote se debe evitar los días de mucha humedad.

19° Guiado de planta (tutorado); esta actividad consiste en conducir verticalmente la planta mediante una cinta plástica y se hace para: facilitar el manejo del cultivo y para evitar el contacto del tallo con el suelo el cual normalmente tiene humedad.

20° Bajada de planta; es una tarea de suma importancia, que debe realizarse con mucho cuidado, se lleva a cabo a fines del mes de Julio y se realiza de manera manual. La misma consiste en bajar la planta al suelo, donde se vuelve a tutorar y guiar el nuevo brote, el cual originará las siguientes 6 o 7 camadas de fruta, llegando hasta el fin del ciclo del cultivo, aproximadamente primera quincena de diciembre. En esta etapa se identifican las plantas enfermas o que presentan algún daño en tallo principalmente y se procede a su extracción para evitar el contagio a las demás plantas.

## Aplicaciones fitosanitarias

Debido a la importancia de este ítem se lo desarrolla con mayor nivel de detalle.

Como ya se mencionó en la metodología, en ambos procesos de producción, las aplicaciones fitosanitarias que se mencionan son las que se utilizan para controlar las plagas/enfermedades recurrentes en el cultivo y que tienen incidencia relevante; estas plagas/enfermedades son las que atacan al cultivo de tomate todos los años (nematodos, trips, mosca blanca y polilla), cabe aclarar que el factor climático (sequias o excesos de humedad y elevadas temperaturas) es de gran influencia para favorecer que estas enfermedades se desarrollen con mayor intensidad.

En la mayoría de los casos las aplicaciones son combinaciones de productos fitosanitarios, el tratamiento se realiza mediante pulverizaciones.

Para cada aplicación se usan 1.000 litros de agua en la hectárea (salvo excepciones donde se indica la proporción / cantidad utilizada).

El sistema que se utiliza para las aplicaciones está compuesto por: tanque de plástico de 1.000 litros de capacidad, donde se prepara la mezcla, luego hay una bomba eléctrica de 3/4hp de potencia que impulsa dicha mezcla por caños de alta presión hacia los invernaderos. En cada uno de ellos hay conexiones con llaves de paso de ½ pulgada, mangueras de alta presión y pistolas de cura.

En lo que respecta a aplicaciones de productos fitosanitarios, al igual que el manejo del cultivo (desbrote, deshoje, bajada de planta, etc.), se deben realizar en días soleados, de baja humedad relativa y preferentemente sin viento para evitar la dispersión de los productos. En condiciones climáticas opuestas a las mencionadas anteriormente, también se hacen las aplicaciones, pero solamente cuando hay ataques ya sea de mosca, polilla o trips, aunque estas aplicaciones tienen menor efecto que en condiciones óptimas.

Tipos de aplicaciones fitosanitarias:

Se dividen en preventivas, que en el diagrama de Gantt se muestran con la letra "p" y curativas, que en el Gantt se identifican con la letra "c". Como lo menciona su nombre, las primeras se aplican para prevenir, valga la redundancia, una invasión de las plagas mencionadas con anterioridad; por el contrario, las curativas se realizan cuando hay mayor número de plagas o donde se observa daño, ya sea en fruto o planta.

#### 21° Aplicaciones de fungicidas para botrytis<sup>21</sup>:

Productos utilizados:

- Oxiclouro de Cobre.
- Bellis.
- Clorotalonil.

Formulaciones y dosis:

Formulación 1: Oxiclouro de cobre: 2000 gramos/ha y Bellis: 1000 gramos/ha.

Formulación 2: Oxiclouro de cobre: 3000 gramos/ha y Clorotalonil: 2000 cc/ha.

Cantidad de aplicaciones: 19 aplicaciones, durante los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto y septiembre. Se aplican alternando las formulaciones.

Tipo de aplicación: preventivas y curativas.

#### 22° Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca<sup>22</sup> y polilla<sup>23</sup>:

Productos utilizados:

- Moonlight.
- Evisect.
- Piriprox.

Formulaciones y dosis:

Formulación 1: Moonlight: 800 cc/ha y Evisect: 800 gr/ha.

Formulación 2: Piriprox: 600 cc/ha y Moonlight: 1000 cc/ha.

Cantidad de aplicaciones: 23. Se aplican alternando las formulaciones, desde febrero hasta diciembre. Normalmente desde octubre a diciembre son los meses de mayor aplicación, dado que por elevadas temperaturas prolifera más la mosca.

Tipo de aplicación: Curativa, si hay presencia de mosca o polilla se realiza la aplicación.

#### 23° Aplicaciones de insecticidas para polilla:

Productos utilizados:

- Sunfire.

Formulaciones y dosis:

Formulación 1: Sunfire 500cc/ha.

Cantidad de aplicaciones: 19.

---

<sup>21</sup> Botrytis: Es un hongo que aparece cuando las condiciones ambientales combinan temperaturas que oscilan entre 18 y 23 °C y humedad relativa alta; causa daños en hoja, tallo y fruta. (Obregón, 2018)

<sup>22</sup> Mosca blanca: Es un insecto que extrae la savia de la planta, producen clorosis, deformación y deshidratación de las hojas, provocando el debilitamiento de la planta. Luego se desarrolla fumagina sobre los líquidos que la mosca excreta, con lo cual los frutos aparecen cubiertos de manchas. (SENASA)

<sup>23</sup> Polilla: Es un insecto que produce daños en cualquier estado de desarrollo de la planta, estos afectan a hoja, tallos y frutos. (Castresana & Puhl, 2017)

24° Aplicaciones de insecticidas para trips<sup>24</sup>:

Productos utilizados:

- Tracer.

Dosis: 300 cc/ha.

Cantidad de aplicaciones: 18, desde segunda quincena de marzo hasta fin del cultivo.

Tipo de aplicación: Preventivas y curativas.

25° Aplicaciones de insecticida/acaricida para nematodos<sup>25</sup>:

Producto utilizado:

- Abamectina.

Dosis: 400 cc/ha.

Cantidad de aplicaciones: 11, desde julio hasta fin de cultivo una cada dos semanas.

Tipo de aplicación: Preventivas.

Modo de aplicación: a través de sistema de riego.

La cantidad de aplicaciones fitosanitarias del SC se resume en la tabla siguiente:

Tabla 1. Cantidad de Aplicaciones fitosanitarias, SC.

| <b>Aplicación / sub actividad</b>         | <b>SC</b> |
|---|-----------|
| Aplicación desinfectante del suelo        | 1         |
| Aplicación Fungicida post trasplante      | 1         |
| Aplicaciones de fungicidas para botrytis  | 19        |
| Aplicaciones para mosca blanca y polilla  | 23        |
| Aplicaciones de insecticidas para polilla | 19        |
| Aplicaciones para trips                   | 18        |
| Aplicaciones para el control de nemátodos | 11        |
| <b>Totales:</b>                           | <b>92</b> |

Fuente: Elaboración propia.

<sup>24</sup> Trips: Son insectos que se alimentan picando los tejidos celulares de la planta ocasionando daños en el aspecto del fruto, disminuyendo su calidad comercial. (Cáceres, Miño , & Aguirre , 2011)

<sup>25</sup> Nematodos: Son gusanos microscópicos (no se ven a simple vista) que viven en el suelo cercano a las raíces de las plantas. En general, miden entre 0,2 y 1 mm de longitud. provocan disminución de los rendimientos y de la calidad comercial de los productos agrícolas. (Azpilicueta, Rodriguez, Reybet, Galará, & Vazquez, 2016)

Detalles de los productos utilizados en las aplicaciones fitosanitarias. SC

A efectos gráficos y para después poder comparar estas aplicaciones con la alternativa con enfoque agroecológico, se expone una tabla con las especificaciones de las formulaciones detalladas.

Tabla 2. Detalle de los productos utilizados en las aplicaciones fitosanitarias para el SC.

| Items  | Producto / combinación / dosis               | Marca Comercial          | Principio Activo   | Banda toxicológica / Clase |
|--|--|--------------------------|--|----------------------------|
| Desinfección de suelo  | Metan-sodio al 51 %.<br>Dosis: 427 lts / ha. | Vendaval<br>Fumigante 51 | metam sodio(metil ditiocarbamato de sodio)....51g<br>solvente c.s.p .....100cc               | II                         |
| Aplicaciones Fitosanitarias para controlar <b>Botritis</b>               | Oxicloruro de cobre:<br>2000 gr / ha.        | Caurifix WG              | oxicloruro de cobre.....84g<br>humectantes,dispersantes e inertes c.s.p.....100g             | III                        |
|  | Bellis: 1000 grs. / ha.                      | Bellis                   | pyraclostrobin.....12.8g<br>boscalid.....25.2g<br>ingredientes inertes c.s.p.....100g        | III                        |
|  | Clorotalonil (50%): 2000 cc/ha.              | Talone                   | clorotalonil (tetracloro isoftalonitrilo).....50g<br>inertes y coadyuvantes c.s.p.....100 ml | IV                         |
|  | Oxicloruro de cobre:<br>3000 gr / ha.        | Caurifix WG              | oxicloruro de cobre.....84g<br>humectantes,dispersantes e inertes c.s.p.....100g             | III                        |
| Aplicaciones Fitosanitarias para controlar <b>Mosca Blanca y Polilla</b> | Moonligh: 800 cc / ha.                       | Moonligh                 | clorfenapir.....23.3%<br>concentracion en vol. ....240g/lit                                  | II                         |
|  | Evisect: 800 gr / ha.                        | Evisect                  | tiocyclam hidrogenoxalato.....50g<br>excipientes c.s.p .....100g                             | II                         |
|  | Piriprox: 600 cc / ha.                       | Piriprox                 | pyriproxifen.....10.8%<br>contenido en volumen.....100g/l                                    | III                        |
|  | Moonligh: 1000 cc / ha.                      | Moonligh                 | clorfenapir.....23.3%<br>concentracion en vol. ....240g/lit                                  | II                         |
| Aplicaciones Fitosanitarias para controlar <b>Polilla</b>                | Sunfire: 500cc / ha.                         | Sunfire                  | clorfenapir.....<br>.....24% coformulantes,<br>c.s.p.....240g/lit                            | II                         |
| Aplicaciones Fitosanitarias para controlar <b>Trips</b>                  | Curyom 250cc/ ha.                            | Curyom                   | lufenuron.....5g<br>profenofos.....50g<br>emulsionantes y solventes, c.s.p .....100cc        | II                         |
|  | Tracer: 300 cc / ha.                         | Tracer                   | spinosad.....48g<br>coadyuvantes y agua, c.s.p.....100cc                                     | IV                         |
| Aplicaciones fitosanitarias para controlar <b>Nematodos</b>              | Abamectina: 400cc/ha.                        | Abamex 1.8 EC            | abamectina.....1.8g<br>Solventes, coadyuvantes, c.s.p. ....100 ml                            | II                         |

Fuente: Elaboración propia.

## Riego y fertirriego

### 26° Riego y fertirriego:

A través de bombas sumergibles, se extrae el agua que luego de pasar por los filtros se utiliza para el riego o la fertilización.

En cuanto a la fertilización se utilizan tanques de 1.000 litros de capacidad donde se prepara la mezcla con los respectivos productos, luego la solución es conducida mediante cañerías hasta el invernadero, donde a través de cintas de goteo colocadas en el lomo se distribuye en las plantas.

Los fertilizantes son utilizados para el desarrollo de planta y crecimiento de la fruta.

En cuanto a la frecuencia del riego y fertirriego, depende de diversas condiciones como:

- Estadio del cultivo (a mayor edad, mayor requerimiento de agua y fertilizantes). La formulación 1 se utiliza mayoritariamente para las primeras etapas del cultivo, cuando la planta tiene el tercer racimo cuajado, se empieza aplicar la formulación 2 que es más específica para fruta.
- Época del año: la frecuencia es mayor en primavera/verano.
- Humedad relativa: si es alta o hay precipitaciones, no se riega.
- Cantidad de aplicaciones: Por lo que se explicó, esto depende de lo arriba expresado pero la frecuencia de riego y fertirriego oscila entre dos y tres veces semanales, desde que se implanta el cultivo hasta que se extrae.

### Formulación 1:

Sulfato de potasio: 25 kilogramos/ha.

Sulfato de magnesio: 20 kilogramos/ha.

Sulfato de hierro: 1 kilogramos/ha.

Sulfato de manganeso: ½ kilogramos/ha.

Sulfato de cinc: ¼ kilogramos/ha.

### Formulación 2:

Nitrato de potasio: 25 kilogramos/ha.

Nitrato de Calcio: 25 kilogramos/ha.

## Cosecha y empaque

27° Cosecha; la cosecha se realiza de manera manual durante las primeras horas del día (solo a la mañana). Se eligen por el color, en el período invernal se cosecha la fruta de color rojo intenso, mientras que en las cosechas del período estival los frutos se sacan cuando alcanzan un color pinto, ya que en este momento la maduración es más rápida. Los frutos son cosechados a mano volcándose en canastos cosecheros de aproximadamente 15 kg, para luego pasarlos a un cajón cosechero de 25 kg los cuales son trasladados al empaque.

El primer período de cosecha empieza la primera quincena de mayo y se extiende hasta fines de julio; el segundo período comienza a fines de setiembre hasta finalizar el cultivo.

28° Empaque; una vez que llega la fruta desde los invernaderos el primer paso es volcarla sobre rodillos elevadores que la transportan hacia los cepillos donde se le quita impurezas y se le da brillo a la fruta, y a su vez, cuando la fruta posee humedad se seca mediante ventiladores. Luego se pasa a una mesa de selección donde se quita la fruta de segunda y el descarte. Posteriormente se pasa a la tamañadora donde la fruta se selecciona de acuerdo a su peso clasificándose en: tomate grande, mediano, tripoli y granel, que son depositados en tambores giratorios donde se aloja la fruta para ser embalada en cajones de madera de 18 kg.

La presentación comercial consta de un papel que recubre el interior del cajón. Posteriormente se le pone una etiqueta rotulada con información referida al galpón de empaque, zona de producción y el tamaño de la fruta que contiene.

Por último se arman los pallet de 64 cajones.



## Descripción de la estructura de costos SC

### Preparación de Suelo

A los efectos de su cálculo se divide en los rubros:

- Gas Oíl.
- Mano de obra.
- Insumos, que en esta etapa corresponde al costo de abonos y fertilizantes (orgánico, químico y otros).

El siguiente cuadro refleja las actividades relacionadas a la preparación de suelo y sus respectivos costos.

Tabla 3. Cuadro de distribución de los costos por hectárea de la actividad preparación de suelo, SC.

| Actividad específica                      | Jornales  | Valor Jornal  | Horas tractor por actividad | Consumo Gas oil, litros por hora | Gas oil, litros por actividad | Precio Gas oil por litro | Gas oil por actividad | Mano de Obra por actividad | Insumos          | Otros Costos  | Subtotal         | %              |
|---|-----------|---------------|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------------|------------------|---------------|------------------|----------------|
| 1er. Pasada rastra de discos              | 1         | \$ 487        | 9                           | 10                               | 90                            | \$ 11                    | \$ 990                | \$ 487                     |                  |               | \$ 1.477         | 2,63%          |
| Pasada Cincel                             | 2         | \$ 487        | 14                          | 12                               | 162                           | \$ 11                    | \$ 1.782              | \$ 730                     |                  |               | \$ 2.512         | 4,48%          |
| 2da. Pasada rastra de discos              | 1         | \$ 487        | 9                           | 10                               | 90                            | \$ 11                    | \$ 990                | \$ 487                     |                  |               | \$ 1.477         | 2,63%          |
| <b>Abonado, abono organico (vaca)</b>     | <b>10</b> | <b>\$ 487</b> | <b>18</b>                   | <b>7</b>                         | <b>126</b>                    | <b>\$ 11</b>             | <b>\$ 1.386</b>       | <b>\$ 4.868</b>            | <b>\$ 9.700</b>  |               | <b>\$ 15.954</b> | <b>28,44%</b>  |
| Pasada rotovator                          | 2         | \$ 487        | 14                          | 12                               | 162                           | \$ 11                    | \$ 1.782              | \$ 730                     |                  |               | \$ 2.512         | 4,48%          |
| Pasada pala champion                      | 1         | \$ 487        | 9                           | 10                               | 90                            | \$ 11                    | \$ 990                | \$ 487                     |                  |               | \$ 1.477         | 2,63%          |
| 1er. pasada lomeador                      | 1         | \$ 487        | 9                           | 10                               | 90                            | \$ 11                    | \$ 990                | \$ 487                     |                  |               | \$ 1.477         | 2,63%          |
| 2da. Pasada lomeador                      | 1         | \$ 487        | 5                           | 10                               | 45                            | \$ 11                    | \$ 495                | \$ 243                     |                  |               | \$ 738           | 1,32%          |
| Ap. Fertilizante químico (SPT, CL , K)    | 2         | \$ 487        |                             |                                  |                               |                          |                       | \$ 730                     | \$ 2.715         |               | \$ 3.445         | 6,14%          |
| Colocación Cinta de Riego                 | 2         | \$ 487        |                             |                                  |                               |                          |                       | \$ 974                     | \$ 1.410         |               | \$ 2.384         | 4,25%          |
| Colocación Mulching                       | 6         | \$ 487        |                             |                                  |                               |                          |                       | \$ 2.921                   | \$ 2.907         |               | \$ 5.828         | 10,39%         |
| <b>Aplicación desinfectante del suelo</b> | <b>1</b>  | <b>\$ 573</b> |                             |                                  |                               |                          |                       | <b>\$ 286</b>              | <b>\$ 15.918</b> | <b>\$ 256</b> | <b>\$ 16.460</b> | <b>29,34%</b>  |
| Corte del mulching                        | 0,25      | \$ 487        |                             |                                  |                               |                          |                       | \$ 122                     |                  |               | \$ 122           | 0,22%          |
| Marcación manual del lomo                 | 1         | \$ 487        |                             |                                  |                               |                          |                       | \$ 243                     |                  |               | \$ 243           | 0,43%          |
| <b>Subtotal</b>                           | <b>28</b> |               | <b>86</b>                   | <b>81</b>                        | <b>855</b>                    |                          | <b>\$ 9.405</b>       | <b>\$ 13.796</b>           | <b>\$ 32.650</b> | <b>\$ 256</b> | <b>\$ 56.107</b> | <b>100,00%</b> |
|   |           |               |                             |                                  |                               |                          | 16,76%                | 24,59%                     | 58,19%           | 0,46%         | 100,00%          |                |
|   |           |               |                             |                                  |                               |                          | % por rubro           |                            |                  |               |                  |                |

Fuente: Elaboración propia.

El costo de esta actividad asciende a \$ 56.107.-

Como se puede apreciar tanto los costos de las actividades abonado, “Abono orgánico (vaca)” y “Aplicación desinfectante del suelo” (metam – sodio al 51%), son los más representativos del costo preparación de suelo. Ambos representan casi el 60% de la actividad. En lo que respecta al rubro que más incide, esto son los insumos también con casi el 60%.

## Trasplante

Como lo refleja el cuadro, el costo de trasplante está compuesto por: mano de obra y la adquisición de los plantines, representando este último casi el 95% del costo de la actividad.

Tabla 4. Distribución de los costos por hectárea de la actividad: Trasplante, SC.

| Actividad específica | Jornales  | Valor Jornal | Mano de obra    | Cantidad de plantines | Precio por plantin | Insumos          | Subtotal         |
|----------------------|-----------|--------------|-----------------|-----------------------|--------------------|------------------|------------------|
| Trasplante           | 9         | \$ 487       | \$ 4.381        | 25.000                | \$ 3               | \$ 75.000        |                  |
|                      | 1         | \$ 573       | \$ 573          |                       |                    |                  |                  |
| <b>Sub totales</b>   | <b>10</b> |              | <b>\$ 4.954</b> |                       |                    | <b>\$ 75.000</b> | <b>\$ 79.954</b> |
|                      |           |              | 6%              |                       |                    | 94%              | 100%             |
| % por rubro          |           |              |                 |                       |                    |                  |                  |

Fuente: elaboración propia.

## Manejo de Cultivo

Dentro de manejo de cultivo se destacan las tres actividades con mayor incidencia económica que son: deshoje-desbrote-tutorado, aplicaciones fitosanitarias y control de actividades (encargado). En cuanto a la cuarta sub actividad esta se refiere al riego y fertirriego, donde se destacan los valores de los productos necesarios para realizarlo, para más detalles sobre esta actividad, ver [Anexo 2](#).

Tabla 5. Distribución de los costos por hectárea de la actividad: Manejo de cultivo, SC.

| Actividad específica / rubros        | Jornales | Valor Jornal | Mano de Obra      | Insumos           | Electricidad    | Amort. de equipos de Riego y Aplic. | Mant. y reparaciones de los equipos | Subtotal          | %              |
|--------------------------------------|----------|--------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|----------------|
| Aplicación fungicida post trasplante | 1        | \$ 487       | \$ 487            | \$ 760            | \$ 101          | \$ 111                              | \$ 44                               | \$ 1.503          | 0,32%          |
| Deshoje-Desbrote-Tutorado            | 354      | \$ 487       | \$ 172.093        | \$ 5.053          |                 | \$ 0                                |                                     | \$ 177.146        | 38,09%         |
| Aplicaciones fitosanitarias          | 53       | \$ 487       | \$ 25.937         | \$ 71.929         | \$ 4.137        | \$ 4.531                            | \$ 1.791                            | \$ 108.326        | 23,29%         |
| Riego y Fertirriego                  | 6        | \$ 573       | \$ 3.436          | \$ 53.764         | \$ 1.366        | \$ 1.497                            | \$ 592                              | \$ 60.655         | 13,04%         |
| Control de actividades (encargado)   | 205      | \$ 573       | \$ 117.411        |                   |                 | \$ 0                                |                                     | \$ 117.411        | 25,25%         |
| <b>Subtotal</b>                      |          |              | <b>\$ 319.364</b> | <b>\$ 131.507</b> | <b>\$ 5.605</b> | <b>\$ 6.138</b>                     | <b>\$ 2.427</b>                     | <b>\$ 465.041</b> | <b>100,00%</b> |
|                                      |          |              | 69%               | 28%               | 1%              | 1%                                  | 1%                                  | 100%              |                |
| % según rubro                        |          |              |                   |                   |                 |                                     |                                     |                   |                |

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al rubro de costos, la mano de obra es la que más incide ya que representa casi 70% del costo de manejo de cultivo; esto se debe a que en esta etapa del cultivo las tareas

de: deshoje-desbrote- tutorado y el encargado que las supervisa son muy demandantes en mano de obra.

Por su importancia la sub actividad “Aplicaciones fitosanitarias” se desarrolla por separado a continuación.

#### Aplicaciones Fitosanitarias (actividad manejo de cultivo)

Como ya se viene mencionando, un aspecto a tener en cuenta de manera particular (por su connotación ambiental) son las aplicaciones fitosanitarias; por tal motivo las más representativas se costean cada una por separado.

Para tener mayor detalle, en la tabla siguiente se enumera en primer lugar la plaga que se controla para luego detallar los productos utilizados en cada formulación, su precio, presentación comercial, la dosis, la cantidad de aplicaciones y el costo anual de cada uno de estos productos.

Tabla 6. Costos de productos por hectárea de las aplicaciones sanitarias, SC.

|   | Productos           | Precio por producto | Presentación Comercial | Precio Unitario | Dosis en kg/lts/ha | Costo por producto | Costo Formulación | Cant. de aplic. | Costo Anual      |
|---|---------------------|---------------------|------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|-------------------|-----------------|------------------|
| Botritis  | Oxicloruro de Cobre | \$ 3.000            | 25 kg                  | 120 \$/kg       | 2                  | \$ 240             | \$ 1.540          | 10              | \$ 15.400        |
|   | Bellis              | \$ 1.300            | 1 kg                   | 1.300 \$/kg     | 1                  | \$ 1.300           |                   |                 |                  |
|   | Oxicloruro de Cobre | \$ 3.000            | 25 kg                  | 120 \$/kg       | 3                  | \$ 360             | \$ 560            | 9               | \$ 5.040         |
|   | Clorotalonil        | \$ 100              | 1 lts                  | 100 \$/lts      | 2                  | \$ 200             |                   |                 |                  |
| <b>Costo total cura botritis (producto)</b>               |                     |                     |                        |                 |                    |                    |                   | <b>19</b>       | <b>\$ 20.440</b> |
| Mosca Blanca y Polilla                                    | Moonligh            | \$ 1.000            | 1 lts                  | 1.000 \$/lts    | 1                  | \$ 800             | \$ 1.920          | 12              | \$ 23.040        |
|   | Evisect             | \$ 1.400            | 1 kg                   | 1.400 \$/kg     | 1                  | \$ 1.120           |                   |                 |                  |
|   | Piriprox            | \$ 750              | 1 lts                  | 750 \$/lts      | 1                  | \$ 450             | \$ 1.450          | 11              | \$ 15.950        |
|   | Moonligh            | \$ 1.000            | 1 lts                  | 1.000 \$/lts    | 1                  | \$ 1.000           |                   |                 |                  |
| <b>Costo total cura mosca blanca y polilla (producto)</b> |                     |                     |                        |                 |                    |                    |                   | <b>23</b>       | <b>\$ 38.990</b> |
| Polilla   | Sunfire             | \$ 338              | 1 lts                  | 338 \$/lts      | 1                  | \$ 169             | \$ 169            | 19              | \$ 3.215         |
| <b>Costo total cura polilla (producto)</b>                |                     |                     |                        |                 |                    |                    |                   | <b>19</b>       | <b>\$ 3.215</b>  |
| Trips   | Curyom              | \$ 1.645            | 5 lts                  | 329 \$/lts      | 0,3                | \$ 82              | \$ 82             | 9               | \$ 740,25        |
|   | Tracer              | \$ 3.000            | 1 lts                  | 3.000 \$/lts    | 0,3                | \$ 900             | \$ 900            | 9               | \$ 8.100         |
| <b>Costo total cura trips (producto)</b>                  |                     |                     |                        |                 |                    |                    |                   | <b>18</b>       | <b>\$ 8.840</b>  |
| Nemato  | Abamectina          | \$ 101              | 1lts.                  | 101 \$/lts      | 0,4                | \$ 40              | \$ 40             | 11              | \$ 444           |
| <b>Costo total cura nematodes (producto)</b>              |                     |                     |                        |                 |                    |                    |                   | <b>11</b>       | <b>\$ 444</b>    |
| <b>Costo total aplicaciones fitosanitarias:</b>           |                     |                     |                        |                 |                    |                    |                   | <b>90</b>       | <b>\$ 71.929</b> |

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se detallan los costos (totales) de cada aplicación fitosanitaria propuesta para el SC donde a diferencia de la tabla anterior, en esta se incluyen todos los componentes del costo, a saber: Mano de obra, los insumos (detallando, costo de los

productos y dosis), la electricidad insumida para aplicar las formulaciones, la amortización de los equipos de riego y aplicaciones y el mantenimiento de estos equipos.

Tabla 7. Distribución de los costos por hectárea de la sub actividad aplicaciones fitosanitarias, SC.

| Actividad específica (Aplicaciones) / rubros | Jornales  | Valor Jornal | Mano de Obra por actividad | Insumos          | Electricidad    | Amortización de equipos Aplic. | Mant. y reparaciones de los equipos | Subtotal          | %    |  |
|--|-----------|--------------|----------------------------|------------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------|------|--|
| Aplicación fungicida post trasplante         | 1         | \$ 487       | \$ 487                     | \$ 760           | \$ 101          | \$ 111                         | \$ 44                               | \$ 1.503          | 1%   |  |
| Aplicaciones de fungicidas para botrytis     | 13        | \$ 487       | \$ 6.166                   | \$ 20.440        | \$ 962          | \$ 1.053                       | \$ 416                              | \$ 29.037         | 26%  |  |
| Aplicaciones para mosca blanca y polilla     | 15        | \$ 487       | \$ 7.465                   | \$ 38.990        | \$ 1.164        | \$ 1.275                       | \$ 504                              | \$ 49.397         | 45%  |  |
| Aplicaciones de insecticidas para polilla    | 13        | \$ 487       | \$ 6.166                   | \$ 3.215         | \$ 962          | \$ 1.053                       | \$ 416                              | \$ 11.812         | 11%  |  |
| Aplicaciones para trips                      | 12        | \$ 487       | \$ 5.842                   | \$ 8.840         | \$ 911          | \$ 998                         | \$ 394                              | \$ 16.985         | 15%  |  |
| Aplicaciones para el control de nemátodos    | 1         | \$ 487       | \$ 298                     | \$ 444           | \$ 139          | \$ 152                         | \$ 60                               | \$ 1.094          | 1%   |  |
| <b>Subtotal</b>                              | <b>54</b> |              | <b>\$ 26.424</b>           | <b>\$ 72.689</b> | <b>\$ 4.238</b> | <b>\$ 4.642</b>                | <b>\$ 1.835</b>                     | <b>\$ 109.829</b> | 100% |  |
|  |           |              | 24%                        | 66%              | 4%              | 4%                             | 2%                                  | 100%              |      |  |
|  |           |              | % por rubro                |                  |                 |                                |                                     |                   |      |  |

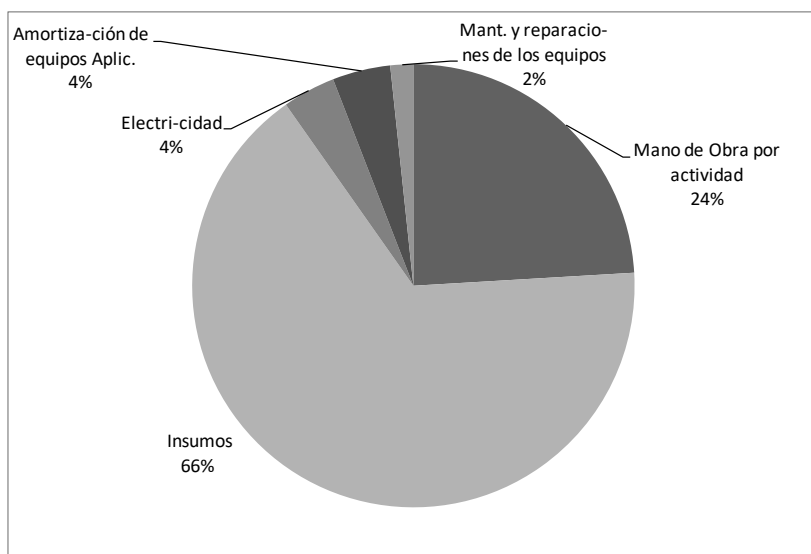
Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia en la tabla, las aplicaciones más relevantes son las destinadas a combatir mosca blanca, polilla y botrytis, que en conjunto representan el 71% del costos de las aplicaciones.

En lo que respecta a los rubros que conforman el costo, los mayores son los insumos; estos refieren a los productos fitosanitarios que rondan en el 65%, seguido por la mano de obra para aplicarlos (25%), y en mucho menor medida la estructura necesaria para aplicarlos, electricidad, mantenimiento y amortización de equipos (10%).

En el gráfico de la página siguiente se muestra la distribución de los costos según los rubros descriptos en la tabla anterior.

Gráfico 4. Distribución de los costos (por rubros) por hectárea de la sub actividad Aplicaciones fitosanitarias, SC.



Fuente: Elaboración propia.

## Cosecha

Este costo es el punto de partida del cual se empezaron a desglosar los demás; esto se debe a que es la actividad en la que los datos se obtienen de manera directa. El primer dato para calcular el costo de la cosecha es la cantidad de semanas que se desarrolla la actividad para luego determinar la cantidad de jornales.

Tabla 8. Distribución de los costos de la actividad cosecha, SC.

| Semanas de cosecha | Días de cosecha x semana | Días de cosecha (total año) | Jornal x día | Operarios que realizan la actividad | Jornales de cosecha | Valor Jornal | Mano de obra | Cantidad cajones cosecheros | Cajon Cosechero | Insumos  | Subtotal         |
|--------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------|-------------------------------------|---------------------|--------------|--------------|-----------------------------|-----------------|----------|------------------|
| 23                 | 3                        | 69                          | 0,5          | 3                                   | 103,5               | \$ 487       | \$ 50.387    | 300                         | \$ 15           | \$ 4.500 | <b>\$ 54.887</b> |

Fuente: Elaboración propia.

Esta actividad es realizada por tres operarios de manera simultánea, tres veces por semana durante la mañana (medio jornal), esto totaliza 103 jornales y medio que multiplicados al costo del jornal arroja los \$54.887 del costo anual de la cosecha.

El importe asignado al costo del cajón que se utiliza para realizar la cosecha es de \$15, ya que cada cajón cosechero cuesta \$60 y se estima para el cálculo que tiene una vida útil de tres ciclos de cultivo.

## Empaque

El dato inicial para calcular el costo de esta actividad es la cantidad de cajones embalados, dato que deriva de la cantidad de cojones de la actividad anterior (cosecha).

El ítem transporte interno y carga refiere a la actividad posterior a la cosecha, los cajones cosecheros son cargados a un acoplado y llevados al empaque.

Para calcular el costo de la mano de obra del embalado, se multiplica la cantidad de cajones por el costo de embalar cada cajón.

El costo de confeccionar cada cajón (envase) es de \$30 pero solo se imputa a este ítem \$5 ya que el mismo cajón tiene una duración de dos campañas (dos años) y durante la campaña circula (va y viene desde el empaque al Mercado) tres veces.

El ítem insumo para cajones incluye el papel film que lo cubre y el costo del rótulo.

Los rubros electricidad y mantenimiento anual corresponden a los imputados a la línea de empaque; se considera que la misma ya cumplió con su vida útil por lo que no se carga las amortizaciones.

Tabla 9. Distribución de los costos por hectárea de la actividad empaque, SC.

| Distribución de los costos por hectárea de la actividad Empaque - SC |                     |                            |                 |                      |                  |                 |                 |      |
|--|---------------------|----------------------------|-----------------|----------------------|------------------|-----------------|-----------------|------|
| Costo de embalado x Cajón  | Cantidad de cajones | Mano de O. transporte Int. | Cajón e Insumos | Mano de O. embalador | Electricidad     | Mant. anual     | Subtotal        |      |
| Transporte interno y carga   | \$ 0,7              |                            |                 |                      |                  |                 |                 |      |
| Embalador  | \$ 5                |                            |                 |                      |                  |                 |                 |      |
| Cajón para venta   | \$ 5                |                            |                 |                      |                  |                 |                 |      |
| Insumos para cajón   | \$ 0,5              |                            |                 |                      |                  |                 |                 |      |
| <b>Subtotal / Total</b>  | <b>\$ 11</b>        | <b>8.963</b>               | <b>\$ 6.120</b> | <b>\$ 49.294</b>     | <b>\$ 44.813</b> | <b>\$ 5.503</b> | <b>\$ 3.500</b> |      |
|  |                     |                            | 6%              | 45%                  | 41%              | 5%              | 3%              |      |
|  |                     |                            | % por rubro     |                      |                  |                 |                 | 100% |

Fuente: Elaboración propia.

Este costo está compuesto en su mayoría por insumos (cajón, papel, rótulos) y embalado (mano de obra), \$49.294 y \$44.813 respectivamente, los cuales sumados representan más del 85% del total.

## Resumen de los costos para el SC

En el cuadro y el gráfico siguientes se resumen los costos de las actividades que fueron detalladas con anterioridad; en este se incluyen los porcentajes que representa cada una de estas actividades para luego visualizarlo en el gráfico.

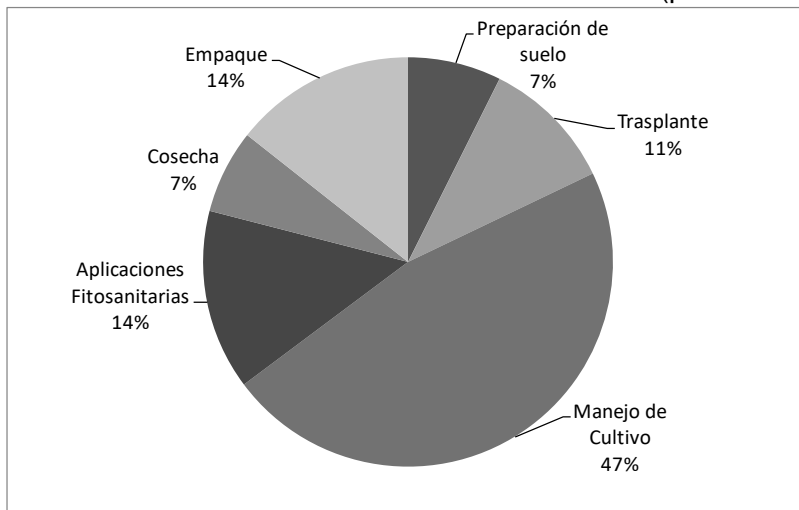
Tabla 10. Resumen de los costos (por hectárea) por actividad, SC.

| Etapas / actividades        | Subtotal          | %           |
|-----------------------------|-------------------|-------------|
| Preparación de suelo        | \$ 56.107         | 7%          |
| Trasplante                  | \$ 79.954         | 11%         |
| Manejo de Cultivo           | \$ 356.715        | 47%         |
| Aplicaciones Fitosanitarias | \$ 108.326        | 14%         |
| Cosecha                     | \$ 50.387         | 7%          |
| Empaque                     | \$ 109.230        | 14%         |
| <b>Total:</b>               | <b>\$ 760.718</b> | <b>100%</b> |

Fuente: Elaboración propia.

Lo que se puede apreciar es que la etapa “Manejo de cultivo” aun sin tener en cuenta las aplicaciones fitosanitarias, representan el 50% de los costos directos de la actividad. Como ya se mencionó esto se debe a la fuerte incidencia de la mano de obra.

Gráfico 5. Resumen del % de los costos (por hectárea) por actividad, SC.



Fuente: Elaboración propia en base al cuadro anterior.

Si se incluye el trasplante y las aplicaciones fitosanitarias dentro de la etapa Manejo de cultivo (que en el caso del trabajo debido a fines prácticos se excluyen) esta etapa representa el 72% del costo total de la producción de tomates.

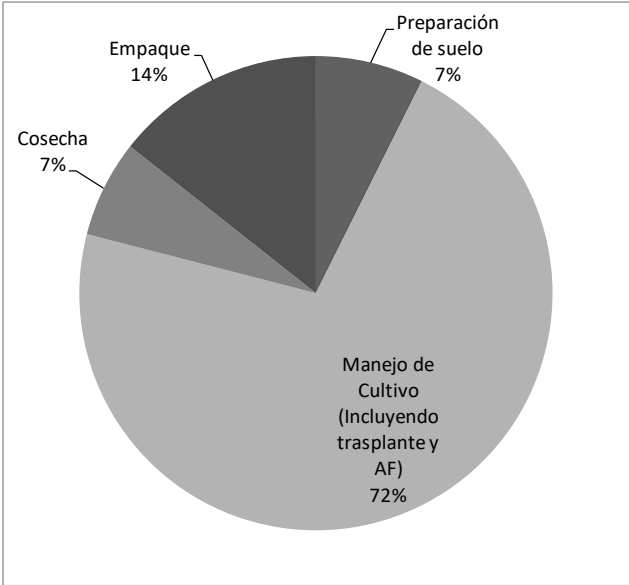
Lo expresado en el párrafo anterior de muestra en la tabla y en el gráfico siguientes.

Tabla 11. Resumen de los costos por hectárea por actividad (discriminado en las 4 principales), SC.

| <b>Etapas / actividades</b>                    | <b>Subtotal</b>   | <b>%</b>    |
|--|-------------------|-------------|
| Preparación de suelo                           | \$ 56.107         | 7%          |
| Manejo de Cultivo (Incluyendo trasplante y AF) | \$ 544.995        | 72%         |
| Cosecha  | \$ 50.387         | 7%          |
| Empaque  | \$ 109.230        | 14%         |
| <b>Total:</b>                                  | <b>\$ 760.718</b> | <b>100%</b> |

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 6. Resumen del % de los costos por hectárea por actividad (discriminado en las 4 principales), SC.



Fuente: Elaboración propia en base al cuadro anterior.



## Margen Bruto SC

En el caso del presente trabajo, este indicador se lo utiliza para analizar el resultado económico de ambos sistemas.

Como ya se ha mencionado, la actividad reflejada en el margen bruto es la producción (y comercialización) de tomate; teniendo en cuenta que lo que se analiza es el cambio tecnológico en la modalidad de producción.

### Ingresos

#### Modalidad de venta

La modalidad de venta utilizada es la consignación, esta consiste en el envío de la mercadería a un operador de mercado, el cual se encarga de venderla. En el caso del trabajo esta figura la realiza un operador del Mercado central de Buenos Aires. La unidad de venta es el cajón de 18 kg, (cabe aclarar que el peso del cajón cosechero equivale al de un cajón y medio del cajón con el cual se comercializa el producto).

El precio de venta lo estipula el operador de acuerdo a la oferta y demanda de ese día en el Mercado Central de Buenos Aires.

El Operador, una vez vendido los bultos (cajones) enviados genera el pago al productor, siendo este último el que afronta los gastos de comercialización.

#### Operatoria de venta / gastos de Comercialización / ingresos

La cantidad de cajones disponibles para la venta surge de los datos de la cantidad de cajones cosechados y embalados en el establecimiento; como ya se mencionó cada cajón cosechero equivale a 1,5 cajones de venta; ver Anexo 1.

El cálculo del ingreso total parte de obtener los ingresos netos mensuales para luego sumarlos y de esta manera obtener el ingreso total anual de la actividad "producción de tomate".

Para obtener los ingresos netos mensuales se multiplica la cantidad de cajones puestos a la venta en un día determinado por el precio de venta de ese día. Luego se suman los ingresos diarios del mes para de esta forma obtener el ingreso bruto mensual; a este valor se le resta los gastos mensuales de comercialización que se componen de: flete, descarga, comisión y merma. Estos gastos se detallan en el cuadro siguiente y los valores y porcentajes corresponden al Mercado Central de Buenos Aires (que es donde se comercializa la producción). El importe de cada sub ítem detallado en el cuadro corresponde a la unidad de

cálculo, que en este caso es el cajón de tomate de 18 kg; por lo tanto para determinar el importe mensual de cada ítem, se multiplica el valor del ítem correspondiente por la cantidad de cajones del mes en cuestión.

Flete: el valor de flete es acordado entre ambas partes (transporte y productor), el costo se establece por cajón transportado.

Descarga: el precio es establecido por la cooperativa de descarga, la cual pertenece a la Corporación del mercado central de Buenos Aires, en este caso se paga por cajón descargado.

Comisión: es un porcentaje que establece el puestero (operador) sobre la mercadería vendida (en cajones), este porcentaje no incluye la merma, ya que esta última representa los cajones desechados, que no llegan a venderse.

Merma: El valor de este porcentaje se estima en función de lo estipulado por el puestero; su valor se calcula sobre el ingreso bruto.

Tabla 12. Gastos de comercialización. Mercado Centras de Bs. As.

| <b>Concepto</b>    | <b>Importe/Porcentaje</b> |
|--------------------|---------------------------|
| Flete (x bulto)    | \$ 9                      |
| Descarga (x bulto) | \$ 4                      |
| Merma              | 4%                        |
| Comisión           | 12%                       |

Fuente: Elaboración propia.

Para interpretar mejor lo expresado (ingresos/gastos), se muestra el cálculo del ingreso neto del mes de mayo, la planilla completa se encuentra en el anexo 3.

Tabla 13. Ingreso neto mes de mayo, SC.

| Fecha      | Cantidad de cajones para la venta | Precio de Venta | Ingreso Bruto x día | Mensual             |               |           |          |          |           |              |
|------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------|---------------------|---------------|-----------|----------|----------|-----------|--------------|
|            |                                   |                 |                     | Cantidad de cajones | Ingreso Bruto | Flete     | Descarga | Merma    | Comisión  | Ingreso Neto |
| 29/04/2015 | 4,5                               | \$ 120          | \$ 541              | 1.610               | \$ 200.723    | \$ 13.681 | \$ 5.633 | \$ 8.029 | \$ 24.087 | \$ 149.293   |
| 01/05/2015 | 18,0                              | \$ 113          | \$ 2.026            |                     |               |           |          |          |           |              |
| 04/05/2015 | 40,5                              | \$ 115          | \$ 4.672            |                     |               |           |          |          |           |              |
| 06/05/2015 | 42,0                              | \$ 108          | \$ 4.517            |                     |               |           |          |          |           |              |
| 08/05/2015 | 51,0                              | \$ 106          | \$ 5.389            |                     |               |           |          |          |           |              |
| 11/05/2015 | 48,0                              | \$ 111          | \$ 5.336            |                     |               |           |          |          |           |              |
| 13/05/2015 | 69,0                              | \$ 113          | \$ 7.825            |                     |               |           |          |          |           |              |
| 15/05/2015 | 52,5                              | \$ 126          | \$ 6.604            |                     |               |           |          |          |           |              |
| 18/05/2015 | 72,0                              | \$ 141          | \$ 10.162           |                     |               |           |          |          |           |              |
| 20/05/2015 | 150,0                             | \$ 131          | \$ 19.605           |                     |               |           |          |          |           |              |
| 22/05/2015 | 163,5                             | \$ 136          | \$ 22.198           |                     |               |           |          |          |           |              |
| 25/05/2015 | 247,5                             | \$ 137          | \$ 33.903           |                     |               |           |          |          |           |              |
| 27/05/2015 | 393,0                             | \$ 125          | \$ 48.948           |                     |               |           |          |          |           |              |
| 29/05/2015 | 258,0                             | \$ 112          | \$ 28.997           |                     |               |           |          |          |           |              |

Fuente: Elaboración propia.

Como ya se mencionó sumando los ingresos netos mensuales se obtiene el ingreso anual, que es el valor que se incorpora al cálculo del Margen Bruto.

Tabla 14. Ingresos por ventas, SC.

| Mes         | Ingreso Bruto | Flete     | Descarga  | Merma     | Comisión   | Ingreso Neto |
|-------------|---------------|-----------|-----------|-----------|------------|--------------|
| Mayo        | \$ 200.723    | \$ 13.681 | \$ 5.633  | \$ 8.029  | \$ 24.087  | \$ 149.293   |
| Junio       | \$ 247.380    | \$ 15.708 | \$ 6.468  | \$ 9.895  | \$ 29.686  | \$ 185.623   |
| Julio       | \$ 229.836    | \$ 12.865 | \$ 5.297  | \$ 9.193  | \$ 27.580  | \$ 174.900   |
| Septiembre  | \$ 59.032     | \$ 2.104  | \$ 866    | \$ 2.361  | \$ 7.084   | \$ 46.617    |
| Octubre     | \$ 181.739    | \$ 12.036 | \$ 4.956  | \$ 7.270  | \$ 21.809  | \$ 135.669   |
| Noviembre   | \$ 114.292    | \$ 13.617 | \$ 5.607  | \$ 4.572  | \$ 13.715  | \$ 76.781    |
| Diciembre   | \$ 64.206     | \$ 6.171  | \$ 2.541  | \$ 2.568  | \$ 7.705   | \$ 45.221    |
| Sub totales | \$ 1.097.208  | \$ 76.181 | \$ 31.369 | \$ 43.888 | \$ 131.665 | \$ 814.105   |

Fuente: Elaboración propia.

#### Costos directos para el cálculo del Margen Bruto

Los costos que se incluye en el cálculo del margen bruto son los que se calcularon y fueron descriptos con anterioridad en la Tabla 10. Resumen de los costos (por hectárea) por actividad, SC.

## Resultado del Margen Bruto SC

En la siguiente tabla se expresa el resultado del margen bruto para el SC.

Tabla 15. Margen Bruto por hectárea, SC.

|                            |                                |                   |
|----------------------------|--------------------------------|-------------------|
| Ingresos                   |                                | <b>\$ 814.105</b> |
| Costos Directos            | Preparación de suelo           | \$ 56.107         |
|                            | Trasplante                     | \$ 79.954         |
|                            | Manejo de cultivo (sin ap.fit) | \$ 356.715        |
|                            | Aplicaciones fitosanitarias    | \$ 108.326        |
|                            | Cosecha                        | \$ 50.387         |
|                            | Empaque                        | \$ 109.230        |
|                            |                                | <b>\$ 760.718</b> |
| Margen Bruto por hectárea: |                                | <b>\$ 53.387</b>  |

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar, el MB por hectárea es de \$53.387; lo que indica que este valor, multiplicado por la cantidad de hectáreas que se produjo en el año 2015, es el necesario para cubrir los costos indirectos, fijos, gastos no tenidos en cuenta y las expectativas de ganancias de quienes viven del emprendimiento.

El MB por hectárea representa casi el 7% de los ingresos (6,6%), lo que indica que los costos directos consumen más del 93% de los ingresos que genera la actividad.

Tabla 16. Resumen MB, SC.

| Concepto                   | Monto            | %         |
|----------------------------|------------------|-----------|
| Total Ingresos             | \$ 814.105       | 100%      |
| Costos Directos            | \$ 760.718       | 93%       |
| Margen Bruto por hectárea: | <b>\$ 53.387</b> | <b>7%</b> |

Fuente: Elaboración propia.

## Indicador ambiental general: Matriz Causa - Efecto - Impacto

Este es el punto de partida para iniciar el proceso de determinación las actividades a modificar.

De acuerdo a la metodología planteada las actividades o acciones incluidas en la matriz son las que se especifican en el diagrama de Gantt para el SC.

Las escalas utilizadas para valorar los distintos ítems se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 17. Escalas de acuerdo a cada ítem.

| Aspecto / Rango                   | 0                   | 1                  | 2                     | 3                | 4         | 5             |
|-----------------------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|------------------|-----------|---------------|
| <b>Magnitud</b>                   | No considerable     | Poco considerable  | Considerable          | Muy considerable |           |               |
| <b>Importancia</b>                | No importante       | Poco importante    | Importante            | Muy importante   |           |               |
| <b>Probabilidad de Ocurrencia</b> | No ocurre nunca     | Poco probable      | Probable              | Muy probable     | Siempre   |               |
| <b>Potencial de mejora</b>        | No se puede mejorar | Muy poco mejorable | Escazamente mejorable | Poco mejorable   | Mejorable | Muy mejorable |

Fuente: Elaboración Propia.

Para determinar qué actividades son las que generan mayor impacto ambiental, primero se agrupan las sub actividades de acuerdo al bien afectado, que en nuestro caso se dividen en cuatro: agua, aire, suelo y salud humana (se toma este criterio debido a que estos cuatro aspectos están presentes en todas las actividades). El valor de todas las sub actividades que inciden sobre el mismo bien se promedian para luego sumar los 4 valores promediados y obtener la valoración de cada actividad.

La matriz completa se encuentra en el anexo 4; a modo de ejemplo se muestra en las tablas siguientes la actividad del Gantt / matriz N° 11: “Aplicación de desinfectante de suelo”; la primera tabla se extrae de la confección inicial de la matriz, luego como ya se mencionó, para ponderar el impacto ambiental se ordenan (o agrupan las sub actividades) de acuerdo al bien afectado, (se promedian los valores que corresponden a las sub actividades que afectan al mismo bien, se suman los cuatro valores para obtener el puntaje total de la actividad, que en el caso del ejemplo es “Aplicación de desinfectante de suelo”).

Tabla 18. Ejemplo de valuación inicial de una actividad, SC.

| Etapas                | N° de actividad | Sub actividad | Actividad / Acción                 | Aspecto considerado         | Bien afectado | Magnitud | Importancia | Probabilidad de Ocurrencia | Suma parcial horizontal |
|-----------------------|-----------------|---------------|------------------------------------|-----------------------------|---------------|----------|-------------|----------------------------|-------------------------|
| Preparación del suelo | 11              | 11.1          | Aplicación desinfectante del suelo | Preparación de la dosis     | salud humana  | 3        | 2           | 3                          | 8                       |
| Preparación del suelo | 11              | 11.2          | Aplicación desinfectante del suelo | Preparación de la dosis     | salud humana  | 3        | 2           | 1                          | 6                       |
| Preparación del suelo | 11              | 11.3          | Aplicación desinfectante del suelo | Preparación de la dosis     | agua          | 2        | 1           | 2                          | 5                       |
| Preparación del suelo | 11              | 11.4          | Aplicación desinfectante del suelo | Preparación de la dosis     | suelo         | 3        | 1           | 2                          | 6                       |
| Preparación del suelo | 11              | 11.5          | Aplicación desinfectante del suelo | Aplicación                  | suelo         | 3        | 2           | 3                          | 8                       |
| Preparación del suelo | 11              | 11.6          | Aplicación desinfectante del suelo | Aplicación                  | agua          | 2        | 2           | 2                          | 6                       |
| Preparación del suelo | 11              | 11.8          | Aplicación desinfectante del suelo | Aplicación                  | agua          | 2        | 1           | 3                          | 6                       |
| Preparación del suelo | 11              | 11.9          | Aplicación desinfectante del suelo | Aplicación                  | aire          | 3        | 3           | 3                          | 9                       |
| Preparación del suelo | 11              | 11.10         | Aplicación desinfectante del suelo | Aplicación                  | salud humana  | 3        | 3           | 3                          | 9                       |
| Preparación del suelo | 11              | 11.11         | Aplicación desinfectante del suelo | Deposición final de envases | suelo         | 2        | 2           | 3                          | 7                       |
| Preparación del suelo | 11              | 11.12         | Aplicación desinfectante del suelo | Deposición final de envases | agua          | 2        | 2           | 2                          | 6                       |
| Preparación del suelo | 11              | 11.13         | Aplicación desinfectante del suelo | Deposición final de envases | agua          | 1        | 2           | 3                          | 6                       |
| Preparación del suelo | 11              | 11.14         | Aplicación desinfectante del suelo | Deposición final de envases | aire          | 1        | 1           | 1                          | 3                       |
| Preparación del suelo | 11              | 11.15         | Aplicación desinfectante del suelo | Deposición final de envases | salud humana  | 2        | 2           | 2                          | 6                       |

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 19. Ejemplo ordenamiento sub actividad según bien afectado, SC.

| Etapas                | N° de actividad | Sub actividad | Actividad / Acción                 | Aspecto considerado         | Bien afectado | Magnitud | Importancia | Probabilidad de Ocurrencia | Suma parcial horizontal | Promedio x bien afectado | Suma x actividad |
|-----------------------|-----------------|---------------|------------------------------------|-----------------------------|---------------|----------|-------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------|
| Preparación del suelo | 11              | 11.3          | Aplicación desinfectante del suelo | Preparación de la dosis     | agua          | 2        | 1           | 2                          | 5                       | 5,80                     | 26,05            |
| Preparación del suelo | 11              | 11.6          | Aplicación desinfectante del suelo | Aplicación                  | agua          | 2        | 2           | 2                          | 6                       |                          |                  |
| Preparación del suelo | 11              | 11.8          | Aplicación desinfectante del suelo | Aplicación                  | agua          | 2        | 1           | 3                          | 6                       |                          |                  |
| Preparación del suelo | 11              | 11.12         | Aplicación desinfectante del suelo | Deposición final de envases | agua          | 2        | 2           | 2                          | 6                       |                          |                  |
| Preparación del suelo | 11              | 11.13         | Aplicación desinfectante del suelo | Deposición final de envases | agua          | 1        | 2           | 3                          | 6                       |                          |                  |
| Preparación del suelo | 11              | 11.9          | Aplicación desinfectante del suelo | Aplicación                  | aire          | 3        | 3           | 3                          | 9                       | 6,00                     |                  |
| Preparación del suelo | 11              | 11.14         | Aplicación desinfectante del suelo | Deposición final de envases | aire          | 1        | 1           | 1                          | 3                       |                          |                  |
| Preparación del suelo | 11              | 11.1          | Aplicación desinfectante del suelo | Preparación de la dosis     | salud humana  | 3        | 2           | 3                          | 8                       | 7,25                     |                  |
| Preparación del suelo | 11              | 11.2          | Aplicación desinfectante del suelo | Preparación de la dosis     | salud humana  | 3        | 2           | 1                          | 6                       |                          |                  |
| Preparación del suelo | 11              | 11.10         | Aplicación desinfectante del suelo | Aplicación                  | salud humana  | 3        | 3           | 3                          | 9                       |                          |                  |
| Preparación del suelo | 11              | 11.15         | Aplicación desinfectante del suelo | Deposición final de envases | salud humana  | 2        | 2           | 2                          | 6                       |                          |                  |
| Preparación del suelo | 11              | 11.4          | Aplicación desinfectante del suelo | Preparación de la dosis     | suelo         | 3        | 1           | 2                          | 6                       | 7,00                     |                  |
| Preparación del suelo | 11              | 11.5          | Aplicación desinfectante del suelo | Aplicación                  | suelo         | 3        | 2           | 3                          | 8                       |                          |                  |
| Preparación del suelo | 11              | 11.11         | Aplicación desinfectante del suelo | Deposición final de envases | suelo         | 2        | 2           | 3                          | 7                       |                          |                  |

Fuente: Elaboración Propia.

De esta forma cada actividad obtiene una puntuación que se muestra a continuación en la tabla siguiente.

Tabla 20. Resumen Matriz para identificar las actividades con mayor impacto (ordenada por N° de actividad), SC.

| <b>Etapas</b>                   | <b>N° de actividad</b> | <b>Actividad / Acción</b>                                | <b>Suma x actividad</b> |
|---------------------------------|------------------------|--|-------------------------|
| Preparación del suelo           | 1                      | Pasada rastra de discos                                  | 16,00                   |
| Preparación del suelo           | 2                      | Pasada de cincel   | 17,00                   |
| Preparación del suelo           | 3                      | Abonado del suelo  | 16,75                   |
| Preparación del suelo           | 4                      | 2da. Pasada rastra de discos                             | 15,00                   |
| Preparación del suelo           | 5                      | Pasada de rotovator                                      | 18,00                   |
| Preparación del suelo           | 6                      | Pasada de champion                                       | 16,00                   |
| Preparación del suelo           | 7                      | Pasadas de lomeador (2 pasadas)                          | 16,00                   |
| Preparación del suelo           | 8                      | Aplicación de fertilizantes de base                      | 17,00                   |
| Preparación del suelo           | 9                      | Colocación de cinta de riego                             | 11,00                   |
| Preparación del suelo           | 10                     | Colocación mulching                                      | 14,00                   |
| Preparación del suelo           | 11                     | Aplicación desinfectante del suelo                       | 26,05                   |
| Preparación del suelo           | 12                     | Corte del mulching                                       | 3,00                    |
| Preparación del suelo           | 13                     | Marcación manual del lomo                                | 3,00                    |
| Manejo del cultivo              | 14                     | Trasplante   | 3,00                    |
| Manejo del cultivo              | 15                     | Riego manual   | 9,00                    |
| Manejo del cultivo              | 16                     | Aplicación Fungicida post trasplante                     | 14,48                   |
| Manejo del cultivo              | 17                     | Desbrote   | 7,00                    |
| Manejo del cultivo              | 18                     | Deshoje  | 7,00                    |
| Manejo del cultivo              | 19                     | Guiado de plantas (tutorado)                             | 8,00                    |
| Manejo del cultivo              | 20                     | Bajada de Planta   | 3,00                    |
| Manejo del cultivo              | 21                     | Aplicaciones de fungicidas para botritis                 | 23,57                   |
| Manejo del cultivo              | 22                     | Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla | 26,00                   |
| Manejo del cultivo              | 23                     | Aplicaciones de insecticidas para polilla                | 23,85                   |
| Manejo del cultivo              | 24                     | Aplicaciones de insecticidas para trips                  | 23,02                   |
| Manejo del cultivo              | 25                     | Aplicaciones para el control de nemátodos                | 21,70                   |
| Manejo del cultivo              | 26                     | Riego y Fertirriego                                      | 18,83                   |
| Cosecha                         | 27                     | Cosecha  | 5,00                    |
| Empaque                         | 28                     | Empaque  | 12,00                   |
| <b>Puntuación total matriz:</b> |                        |  | <b>394,25</b>           |

Fuente: Elaboración Propia.



Luego, a efectos de visualizar con mayor claridad las actividades de la matriz con mayor puntaje, se ordena el resumen antes expuesto ubicando las actividades desde la que tienen mayor puntaje a la de menor.

Tabla 21. Resumen Matriz para identificar las actividades con mayor impacto (ordenada de mayor a menor), SC.

| <b>Etapas</b>         | <b>N° de actividad</b> | <b>Actividad / Acción</b>                                | <b>Suma x actividad</b> |
|-----------------------|------------------------|--|-------------------------|
| Preparación del suelo | 11                     | Aplicación desinfectante del suelo                       | 26,05                   |
| Manejo del cultivo    | 22                     | Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla | 26,00                   |
| Manejo del cultivo    | 23                     | Aplicaciones de insecticidas para polilla                | 23,85                   |
| Manejo del cultivo    | 21                     | Aplicaciones de fungicidas para botritis                 | 23,57                   |
| Manejo del cultivo    | 24                     | Aplicaciones de insecticidas para trips                  | 23,02                   |
| Manejo del cultivo    | 25                     | Aplicaciones para el control de nemátodos                | 21,70                   |
| Manejo del cultivo    | 26                     | Riego y Fertirriego                                      | 18,83                   |
| Preparación del suelo | 5                      | Pasada de rotovator                                      | 18,00                   |
| Preparación del suelo | 2                      | Pasada de cincel   | 17,00                   |
| Preparación del suelo | 8                      | Aplicación de fertilizantes de base                      | 17,00                   |
| Preparación del suelo | 3                      | Abonado del suelo  | 16,75                   |
| Preparación del suelo | 1                      | Pasada rastra de discos                                  | 16,00                   |
| Preparación del suelo | 6                      | Pasada de champion                                       | 16,00                   |
| Preparación del suelo | 7                      | Pasadas de lomeador (2 pasadas)                          | 16,00                   |
| Preparación del suelo | 4                      | 2da. Pasada rastra de discos                             | 15,00                   |
| Manejo del cultivo    | 16                     | Aplicación Fungicida post transplante                    | 14,48                   |
| Preparación del suelo | 10                     | Colocación mulching                                      | 14,00                   |
| Empaque               | 28                     | Empaque  | 12,00                   |
| Preparación del suelo | 9                      | Colocación de cinta de riego                             | 11,00                   |
| Manejo del cultivo    | 15                     | Riego manual   | 9,00                    |
| Manejo del cultivo    | 19                     | Guiado de plantas (tutorado)                             | 8,00                    |
| Manejo del cultivo    | 17                     | Desbrote   | 7,00                    |
| Manejo del cultivo    | 18                     | Deshoje  | 7,00                    |
| Cosecha               | 27                     | Cosecha  | 5,00                    |
| Manejo del cultivo    | 14                     | Trasplante   | 3,00                    |
| Manejo del cultivo    | 20                     | Bajada de Planta   | 3,00                    |
| Preparación del suelo | 12                     | Corte del mulching                                       | 3,00                    |
| Preparación del suelo | 13                     | Marcación manual del lomo                                | 3,00                    |
|                       |                        | Puntuación total matriz:                                 | <b>394,25</b>           |

Fuente: Elaboración Propia.

En la matriz resumida ordenada se puede apreciar que los tratamientos fitosanitarios son las actividades con mayor puntaje, específicamente en la etapa de preparación de suelo la actividad más crítica desde el punto de vista ambiental es la aplicación de desinfectante de suelo, mientras que en la etapa de manejo de cultivo, las más críticas son las aplicaciones fitosanitarias para controlar mosca blanca, polilla, botritis, trips y nematodos, respectivamente.

Otro dato importante a la hora de comparar los sistemas es el puntaje total de la matriz (indicador ambiental general), que en el caso del SC arrojo una valor de 395,25 puntos; este valor será comparado con el que resulte de la matriz para el MIEA.

## **Planteo de las actividades con enfoque agroecológico y descripción de la nueva alternativa**

La propuesta de Manejo integrado con enfoque agroecológico (MIEA) contempla alguno supuestos y mantiene sin variación determinados parámetros en relación al planteo convencional, a saber:

- El planteo debe contemplar la necesidad de no generar desequilibrios en los aspectos productivos, ambientales y económicos.
- Durante el ciclo del cultivo la productividad y los precios de venta son los mismos para ambos sistemas.
- La aplicación de fungicida post trasplante es la misma para ambos sistemas.
- Las formulaciones y la cantidad de aplicaciones de fertirriego no varían.
- A priori, para el MIEA se plantea una reducción en la cantidad/toxicidad de aplicaciones fitosanitarias; dichas modificaciones son basadas en el aporte de técnicos y monitores especializados en manejo integrado de plagas; este planteo, técnicamente factible es el punto de partida a efectos de realizar los cálculos tanto ambientales como económicos y analizar el comportamiento integral del MIEA.
- Como se menciona en la metodología las actividades a proponer y modificar surgen tanto de los resultados que arrojan la herramienta de evaluación de impacto ambiental (matriz) como de lo especificado por los tutores y el personal técnico de la empresa.

El planteo consiste en la incorporación de prácticas vinculadas al manejo integrado con enfoque agroecológico que tiendan a mitigar el impacto que causan las acciones que según la matriz son las que mayores impacto tienen.

### **Aplicación de desinfectante de suelo**

Esta actividad se proyecta reemplazarla por la práctica de biosolarización; esta técnica consiste en la incorporación al suelo de diferentes tipos de materiales orgánicos (estiércoles, abonos verdes, restos de cultivos, residuos orgánicos de la industria, entre otros), luego de lo cual, el mismo es regado a capacidad de campo y cubierto con láminas plásticas. Durante el proceso, se producen condiciones letales o subletales para la mayoría de los microorganismos fitopatógenos, nematodos y malezas, debido a la combinación de diversos factores como: aumento de temperatura, liberación de compuestos volátiles biotóxicos

(amonio, metilisotiocianatos, compuestos azufrados, entre otros) y condiciones de anaerobiosis. (Rosenbaum & Castresana)

La manera en que se proyecta implementar la biosolarización en el predio es la siguiente: luego de finalizada la cosecha, arrancado de plantas, recogido de cintas de riego, limpieza y movimientos de suelo del invernadero; se procede a la incorporación de abono de vaca y tapado del suelo mediante nylon cristal de 25 micrones de espesor.

Periódicamente se riega el suelo a efectos de mantener los niveles de humedad necesarios (capacidad de campo). La biosolarización se lleva a cabo desde la segunda semana de diciembre hasta la última semana de enero. Durante este lapso de tiempo el invernadero permanece sin producción, desarrollándose la biosolarización. (Ver Gantt MIEA)

A la hora de llevar a cabo esta práctica se debe tener en cuenta cómo influye su implementación tanto desde el punto de vista productivo como comercial. Desde lo productivo, es necesario que la fecha de finalización del cultivo sea en noviembre, ya que de esta manera queden los dos meses (diciembre y enero) necesarios para preparar y solarizar el suelo (tres semanas para preparar el suelo y cinco para solarizar), si la radiación solar es la normal este tiempo es el que se estipula correcto. Desde el punto de vista comercial hay que realizar las evaluaciones pertinentes ya que la cosecha se termina dos semanas antes y esto impacta en menores ingresos por ventas.

### **Aplicaciones fitosanitarias**

Si bien estas aplicaciones no se pueden omitir en su totalidad, lo sugerido por la tutora y técnicos de experiencia sumado al análisis del personal de la empresa es incorporar prácticas de manejo integrado, a saber:

- Monitoreo y manejo de umbrales de daño.
- Implementar el uso de técnicas alternativas al control químico: como puede ser el Control biológico (liberación de enemigos naturales), o Etológico (colocación de trampas y / o bandas).
- Utilizar productos fitosanitarios de menor toxicidad.
- Disminuir la cantidad de aplicaciones. (esto a través de la utilización de las técnicas arriba mencionadas).

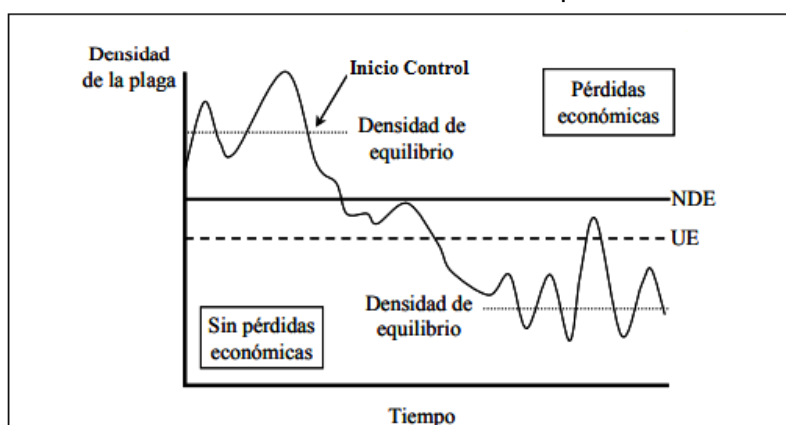
### Monitoreo y manejo de umbrales de daño/intervención

El monitoreo fitosanitario tiene como finalidad conocer el estado sanitario del cultivo, la evolución de la población de plagas y controlar la efectividad de las medidas adoptadas en el caso de efectuarse después de la aplicación de una medida de control.

Una vez realizado el monitoreo, en base a los resultados que este arroja se determina (de ser necesario) el momento ideal para iniciar la acción de control, este momento es aquel en el cual la pérdida económica que va a ocasionar la plaga en el cultivo alcanza el costo de realizar la medida de control. El tamaño de la población de plaga en ese momento en el cultivo, expresada como número de individuos por unidad de muestreo es lo que se denomina umbral de daño. En la práctica el valor de este umbral varía de acuerdo a factores tales como las condiciones ambientales, el estado fenológico y fisiológico del cultivo, nivel de población de enemigos naturales, entre otros, los cuales no pueden ser cuantificados con precisión por lo que en la práctica es más pertinente hablar de un “nivel máximo de tolerancia”; este valor será más cercano al umbral teórico cuanto mayor sea el grado de precisión del monitoreo y cuanto mayor sea el conocimiento del daño económico y los factores antes mencionados involucrados. En general, puede decirse que factores que aumentan el riesgo de incidencia (época del año, ataques cercanos, entre otros) harán disminuir el nivel de tolerancia y viceversa. Por lo antes expuesto, no se han estandarizado umbrales de daños por enfermedad. (Mitidieri & Polack, 2012)

En el gráfico siguiente se puede apreciar cómo va reaccionando y disminuyendo la población de plaga a medida que se implementan los controles.

Gráfico 7. Ejemplo de evolución de la población de una plaga tratada a través de controles alternativos a las aplicaciones fitosanitarias.



**Figura A.** Dinámica de una población teórica. En esta figura se observan los cambios en el tiempo de la densidad de una población plaga hipotética y su relación con el umbral económico (UE) y el nivel de daño económico (NDE), parámetros usados para tomar decisiones de manejo. Además, se muestra una posible reducción de la abundancia promedio de la plaga luego de la introducción de un enemigo natural.

Fuente: (Fischbein, 2012) con modificaciones propias.

Se proyecta que el monitoreo se realice por una persona idónea que se contrata por hora a tal fin.

La superficie en estudio se monitorea en cuatro horas y se realiza en promedio 1 recorrida semanal durante todo el ciclo del cultivo.

### **Implementación del control biológico y / o etológico**

El control biológico es una práctica para el manejo de plagas; consiste en la utilización de organismos vivos para reducir y mantener la abundancia poblacional de una plaga por debajo de los niveles de daño económico. Su valor recae en que puede resultar en un control eficiente de una plaga tanto a mediano como a largo plazo, compatible con un bajo riesgo ambiental y una producción sustentable. (Fischbein, 2012)

El control etológico se entiende como la utilización de métodos de control que aprovechan las reacciones de comportamiento en respuesta a la presencia u ocurrencia de estímulos de naturaleza química, física y / o mecánica.

Parte de ese comportamiento se debe a estímulos que se producen como mecanismos de comunicación entre insectos de la misma especie. Los mensajes que se envían y reciben pueden ser de atracción sexual, alarma, orientación entre otros.

Desde el punto de vista práctico, las aplicaciones del control etológico incluyen la utilización de feromonas, atrayentes en trampas y cebos, repelentes, y sustancias diversas que tienen efectos similares. (Sifuentes Cruz, 2016)

En el caso del presente trabajo se proyecta utilizar la práctica denominada trampeo masivo, que consiste en dispositivos (trampas) que atraen las polillas macho para capturarlas y disminuir/eliminar el ciclo reproductivo de la plaga. Cada trampa está compuesta de un recipiente donde se colocan las pastillas (feromonas) a una altura del suelo de aproximadamente 0,50 metros; dicho recipiente contiene agua con jabón en polvo. Se utilizan 30 trampas por hectárea, que son renovadas mensualmente.

Su uso tiene la ventaja de no dejar residuos tóxicos, de operar continuamente, no se afectan por las condiciones agronómicas del cultivo y tienen un bajo costo de operación.

### Productos fitosanitarios de menor toxicidad

La Organización Mundial de la Salud (OMS), clasifica los plaguicidas principalmente en base a su toxicidad aguda en estudios con animales.

Tabla 22. Clasificación toxicológica de los plaguicidas según la OMS.

| Clase / categoría | Clasificación                   | Color de la banda del membrete de los productos según la categoría toxcológica |
|-------------------|---------------------------------|--|
| Ia                | Extremadamente peligroso        | <b>Rojo</b>  |
| Ib                | Altamente Peligroso             | <b>Rojo</b>  |
| II                | Moderadamente peligroso         | <b>Amarillo</b>  |
| III               | Ligeramente peligroso           | <b>Azul</b>  |
| IV                | Normalmente no presenta peligro | <b>Verde</b>   |

Fuente: Elaboración propia en base a (Pina, 2012).

Como se expresó con anterioridad, una de los objetivos para las aplicaciones fitosanitarias es reducir la toxicidad de los productos que se utilizan en el sistema convencional; a tal efecto se busca el reemplazo técnicamente factible para que no afecte el rendimiento del cultivo. Cabe mencionar que no solo se busca reemplazar una aplicación con un producto o una combinación de productos de menor toxicidad, sino que también se busca reemplazarlo por prácticas de manejo.

Las alternativas consensuadas con técnicos idóneos es la que se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 23. Detalle de los productos utilizados en las aplicaciones fitosanitarias para el MIEA.

| Producto / combinación / dosis            | Marca Comercial | Principio Activo   | Banda toxicológica / Clase | Items  |
|---|-----------------|--|----------------------------|--|
| Bio Solarización                          | Ipesa           |  | IV                         | Desinfección de suelo  |
| Hidróxido de cobre (76.8%): 2500 gr / ha. | Champion WP     | Hidróxido de Cobre*.....76,8%<br>Coformulantes c.s.p.....100 %   | III                        | Aplicaciones Fitosanitarias para controlar <b>Botritis</b>               |
| Clorotalonil (50%): 2500 cc / ha.         | Talone          | clorotalonil (tetracloro isoftalonitrilo).....50g<br>inertes y coadyuvantes c.s.p.....100 ml                     | IV                         |  |
| Fungicida Natural: 1,5lts/ha              | Timorex Gold    | Aceite de Árbol de Té ( Melaleuca alternifolia )... 22,25 %<br>Coformulantes..... 100 %                          | IV                         |  |
| Trichoderma: 5gr/lts agua                 | Trichoderma Spp | Hongo que se utiliza como fungicida.   | IV                         |  |
| Chess: 200 gr/ha.                         | Chess 50 WG     | pymetrozine.....50g<br>humectantes, dispersantes e inertes, c.s.p.....100g                                       | IV                         | Aplicaciones Fitosanitarias para controlar <b>Mosca Blanca y Polilla</b> |
| Neemazal : 2500cc/ha.                     | Neemazal 1.2 EC | azadirachtina.....1.2g<br>inertes c.s.p.....100cc  | IV                         |  |
| Jabón Potásico: 15lts/ha                  | Jabón Potásico  | Sales potásicas de origen vegetal  | IV                         |  |
| Trampas con feromonas sexuales: 30 / ha.  | Feromonas Chile | Trampa de color rojo que con agua y sustancia jabonosa mas la feromona, sirve para control biológico de polilla. | IV                         | Aplicaciones Fitosanitarias para controlar <b>Polilla</b>                |
| Tracer: 300 cc / ha.                      | Tracer          | spinosad.....48g<br>coadyuvantes y agua, c.s.p.....100cc   | IV                         | Aplicaciones Fitosanitarias para controlar <b>Trips</b>                  |
| Coragen: 150 cc/ ha.                      | Coragen         | Clorantraniliprole.....35g<br>ingredientes inertes c.s.p.....100g  | IV                         |  |
| Extracto de Ajo: 10lts/ha.                | Garex B         | Jugo natural de ajo  | IV                         | Aplicaciones fitosanitarias para controlar <b>Nematodos</b>              |

Fuente: Elaboración Propia.

Lo que se intenta con la nueva propuesta es equilibrar las aplicaciones con el manejo integrado, y esto amerita no solo tener en cuenta la cantidad de aplicaciones que se pueden reducir sino también que los productos a utilizarse sean los suficientemente efectivos para lograr los resultados productivos necesarios.



La propuesta logra utilizar casi en su totalidad productos clase IV que son los menos nocivos para el ambiente y la salud de quienes manipulan los productos fitosanitarios.

### Reducción de la cantidad de aplicaciones

Las actividades con enfoque agroecológico que se plantean, biosolarización, monitoreo, manejo de umbrales de daño, control etológico, traen aparejadas la disminución de la cantidad de aplicaciones fitosanitarias.

La disminución se debe principalmente al cambio en la modalidad para determinar cuándo se realizan las aplicaciones; mientras que en el SC predominaban las aplicaciones curativas, es decir las que se realizan una vez que la plaga o la enfermedad se detecta independientemente si esto afecta o no al cultivo de manera relevante, en el MIEA se lo realiza teniendo en cuenta los resultados que arroja el monitoreo, basándose en los umbrales de daño.

Tabla 24. Cantidad de aplicaciones, MIEA.

| Aplicación / sub actividad                | MIEA      |
|---|-----------|
| Aplicación desinfectante del suelo        | 0         |
| Aplicación Fungicida post trasplante      | 1         |
| Aplicaciones de fungicidas para botrytis  | 5         |
| Aplicaciones para mosca blanca y polilla  | 5         |
| Aplicaciones de insecticidas para polilla | 0         |
| Aplicaciones para trips                   | 7         |
| Aplicaciones para el control de nemátodos | 10        |
| <b>Totales:</b>                           | <b>28</b> |

Fuente: Elaboración Propia.

De este planteo / actividades surge un nuevo diagrama de Gantt que se denomina diagrama de Gantt MIEA, que ubica temporalmente las técnicas de manejo arriba descritas.

## Descripción y detalles de las etapas del cultivo, diagrama de Gantt MIEA

Ilustración 5. Diagrama de Gantt, MIEA.

| Etapas                | Actividad  | Diciembre | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |   |
|-----------------------|--|-----------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|---|
| Preparación del suelo | 1 Pasada rastra de discos                                    | ■         |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |   |
|                       | 2 Pasada de cincel   | ■         |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |   |
|                       | 3 Abonado del suelo  | ■         |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |   |
|                       | 4 2da. Pasada rastra de discos                               | ■         |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |   |
|                       | 5 Pasada rotovator   | ■         |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |   |
|                       | 6 Pasada Champion  | ■         |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |   |
|                       | 7 Biosolarización  | ■         | ■     | ■       | ■     | ■     |      |       |       |        |            |         |           |           |   |
|                       | 8 Pasadas lomeador (2 pasadas)                               |           |       | ■       |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |   |
|                       | 9 Aplicación de fertilizantes de base                        |           |       | ■       |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |   |
|                       | 10 Colocación cinta de riego                                 |           |       | ■       |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |   |
|                       | 11 Colocación Mulching                                       |           |       | ■       |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |   |
|                       | 12 Corte del mulching  |           |       | ■       |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |   |
|                       | 13 Marcación manual del lomo                                 |           |       | ■       |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |   |
| Manejo del cultivo    | 14 Trasplante  |           |       | ■       |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |   |
|                       | 15 Riego Manual  |           |       | ■       |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |   |
|                       | 16 Aplicación Fungicida post trasplante                      |           |       | p       |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |   |
|                       | 17 Desbrote  |           |       |         | ■     |       |      |       |       |        |            |         |           |           |   |
|                       | 18 Deshoje   |           |       |         |       | ■     |      |       |       |        |            |         |           |           |   |
|                       | 19 Guiado de plantas (tutorado)                              |           |       |         | ■     | ■     |      |       |       |        |            |         |           |           |   |
|                       | 20 Bajada de Planta  |           |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |   |
|                       | 21 Monitoreo   |           |       |         | m     | m     | m    | m     | m     | m      | m          | m       | m         | m         | m |
|                       | 22 Aplicaciones de fungicidas para botrytis                  |           |       |         |       |       |      | c     | c     | c      | c          | c       | c         | c         | c |
|                       | 23 Aplicaciones para mosca blanca y polilla                  |           |       |         | c     | c     |      | c     | c     | c      | c          | c       | c         | c         | c |
|                       | 24 Aplicación de trampas con feromonas sex. p/ cont. polilla |           |       |         | t     | t     |      | t     | t     | t      | t          | t       | t         | t         | t |
|                       | 25 Aplicaciones para trips                                   |           |       |         |       | c     |      | c     | c     | c      | c          | c       | c         | c         | c |
|                       | 26 Aplicaciones para el control de nemátodos                 |           |       |         |       |       |      |       | p     | p      | p          | p       | p         | p         | p |
|                       | 27 Riego y Fertirriego                                       |           |       |         | r     | r     | r    | f     | f     | f      | f          | f       | r         | r         | f |
| Cosecha               | 28 Cosecha   |           |       |         |       |       |      | a     | a     | a      | a          | a       | a         | a         |   |
| Empaque               | 29 Empaque   |           |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |   |

Fuente: Elaboración Propia.

## Referencias GANTT

En la actividad monitoreo, la letra (m) se utiliza para representar dicha actividad y cuantificar las semanas dedicadas al monitoreo.

En la aplicación de trampas con feromonas sexuales, la letra (t) simboliza las semanas y momentos que se aplican dichas trampas.

El resto de las referencias / letras: p, c, r, f y a, fueron explicadas en el Gantt del sistema convencional.

### Matriz Causa - Efecto - Impacto para el MIEA

Al igual que para el SC, las actividades que conforman la nueva matriz son las que se detallan en el Gantt del MIEA, del cual se realiza la siguiente tabla resumen: (la matriz completa se encuentre en el [anexo 5](#)).

Tabla 25. Resumen Matriz para identificar las actividades con mayor impacto (ordenadas por N° de actividad), MIEA.

| Etapas                   | N° de actividad | Actividad / Acción   | Suma x actividad |
|--------------------------|-----------------|--|------------------|
| Preparación del suelo    | 1               | Pasada rastra de discos  | 16,00            |
| Preparación del suelo    | 2               | Pasada de cincel   | 17,00            |
| Preparación del suelo    | 3               | Abonado del suelo  | 16,75            |
| Preparación del suelo    | 4               | 2da. Pasada rastra de discos                                   | 15,00            |
| Preparación del suelo    | 5               | Pasada de rotovator  | 18,00            |
| Preparación del suelo    | 6               | Pasada de champion   | 16,00            |
| Preparación del suelo    | 7               | Biosolarización  | 16,00            |
| Preparación del suelo    | 8               | Pasadas de lomeador (2 pasadas)                                | 16,00            |
| Preparación del suelo    | 9               | Aplicación de fertilizantes de base                            | 17,00            |
| Preparación del suelo    | 10              | Colocación de cinta de riego                                   | 11,00            |
| Preparación del suelo    | 11              | Colocación mulching  | 11,00            |
| Preparación del suelo    | 12              | Corte del mulching   | 3,00             |
| Preparación del suelo    | 13              | Marcación manual del lomo                                      | 3,00             |
| Manejo del cultivo       | 14              | Trasplante   | 3,00             |
| Manejo del cultivo       | 15              | Riego manual   | 9,00             |
| Manejo del cultivo       | 16              | Aplicación Fungicida post transplante                          | 14,48            |
| Manejo del cultivo       | 17              | Desbrote   | 7,00             |
| Manejo del cultivo       | 18              | Deshoje  | 7,00             |
| Manejo del cultivo       | 19              | Guiado de plantas (tutorado)                                   | 8,00             |
| Manejo del cultivo       | 20              | Bajada de Planta   | 3,00             |
| Manejo del cultivo       | 21              | Monitoreo  | 5,00             |
| Manejo del cultivo       | 22              | Aplicaciones de fungicidas para botrytis                       | 18,28            |
| Manejo del cultivo       | 23              | Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla       | 20,13            |
| Manejo del cultivo       | 24              | Aplicación de Trampas con feromonas sexuales (control polilla) | 6,03             |
| Manejo del cultivo       | 25              | Aplicaciones de insecticidas para trips                        | 17,90            |
| Manejo del cultivo       | 26              | Aplicaciones para el control de nemátodos                      | 14,80            |
| Manejo del cultivo       | 27              | Riego y Fertirriego  | 18,83            |
| Cosecha                  | 28              | Cosecha  | 5,00             |
| Empaque                  | 29              | Empaque  | 12,00            |
| Puntuación total matriz: |                 |  | <b>345,22</b>    |

Fuente: Elaboración propia.

Luego, a efectos de visualizar con mayor claridad las actividades con mayor puntaje, se ordena el resumen arriba expuesto ubicando las actividades desde la que tienen mayor puntaje a la menor.

Tabla 26. Resumen Matriz para identificar las actividades con mayor impacto (ordenadas de mayor a menor), MIEA.

| <b>Etapas</b>                   | <b>N° de actividad</b> | <b>Actividad / Acción</b>                                      | <b>Suma x actividad</b> |
|---------------------------------|------------------------|--|-------------------------|
| Manejo del cultivo              | 23                     | Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla       | 20,13                   |
| Manejo del cultivo              | 27                     | Riego y Fertirriego  | 18,83                   |
| Preparación del suelo           | 22                     | Aplicaciones de fungicidas para botrytis                       | 18,28                   |
| Preparación del suelo           | 5                      | Pasada de rotovator  | 18,00                   |
| Preparación del suelo           | 25                     | Aplicaciones de insecticidas para trips                        | 17,90                   |
| Manejo del cultivo              | 2                      | Pasada de cincel   | 17,00                   |
| Preparación del suelo           | 9                      | Aplicación de fertilizantes de base                            | 17,00                   |
| Preparación del suelo           | 3                      | Abonado del suelo  | 16,75                   |
| Preparación del suelo           | 1                      | Pasada rastra de discos  | 16,00                   |
| Manejo del cultivo              | 6                      | Pasada de champion   | 16,00                   |
| Preparación del suelo           | 7                      | Biosolarización  | 16,00                   |
| Preparación del suelo           | 8                      | Pasadas de lomeador (2 pasadas)                                | 16,00                   |
| Preparación del suelo           | 4                      | 2da. Pasada rastra de discos                                   | 15,00                   |
| Manejo del cultivo              | 26                     | Aplicaciones para el control de nemátodos                      | 14,80                   |
| Manejo del cultivo              | 16                     | Aplicación Fungicida post trasplante                           | 14,48                   |
| Empaque                         | 29                     | Empaque  | 12,00                   |
| Preparación del suelo           | 10                     | Colocación de cinta de riego                                   | 11,00                   |
| Preparación del suelo           | 11                     | Colocación mulching  | 11,00                   |
| Manejo del cultivo              | 15                     | Riego manual   | 9,00                    |
| Manejo del cultivo              | 19                     | Guiado de plantas (tutorado)                                   | 8,00                    |
| Manejo del cultivo              | 17                     | Desbrote   | 7,00                    |
| Manejo del cultivo              | 18                     | Deshoje  | 7,00                    |
| Manejo del cultivo              | 24                     | Aplicación de Trampas con feromonas sexuales (control polilla) | 6,03                    |
| Manejo del cultivo              | 21                     | Monitoreo  | 5,00                    |
| Cosecha                         | 28                     | Cosecha  | 5,00                    |
| Preparación del suelo           | 12                     | Corte del mulching   | 3,00                    |
| Preparación del suelo           | 13                     | Marcación manual del lomo                                      | 3,00                    |
| Manejo del cultivo              | 14                     | Trasplante   | 3,00                    |
| Manejo del cultivo              | 20                     | Bajada de Planta   | 3,00                    |
| <b>Puntuación total matriz:</b> |                        |  | <b>345,22</b>           |

Fuente: Elaboración propia.

El análisis comparativo entre este resumen y su homónimo del SC se realiza en el apartado: Indicador ambiental general, Matriz.

## Descripción de la estructura de costos MIEA

De igual modo que para el SC se realiza el cálculo de los costos para cada actividad relevante.

### Preparación de Suelo

Como se mencionó en apartados anteriores, la actividad que se modifica en esta etapa es la desinfección de suelo mediante un fungicida de síntesis química que se la reemplaza por la biosolarización.

La tabla siguiente muestra la distribución tanto del costo de cada actividad específica como su participación relativa en el costo total de la etapa.

Tabla 27. Cuadro de distribución de los costos por hectárea de la actividad preparación de suelo, MIEA.

| Actividad específica                     | Jornales  | Valor Jornal | Horas tractor por actividad | Consumo Gas oil, litros por hora | Gas oil, litros por actividad | Precio Gas oil por litro | Gas oil por actividad | Mano de Obra por actividad | Insumos          | Subtotal         | %           |
|--|-----------|--------------|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------------|------------------|------------------|-------------|
| 1er. Pasada rastra de discos             | 1         | \$ 487       | 9                           | 10                               | 90                            | \$ 11                    | \$ 990                | \$ 487                     |                  | \$ 1.477         | 2,93%       |
| Pasada Cincel                            | 2         | \$ 487       | 14                          | 12                               | 162                           | \$ 11                    | \$ 1.782              | \$ 730                     |                  | \$ 2.512         | 4,99%       |
| 2da. Pasada rastra de discos             | 1         | \$ 487       | 9                           | 10                               | 90                            | \$ 11                    | \$ 990                | \$ 487                     |                  | \$ 1.477         | 2,93%       |
| Abonado, abono organico (vaca)           | 10        | \$ 487       | 18                          | 7                                | 126                           | \$ 11                    | \$ 1.386              | \$ 4.868                   | \$ 9.700         | \$ 15.954        | 31,70%      |
| Pasada rotovator                         | 2         | \$ 487       | 14                          | 12                               | 162                           | \$ 11                    | \$ 1.782              | \$ 730                     |                  | \$ 2.512         | 4,99%       |
| Pasada pala champion                     | 1         | \$ 487       | 9                           | 10                               | 90                            | \$ 11                    | \$ 990                | \$ 487                     |                  | \$ 1.477         | 2,93%       |
| 1er. pasada lomeador                     | 1         | \$ 487       | 9                           | 10                               | 90                            | \$ 11                    | \$ 990                | \$ 487                     |                  | \$ 1.477         | 2,93%       |
| 2da. Pasada lomeador                     | 1         | \$ 487       | 5                           | 10                               | 45                            | \$ 11                    | \$ 495                | \$ 243                     |                  | \$ 738           | 1,47%       |
| Ap. Fertilizante químico (SPT, CL , K)   | 2         | \$ 487       |                             |                                  |                               |                          |                       | \$ 730                     | \$ 2.715         | \$ 3.445         | 6,85%       |
| Colocación Cinta de Riego                | 2         | \$ 487       |                             |                                  |                               |                          |                       | \$ 974                     | \$ 1.410         | \$ 2.384         | 4,74%       |
| Colocación mulching para biosolarización | 8         | \$ 487       |                             |                                  |                               |                          |                       | \$ 3.895                   | \$ 6.783         | \$ 10.678        | 21,22%      |
| Colocación mulching                      | 6         | \$ 487       |                             |                                  |                               |                          |                       | \$ 2.921                   | \$ 2.907         | \$ 5.828         | 11,58%      |
| Corte del mulching                       | 0,25      | \$ 487       |                             |                                  |                               |                          |                       | \$ 122                     |                  | \$ 122           | 0,24%       |
| Marcación manual del lomo                | 1         | \$ 487       |                             |                                  |                               |                          |                       | \$ 243                     |                  | \$ 243           | 0,48%       |
| <b>Subtotal</b>                          | <b>36</b> |              | <b>86</b>                   |                                  | <b>855</b>                    |                          | <b>\$ 9.405</b>       | <b>\$ 17.404</b>           | <b>\$ 23.515</b> | <b>\$ 50.324</b> | <b>100%</b> |
|  |           |              |                             |                                  |                               |                          | 19%                   | 35%                        | 47%              | 100%             |             |
|  |           |              |                             |                                  |                               |                          | % por rubro           |                            |                  |                  |             |

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla se puede apreciar que la práctica de abonado y la de colocación de mulching para la biosolarización son las más representativas del costo de la etapa, representado este último por el costo de nylon que necesita cubrir el total de la superficie del invernáculo (una hectárea).

## Trasplante

Esta actividad no sufre modificaciones respecto al SC.

Tabla 28. Distribución de los costos por hectárea de la actividad: Trasplante, MIEA.

| Actividad específica | Jornales | Valor Jornal | Mano de obra | Cantidad de plantines | Precio por plantin | Insumos   | Subtotal         |
|----------------------|----------|--------------|--------------|-----------------------|--------------------|-----------|------------------|
| Trasplante           | 9        | \$ 487       | \$ 4.381     | 25.000                | \$ 3               | \$ 75.000 |                  |
|                      | 1        | \$ 573       | \$ 573       |                       |                    |           |                  |
| <b>Sub totales</b>   | 10       |              | \$ 4.954     |                       |                    | \$ 75.000 | <b>\$ 79.954</b> |
|                      |          |              | 6%           |                       |                    | 94%       | 100%             |
| % por rubro          |          |              |              |                       |                    |           |                  |

Fuente: Elaboración propia.

## Manejo de Cultivo

En relación a la misma etapa para el SC, las actividades de aplicación de fungicida post trasplante, deshoje-desbrote-tutorado, riego y fertirriego y control de actividades (encargado) no sufren mayores modificaciones; las modificaciones de esta etapa tienen que ver con lo referido a las aplicaciones fitosanitarias y a la incorporación de la actividad “monitoreo”.

Para determinar el costo del monitoreo se multiplican la cantidad de horas anuales que se calcula demanda la actividad (148 horas) por el costo de la hora del profesional que la realiza (\$74), lo que arroja un costo de \$10.952 que es el valor que se carga en la tabla donde se especifica la distribución de los costos por hectárea del manejo de cultivo (tabla N° 30).

En la tabla siguiente se detalla lo expresado en el párrafo anterior.

Tabla 29. Costo por hectárea de la actividad monitoreo. MIEA.

| Cantidad de horas necesarias para monitorear el invernáculo | Cantidad de recorridas semanales | Semanas de monitoreo | Horas totales | Costo hora de monitoreador | Costo monitoreo  |
|---|----------------------------------|----------------------|---------------|----------------------------|------------------|
| 4   | 1                                | 37                   | 148           | \$ 74                      | <b>\$ 10.952</b> |

Fuente: Elaboración propia.

Determinado este costo, los demás de la etapa se expresan en la tabla siguiente; la actividad aplicaciones fitosanitarias se desarrollan específicamente en el apartado siguiente

para poder visualizar que aplicaciones son las más influyentes, en este caso, desde el punto de vista de los costos.

Tabla 30. Distribución de los costos por hectárea de la actividad Manejo de cultivo, MIEA.

| Actividad específica / rubros (MIEA) | Jornales   | Valor Jornal | Mano de Obra por actividad | Insumos          | Electricidad    | Amortización de equipos de R y A | Mantenimiento y rep. de los equipos | Subtotal          | %           |
|--------------------------------------|------------|--------------|----------------------------|------------------|-----------------|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------|
| Aplicación fungicida post trasplante | 1          | \$ 487       | \$ 487                     | \$ 760           | \$ 101          | \$ 111                           | \$ 44                               | \$ 1.503          | 0,36%       |
| Deshoje-Desbrote-Tutorado            | 354        | \$ 487       | \$ 172.093                 | \$ 5.053         |                 |                                  |                                     | \$ 177.146        | 43%         |
| Monitoreo                            |            |              | \$ 10.952                  |                  |                 |                                  |                                     | \$ 10.952         | 3%          |
| Aplicaciones fitosanitarias          | 16         | \$ 487       | \$ 7.654                   | \$ 37.000        | \$ 1.392        | \$ 3.478                         | \$ 1.375                            | \$ 50.898         | 12%         |
| Riego y Fertirriego                  | 6          | \$ 573       | \$ 3.309                   | \$ 53.764        | \$ 1.316        | \$ 1.441                         | \$ 570                              | \$ 60.400         | 15%         |
| Control de actividades (encargado)   | 195        | \$ 573       | \$ 111.684                 |                  |                 |                                  |                                     | \$ 111.684        | 27%         |
| <b>Subtotal</b>                      | <b>571</b> |              | <b>\$ 306.179</b>          | <b>\$ 96.577</b> | <b>\$ 2.809</b> | <b>\$ 5.030</b>                  | <b>\$ 1.988</b>                     | <b>\$ 412.583</b> | <b>100%</b> |
|                                      |            |              | 74%                        | 23%              | 1%              | 1%                               | 0%                                  | 100%              |             |
| % por rubros                         |            |              |                            |                  |                 |                                  |                                     |                   |             |

Fuente: Elaboración propia.

Las actividades deshoje-desbrote-tutorado y control de actividades (encargado) son las que más inciden, implicando entre ambas el 70% de los costos de la etapa, (43 y 27% respectivamente); El costo total de la etapa es de \$412.583.-

En el apartado “costos diferenciales” se realiza un análisis comparativo más detallado.



Aplicaciones Fitosanitarias (actividad manejo de cultivo).

Como para el caso del SC en la tabla siguiente se muestra en detalle los productos que se utilizan para mantener controladas las principales plagas del cultivo para luego determinar el costo de productos de cada aplicación / práctica de manejo.

Tabla 31. Costos de productos por hectárea de las aplicaciones fitosanitarias, MIEA.

|  | Productos                   | Precio por producto | Presentación Comercial | Precio Unitario | dosis en kg/lts/ha | Costo por producto | Costo Formulación | Cantidad aplicaciones | Costo Anual      |
|--|-----------------------------|---------------------|------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|-------------------|-----------------------|------------------|
| Botritis   | Hidroxido de Cobre          | \$ 1.150            | 10 kg                  | 115 \$/kg       | 3                  | \$ 288             | \$ 538            | 3                     | \$ 1.613         |
|  | Clortalonil                 | \$ 100              | 1 lts                  | 100 \$/lts      | 3                  | \$ 250             |                   |                       |                  |
|  | Timorex Gold                | \$ 1.062            | 1 lts                  | 1.062 \$/lts    | 2                  | \$ 1.593           |                   |                       |                  |
|  | Trichoderma                 | \$ 569              | 1 kg                   | 569 \$/kg       | 5                  | \$ 2.844           |                   |                       |                  |
| <b>Costo total cura botritis (producto)</b>  |                             |                     |                        |                 |                    |                    |                   | <b>9</b>              | <b>\$ 14.923</b> |
| Mosca Blanca y Polilla   | Chess                       | \$ 348              | 200 gr                 | 348 \$/paq      | 1                  | \$ 348             | \$ 348            | 5                     | \$ 1.565         |
|  | Neemazal                    | \$ 790              | 5 lts                  | 158 \$/paq      | 3                  | \$ 395             | \$ 395            | 2                     | \$ 888           |
|  | Jabón Potásico              | \$ 329              | 5 lts                  | 66 \$/paq       | 15                 | \$ 987             | \$ 987            | 2                     | \$ 2.221         |
| <b>Costo total cura mosca blanca y polilla (producto)</b>                                  |                             |                     |                        |                 |                    |                    |                   | <b>9</b>              | <b>\$ 4.674</b>  |
| Polilla  | Trampas con ferom. Sexuales | \$ 85               | Paquete x 3 pastillas  | 85 \$/lts       | 10                 | \$ 846             | \$ 846            | 9                     | \$ 7.614         |
| <b>Costo total cura Polilla (producto)</b>   |                             |                     |                        |                 |                    |                    |                   | <b>9</b>              | <b>\$ 7.614</b>  |
| Trips  | Tracer                      | \$ 3.000            | 1 lts                  | 3.000 \$/lts    | 0,3                | \$ 900             | \$ 900            | 3,5                   | \$ 3.150         |
|  | Coragen                     | \$ 559              | 5 lts                  | 112 \$/lts      | 0,2                | \$ 17              | \$ 17             | 3,5                   | \$ 59            |
| <b>Costo total cura trips (producto)</b>   |                             |                     |                        |                 |                    |                    |                   | <b>7</b>              | <b>\$ 3.209</b>  |
| Nematodes  | Extracto de ajo             | \$ 1.316            | 20 lts                 | 66 \$/lts       | 10                 | \$ 658             | \$ 658            | 10                    | \$ 6.580         |
| <b>Costo total cura nematodes (producto)</b>   |                             |                     |                        |                 |                    |                    |                   | <b>10</b>             | <b>\$ 6.580</b>  |
| <b>Costo total de los productos utilizados para las aplicaciones fitosanitarias. MIEA.</b> |                             |                     |                        |                 |                    |                    |                   | <b>44</b>             | <b>\$ 37.000</b> |

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se detallan los costos de las aplicaciones fitosanitarias propuesta para el MIEA.

Tabla 32. Distribución de los costos por hectárea de la sub actividad aplicaciones fitosanitarias, MIEA.

| Actividad específica (Aplicaciones) / rubros              | Jornales    | Valor Jornal | Mano de Obra por actividad | Insumos          | Electricidad    | Amortización de equipos de R y A | Mantenimiento y reparaciones de los equipos | Subtotal         | %           |  |
|---|-------------|--------------|----------------------------|------------------|-----------------|----------------------------------|---|------------------|-------------|--|
| Aplicación fungicida post trasplante                      | 1           | \$ 487       | \$ 487                     | \$ 760           | \$ 101          | \$ 111                           | \$ 44                                       | \$ 1.503         | 3%          |  |
| Aplicaciones de fungicidas para botrytis                  | 6           | \$ 487       | \$ 2.921                   | \$ 14.923        | \$ 455          | \$ 1.053                         | \$ 416                                      | \$ 19.769        | 38%         |  |
| Aplicaciones para mosca blanca y polilla                  | 6           | \$ 487       | \$ 2.921                   | \$ 4.674         | \$ 455          | \$ 1.275                         | \$ 504                                      | \$ 9.829         | 19%         |  |
| Aplicación de trampas con feromonas sex. p/ cont. polilla | 2           | \$ 487       | \$ 974                     | \$ 7.614         | \$ 0            | \$ 0                             | \$ 0  | \$ 8.588         | 16%         |  |
| Aplicaciones para trips                                   | 1,2         | \$ 487       | \$ 568                     | \$ 3.209         | \$ 354          | \$ 998                           | \$ 394                                      | \$ 5.523         | 11%         |  |
| Aplicaciones para el control de nemátodos                 | 0,6         | \$ 487       | \$ 270                     | \$ 6.580         | \$ 127          | \$ 152                           | \$ 60                                       | \$ 7.190         | 14%         |  |
| <b>Subtotal</b>   | <b>16,7</b> |              | <b>\$ 8.141</b>            | <b>\$ 37.760</b> | <b>\$ 1.493</b> | <b>\$ 3.589</b>                  | <b>\$ 1.419</b>                             | <b>\$ 52.401</b> | <b>100%</b> |  |
|   |             |              | 16%                        | 72%              | 3%              | 7%                               | 3%  | 100%             |             |  |
|   |             |              | % por rubros               |                  |                 |                                  |   |                  |             |  |

Fuente: Elaboración propia.

Para el caso de las aplicaciones fitosanitarias la actividad vinculada al control de Botrytis es la que más costos representa, llegando a casi el 40% del total de las aplicaciones costeadas. En lo que respecta al rubro del costo, lo que más influye son los insumos que se necesitan para realizar las aplicaciones, porcentaje que supera el 70% del total, si incorporamos la mano de Obra, entre ambos rubros representan el 88%.

## Cosecha

Esta actividad no sufre modificaciones estructurales, lo único que se modifica con respecto al SC es que el cultivo termina dos semanas antes, debido a que se necesita tener en condiciones el invernáculo (sin cultivo) para iniciar las labores del ciclo productivo siguiente en esta fecha, (segunda quincena de diciembre).

Tabla 33. Distribución de los costos por hectárea de la actividad cosecha, MIEA.

| Semanas de cosecha | Días de cosecha x semana | Días de cosecha (total año) | Jornal x día | Operarios que realizan la actividad | Jornales de cosecha | Valor Jornal | Mano de obra | Cantidad cajones cosecheros | Cajón Cosechero | Insumos  | Subtotal         |
|--------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------|-------------------------------------|---------------------|--------------|--------------|-----------------------------|-----------------|----------|------------------|
| 21                 | 3                        | 63                          | 0,5          | 3                                   | 94,5                | \$ 487       | \$ 46.005    | 300                         | \$ 15           | \$ 4.500 | <b>\$ 50.505</b> |

Fuente: Elaboración propia.

En relación a lo dicho en el párrafo anterior y teniendo en cuenta los costos especificados en la tabla, el costo de cosecha del sistema MIEA asciende a \$50.505.-

## Empaque

En el caso del empaque ocurre un caso similar a la actividad anterior (Cosecha), las modificaciones son solo cuantitativas (numéricas) y se deben a la reducción de los volúmenes cosechados.

Tabla 34. Distribución de los costos por hectárea de la actividad Empaque, MIEA.

| Costo de embalado x Cajón  | Cantidad de cajones | Mano de O. transporte Int. | Cajón e Insumos | Mano de O. embalador | Electricidad     | Mant. anual     | Subtotal        |                   |
|----------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------|----------------------|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| Transporte interno y carga | \$ 0,7              |                            |                 |                      |                  |                 |                 |                   |
| Embalador                  | \$ 5                |                            |                 |                      |                  |                 |                 |                   |
| Cajón para venta           | \$ 5                |                            |                 |                      |                  |                 |                 |                   |
| Insumos para cajón         | \$ 0,5              |                            |                 |                      |                  |                 |                 |                   |
| <b>Subtotal / Total</b>    | <b>\$ 11</b>        | <b>8.379</b>               | <b>\$ 5.722</b> | <b>\$ 46.085</b>     | <b>\$ 41.895</b> | <b>\$ 5.135</b> | <b>\$ 3.081</b> | <b>\$ 101.917</b> |
|                            |                     |                            | 6%              | 45%                  | 41%              | 5%              | 3%              | 100%              |
| % por rubro                |                     |                            |                 |                      |                  |                 |                 |                   |

Fuente: Elaboración propia.

### Resumen de los costos para el MIEA

En el cuadro siguiente se resumen los costos de las actividades que fueron detalladas con anterioridad; en este se incluyen los porcentajes que representa cada una de estas actividades para luego visualizarlo en el gráfico correspondiente.

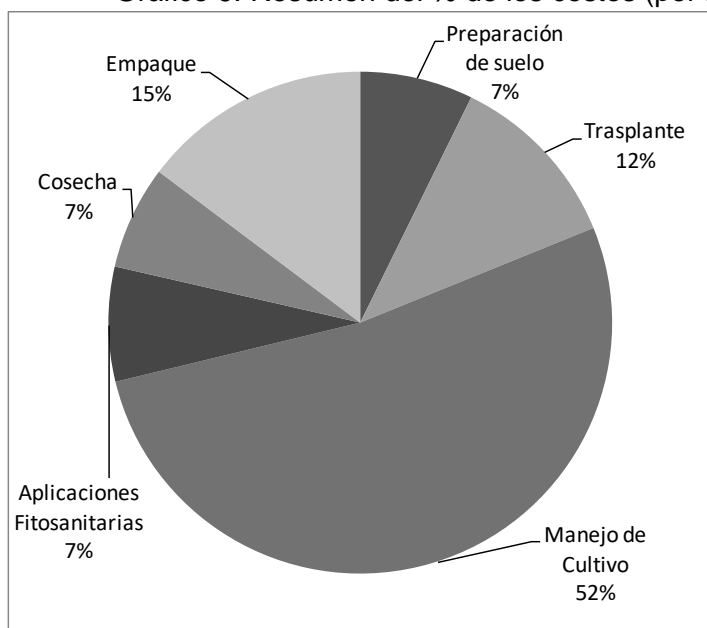
Tabla 35. Resumen de los costos (por hectárea) por actividad, MIEA.

| <b>Etapas / actividades</b> | <b>Subtotal</b>   | <b>%</b>    |
|-----------------------------|-------------------|-------------|
| Preparación de suelo        | \$ 50.324         | 7%          |
| Trasplante                  | \$ 79.954         | 12%         |
| Manejo de Cultivo           | \$ 361.684        | 52%         |
| Aplicaciones Fitosanitarias | \$ 50.898         | 7%          |
| Cosecha                     | \$ 46.005         | 7%          |
| Empaque                     | \$ 101.917        | 15%         |
| <b>Total:</b>               | <b>\$ 690.783</b> | <b>100%</b> |

Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico se muestra el porcentaje de los costos que se asigna a cada etapa del cultivo.

Gráfico 9. Resumen del % de los costos (por hectárea) por actividad, MIEA.



Fuente: Elaboración propia.

Al igual que para el SC, si se incluye el trasplante y las aplicaciones fitosanitarias dentro de la etapa Manejo de cultivo esta etapa representa el 71% del costo total de la producción de tomates.

Tabla 36. Resumen de los costos por hectárea por actividad (discriminado en las 4 principales), MIEA.

| Etapas / actividades                           | Subtotal          | %           |
|--|-------------------|-------------|
| Preparación de suelo                           | \$ 50.324         | 7%          |
| Manejo de Cultivo (Incluyendo trasplante y AF) | \$ 492.537        | 71%         |
| Cosecha  | \$ 46.005         | 7%          |
| Empaque  | \$ 101.917        | 15%         |
| <b>Total:</b>                                  | <b>\$ 690.783</b> | <b>100%</b> |

Fuente: Elaboración propia.

## Margen Bruto MIEA

### Ingresos

La metodología de caculo es la misma que para el SC, (ver Ingresos, página 51).

De acuerdo a las modificaciones que se plantean para este sistema (dos semanas menos de cosecha) los ingresos también son menores.

A continuación un resumen de los ingresos mensuales por la venta de tomate.

Tabla 37. Ingresos por ventas, MIEA.

| Mes         | Ingreso Bruto | Flete     | Descarga  | Merma     | Comisión   | Ingreso Neto |
|-------------|---------------|-----------|-----------|-----------|------------|--------------|
| Mayo        | \$ 198.156    | \$ 13.490 | \$ 5.555  | \$ 7.926  | \$ 23.779  | \$ 147.407   |
| Junio       | \$ 247.380    | \$ 15.708 | \$ 6.468  | \$ 9.895  | \$ 29.686  | \$ 185.623   |
| Julio       | \$ 229.836    | \$ 12.865 | \$ 5.297  | \$ 9.193  | \$ 27.580  | \$ 174.900   |
| Septiembre  | \$ 59.032     | \$ 2.104  | \$ 866    | \$ 2.361  | \$ 7.084   | \$ 46.617    |
| Octubre     | \$ 181.739    | \$ 12.036 | \$ 4.956  | \$ 7.270  | \$ 21.809  | \$ 135.669   |
| Noviembre   | \$ 114.292    | \$ 13.617 | \$ 5.607  | \$ 4.572  | \$ 13.715  | \$ 76.781    |
| Diciembre   | \$ 14.565     | \$ 1.403  | \$ 578    | \$ 583    | \$ 1.748   | \$ 10.254    |
| Sub totales | \$ 1.044.999  | \$ 71.222 | \$ 29.327 | \$ 41.800 | \$ 125.400 | \$ 777.251   |

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a los ingresos del SC, estos varían debido a que tanto el inicio de la cosecha como la finalización se modifican para el MIEA; en este planteo el inicio de la cosecha se retrasa cinco días y finaliza dos semanas antes.

### Costos directos para el cálculo del Margen Bruto

Los costos que se incluyen para el cálculo del Margen bruto, son lo que se detallaron en el apartado “Resumen de los costos para el MIEA” de la página 78.

### Resultado del Margen Bruto MIEA

El resultado de este indicador permite determinar si la propuesta es más atractiva desde el punto de vista económico comparándola con el resultado que arrojó este mismo indicador para el SC.

Tabla 38. Margen Bruto por hectárea, MIEA.

|                 |                                |            |                   |
|-----------------|--------------------------------|------------|-------------------|
| Total Ingresos  |                                |            | <b>\$ 777.251</b> |
| Costos Directos | Preparación de suelo           | \$ 50.324  |                   |
|                 | Trasplante                     | \$ 79.954  |                   |
|                 | Manejo de cultivo (sin ap.fit) | \$ 361.684 |                   |
|                 | Aplicaciones fitosanitarias    | \$ 50.898  |                   |
|                 | Cosecha                        | \$ 46.005  |                   |
|                 | Empaque                        | \$ 101.917 |                   |
|                 |                                |            |                   |
|                 | Margen Bruto por hectárea:     |            | <b>\$ 86.468</b>  |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 39. Resumen MB, MIEA.

| Concepto                          | Monto            | %          |
|-----------------------------------|------------------|------------|
| Total Ingresos                    | \$ 777.251       | 100%       |
| Costos Directos                   | \$ 690.783       | 89%        |
| <b>Margen Bruto por hectárea:</b> | <b>\$ 86.468</b> | <b>11%</b> |

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la tabla anterior, del total de ingresos el 89% se ocupa para cubrir los costos directos por lo que el MB arroja un resultado de \$86.468 por hectárea equivalente al 11,12% de los Ingresos por ventas.

## Indicadores de sustentabilidad, resultados y comparaciones

Los indicadores que se utilizan y que se terminan de desarrollar en este apartado son:

Ambientales / ecológicos:

- General: Matriz causa – efecto – impacto.
- Específicos:
  - Toxicidad de los productos fitosanitarios utilizados.
  - Cantidad de aplicaciones fitosanitarias.

Económicos:

- Costos diferenciales.
- Margen Bruto.

### Indicadores Ambientales / Ecológicos

#### Indicador ambiental general, Matriz

La tabla siguiente pondera para uno y otro sistema los resultados ambientales generales.

Tabla 40. Resumen valoración Matriz para ambos sistemas.

| Etapas               | Suma x etapa  |               | Diferencia    | %           |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|-------------|
|                      | SC            | MIEA          |               |             |
| Preparación de suelo | 188,80        | 175,75        | -13,05        | -7%         |
| Manejo de cultivo    | 188,45        | 152,47        | -35,98        | -19%        |
| Cosecha              | 5,00          | 5,00          | 0,00          | 0%          |
| Empaque              | 12,00         | 12,00         | 0,00          | 0%          |
| <b>Total:</b>        | <b>394,25</b> | <b>345,22</b> | <b>-49,03</b> | <b>-12%</b> |

Fuente: Elaboración propia.

Esta arroja un resultado positivo ya que con las modificaciones planteadas para el MIEA se reduce la puntuación general de la matriz en un 12%. Esto se da en las etapas más importantes desde el punto de vista productivo y ambiental como lo son la preparación del suelo y el manejo del cultivo.

Otro resultado que se puede apreciar es que la puntuación de las etapas de preparación de suelo disminuye en 7% y la de manejo de cultivo lo hace en 19%.

En lo sucesivo se realiza un detalle de las actividades que puntualmente se modifican.



## Aplicación de desinfectante del suelo / Biosolarización

En esta extracción de la matriz para la práctica de desinfección de suelo de un sistema y otro se puede apreciar numéricamente su puntuación, observándose una reducción del 39%. Primero se muestran los extractos de la matriz para el SC y el MIEA para luego presentar las diferencias en una misma ilustración.

Tabla 41. Extracto de la Matriz correspondiente a la actividad de desinfección del suelo, SC.

| Actividad / Acción                 | Aspecto considerado         | Bien afectado | Magnitud | Importancia | Probabilidad de Ocurrencia | Suma parcial horizontal | Promedio x bien afectado | Suma x actividad |
|------------------------------------|-----------------------------|---------------|----------|-------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------|
| Aplicación desinfectante del suelo | Preparación de la dosis     | agua          | 2        | 1           | 2                          | 5                       | 5,80                     | 26,05            |
| Aplicación desinfectante del suelo | Aplicación                  | agua          | 2        | 2           | 2                          | 6                       |                          |                  |
| Aplicación desinfectante del suelo | Aplicación                  | agua          | 2        | 1           | 3                          | 6                       |                          |                  |
| Aplicación desinfectante del suelo | Deposición final de envases | agua          | 2        | 2           | 2                          | 6                       |                          |                  |
| Aplicación desinfectante del suelo | Deposición final de envases | agua          | 1        | 2           | 3                          | 6                       |                          |                  |
| Aplicación desinfectante del suelo | Aplicación                  | aire          | 3        | 3           | 3                          | 9                       | 6,00                     |                  |
| Aplicación desinfectante del suelo | Deposición final de envases | aire          | 1        | 1           | 1                          | 3                       |                          |                  |
| Aplicación desinfectante del suelo | Preparación de la dosis     | salud humana  | 3        | 2           | 3                          | 8                       | 7,25                     |                  |
| Aplicación desinfectante del suelo | Preparación de la dosis     | salud humana  | 3        | 2           | 1                          | 6                       |                          |                  |
| Aplicación desinfectante del suelo | Aplicación                  | salud humana  | 3        | 3           | 3                          | 9                       |                          |                  |
| Aplicación desinfectante del suelo | Deposición final de envases | salud humana  | 2        | 2           | 2                          | 6                       |                          |                  |
| Aplicación desinfectante del suelo | Preparación de la dosis     | suelo         | 3        | 1           | 2                          | 6                       | 7,00                     |                  |
| Aplicación desinfectante del suelo | Aplicación                  | suelo         | 3        | 2           | 3                          | 8                       |                          |                  |
| Aplicación desinfectante del suelo | Deposición final de envases | suelo         | 2        | 2           | 3                          | 7                       |                          |                  |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 42. Extracto de la Matriz correspondiente a la actividad de desinfección del suelo, MIEA.

| Actividad / Acción | Aspecto considerado                     | Bien afectado | Magnitud | Importancia | Probabilidad de Ocurrencia | Suma parcial horizontal | Promedio x bien afectado | Suma x actividad |
|--------------------|---|---------------|----------|-------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------|
| Biosolarización    | Mantenimiento de la humedad             | agua          | 1        | 1           | 3                          | 5                       | 5,00                     | 16,00            |
| Biosolarización    | Deposición final del nylon              | aire          | 1        | 1           | 1                          | 3                       | 3,00                     |                  |
| Biosolarización    | Postura del operario (colocación nylon) | salud humana  | 1        | 1           | 2                          | 4                       | 4,00                     |                  |
| Biosolarización    | Mantenimiento de la humedad             | suelo         | 1        | 1           | 2                          | 4                       | 4,00                     |                  |
| Biosolarización    | Deposición final del nylon              | suelo         | 2        | 1           | 1                          | 4                       |                          |                  |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 43. Diferencias de puntuación para la actividad desinfección del suelo.

| Actividad / Acción                 | Bien afectado | Promedio x bien afectado | Suma x actividad | Diferencia | %    |
|------------------------------------|---------------|--------------------------|------------------|------------|------|
| Aplicación desinfectante del suelo | agua          | 5,8                      | 26,05            | -10,05     | -39% |
|                                    | aire          | 6                        |                  |            |      |
|                                    | salud humana  | 7,25                     |                  |            |      |
|                                    | suelo         | 7                        |                  |            |      |
| Biosolarización                    | agua          | 5                        | 16,00            |            |      |
|                                    | aire          | 3                        |                  |            |      |
|                                    | salud humana  | 4                        |                  |            |      |
|                                    | suelo         | 4                        |                  |            |      |

Fuente: Elaboración propia.

Esta reducción en la puntuación es trasladable directamente a una mejora ambiental representada en el cambio de acción propuesto para el MIEA. En cuanto al bien afectado la mejora ambiental se refleja en los cuatro bienes que tiene en cuenta la matriz.

## Manejo de cultivo

En esta etapa no es tan sencillo marcar la diferencia ya que la misma se debe a una combinación de factores. De todas formas se puede realizar la siguiente comparación:

Tabla 44. Diferencias de puntuación para la actividad manejo de cultivo.

| Actividad / Acción  | Suma x actividad SC | Suma x actividad MIEA | Diferencias | %    |
|---|---------------------|-----------------------|-------------|------|
| Trasplante  | 3,00                | 3,00                  | 0,00        | 0%   |
| Riego manual  | 9,00                | 9,00                  | 0,00        | 0%   |
| Aplicación Fungicida post trasplante  | 14,48               | 14,48                 | 0,00        | 0%   |
| Desbrote  | 7,00                | 7,00                  | 0,00        | 0%   |
| Deshoje   | 7,00                | 7,00                  | 0,00        | 0%   |
| Guiado de plantas (tutorado)  | 8,00                | 8,00                  | 0,00        | 0%   |
| Bajada de Planta  | 3,00                | 3,00                  | 0,00        | 0%   |
| Monitoreo   | 0,00                | 5,00                  | 5,00        | 100% |
| Aplicaciones de fungicidas para botrytis  | 23,57               | 18,28                 | -5,28       | -22% |
| Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla  | 26,00               | 20,13                 | -5,87       | -23% |
| Control de polillas: Aplicaciones de insecticidas para polilla vs. Aplicación de Trampas con feromonas sexuales | 23,85               | 6,03                  | -17,82      | -75% |
| Aplicaciones de insecticidas para trips   | 23,02               | 17,90                 | -5,12       | -22% |
| Aplicaciones para el control de nemátodos   | 21,70               | 14,80                 | -6,90       | -32% |
| Riego y Fertilriego   | 18,83               | 18,83                 | 0,00        | 0%   |
| Sub. Totales:   | 188,45              | 152,47                | -35,98      | -19% |

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla se puede apreciar las actividades que se mantienen sin variación y las que se modifican, como ya se mencionó el monitoreo es una actividad que no se realizaba en el SC y se la incorpora para el MIEA.

En el caso de las aplicaciones, el tratamiento específico de polilla es la que mayor mejora ambiental presenta (según la puntuación de la matriz) ya que en este caso se logra sustituir totalmente el uso del insecticida de síntesis química por una práctica de control etológico.

En las restantes aplicaciones la mejora ambiental también se ve reflejada por cada puntuación, pero en menor medida ya que acá lo que se logra es reducir la toxicidad de los productos que se utilizan y la cantidad de aplicaciones. Esto se observa con mayor detalle en los apartados siguientes.

## Indicadores ambientales específicos

### Toxicidad de los productos fitosanitarios utilizados

Con anterioridad se plasmaron las dos tablas donde se detallaban los productos y clases toxicológicas de las aplicaciones realizadas, a efectos de poder compararlas se expone ambas tablas de manera conjunta para luego resumirla en otra donde se pueda visualizar solo la clase y el color de la banda.

Tabla 45. Detalle comparativo de los productos utilizados en los tratamientos sanitarios para ambos sistemas.

| Items  | SC  |                       |                            | MIEA                                      |                 |                            | Items  |
|--|---|-----------------------|----------------------------|---|-----------------|----------------------------|--|
|  | Producto / combinación / dosis              | Marca Comercial       | Banda toxicológica / Clase | Producto / combinación / dosis            | Marca Comercial | Banda toxicológica / Clase |  |
| Desinfección de suelo  | Metan-sodio al 51%.<br>Dosis: 427 lts / ha. | Vendaval Fumigante 51 | II                         | Bio Solarización                          | Ipesa           | IV                         | Desinfección de suelo  |
| Aplicaciones Fitosanitarias para controlar <b>Botritis</b>               | Oxicloruro de cobre: 2000 gr / ha.          | Caurifix WG           | III                        | Hidróxido de cobre (76.8%): 2500 gr / ha. | Champion WP     | III                        | Aplicaciones Fitosanitarias para controlar <b>Botritis</b>               |
|  | Bellis: 1000 grs. / ha.                     | Bellis                | III                        | Clorotalonil (50%): 2500 cc / ha.         | Talone          | IV                         |  |
|  | Clorotalonil (50%): 2000 cc/ha.             | Talone                | IV                         | Fungicida Natural: 1,5lts/ha              | Timorex Gold    | IV                         |  |
|  | Oxicloruro de cobre: 3000 gr / ha.          | Caurifix WG           | III                        | Trichoderma: 5gr/lts agua                 | Trichoderma Spp | IV                         |  |
| Aplicaciones Fitosanitarias para controlar <b>Mosca Blanca y Polilla</b> | Moonligh: 800 cc / ha.                      | Moonligh              | II                         | Chess: 200 gr/ha.                         | Chess 50 WG     | IV                         | Aplicaciones Fitosanitarias para controlar <b>Mosca Blanca y Polilla</b> |
|  | Evisect: 800 gr / ha.                       | Evisect               | II                         | Neemazal : 2500cc/ha.                     | Neemazal 1.2 EC | IV                         |  |
|  | Piriprox: 600 cc / ha.                      | Piriprox              | III                        | Jabón Potásico: 15lts/ha                  | Jabón Potásico  | IV                         |  |
|  | Moonligh: 1000 cc / ha.                     | Moonligh              | II                         |   |                 |                            |  |
| Aplicaciones Fitosanitarias para controlar <b>Polilla</b>                | Sunfire: 500cc / ha.                        | Sunfire               | II                         | Trampas con feromonas sexuales: 30 / ha.  | Feromonas Chile | IV                         | Aplicaciones Fitosanitarias para controlar <b>Polilla</b>                |
| Aplicaciones Fitosanitarias para controlar <b>Trips</b>                  | Curyom 250cc/ ha.                           | Curyom                | II                         | Tracer: 300 cc / ha.                      | Tracer          | IV                         | Aplicaciones Fitosanitarias para controlar <b>Trips</b>                  |
|  | Tracer: 300 cc / ha.                        | Tracer                | IV                         | Coragen: 150 cc/ ha.                      | Coragen         | IV                         |  |
| Aplicaciones fitosanitarias para controlar <b>Nematodos</b>              | Abamectina: 400cc/ha.                       | Abamex 1.8 EC         | II                         | Extracto de Ajo: 10lts/ha.                | Garex B         | IV                         | Aplicaciones fitosanitarias para controlar <b>Nematodos</b>              |

Fuente: Elaboración propia.

De esta tabla surge la siguiente tabla comparativa:

Tabla 46. Resumen comparativa donde se especifica la clase toxicológica de cada práctica.

| Etapa                 | Actividades                 | Práctica Cultural                                      | SC                         | MIEA   |
|-----------------------|-----------------------------|--|----------------------------|--------|
|                       |                             |  | Clase / Banda toxicológica |        |
| Preparación del suelo | Desinfección de suelo       | Aplicación desinfectante del suelo vs. Biosolarización | II                         | IV     |
| Manejo del cultivo    | Aplicaciones Fitosanitarias | Aplicación Fungicida post trasplante                   | IV                         | IV     |
|                       |                             | Aplicaciones de fungicidas para botrytis               | III                        | IV III |
|                       |                             | Aplicaciones para mosca blanca y polilla               | II III                     | IV     |
|                       |                             | Aplicaciones / tratamiento para polilla                | II                         | IV     |
|                       |                             | Aplicaciones para trips                                | II                         | IV     |
|                       |                             | Aplicaciones para el control de nemátodos              | II                         | IV     |

Fuente: Elaboración propia.

Si bien la clase y el color de la banda es de uso específico de los productos fitosanitarios a efectos visuales y para identificar la biosolarización con una mejora desde el punto de vista ambiental, se expresa a la biosolarización también con la banda verde.

En la tabla se ve reflejada la mejora ambiental ya que se pasó de utilizar solo un producto de clase IV (banda verde en el SC) donde predominaban los productos de clase II (moderadamente peligroso) a utilizar para todas las aplicaciones productos clase IV (normalmente no presenta peligro), exceptuando la combinación utilizada para curar botrytis en la cual de los cuatro productos que se combinan, tres son clase IV y uno clase III (ligeramente peligroso).

Como ya se mencionó, otro punto a destacar es que para la desinfección del suelo se pasa de utilizar un producto clase II a una práctica en la que no se utilizan productos fitosanitarios.

## Cantidad de aplicaciones fitosanitarias

Debido a la incorporación de las técnicas de monitoreo y el manejo de umbrales de daño, también se realiza la siguiente propuesta de reducción de cantidad de aplicaciones fitosanitarias.

Tabla 47. Resumen comparativo donde se especifica la reducción / diferencias de la cantidad de aplicaciones fitosanitarias.

| <b>Resumen cantidad de Aplicaciones (diferencia entre productos de síntesis químicas y naturales)</b> | <b>SC</b> | <b>MIEA</b> | <b>Diferencia</b> | <b>Diferencia en %</b> |          |
|---|-----------|-------------|-------------------|------------------------|----------|
| Aplicación desinfectante del suelo  | 1         | 0           | -1                | -100                   | %        |
| Aplicación Fungicida post trasplante  | 1         | 1           | 0                 | 0                      | %        |
| Aplicaciones de fungicidas para botrytis  | 19        | 5           | -14               | -74                    | %        |
| Aplicaciones para mosca blanca y polilla  | 23        | 5           | -18               | -78                    | %        |
| Aplicaciones de insecticidas para polilla   | 19        | 0           | -19               | -100                   | %        |
| Aplicaciones para trips   | 18        | 7           | -11               | -61                    | %        |
| Aplicaciones para el control de nemátodos   | 11        | 10          | -1                | -9                     | %        |
| <b>Totales:</b>   | <b>92</b> | <b>28</b>   | <b>-64</b>        | <b>-70</b>             | <b>%</b> |

Fuente: Elaboración propia.

En los casos particulares (desinfección de suelo y aplicación de insecticida para polilla), se logra sustituir completamente el uso de productos agroquímicos.

En el MIEA, la polilla se combate mediante combinación de productos de baja toxicidad y el uso de trampas con feromonas, a diferencia del SC que solo se controla mediante aplicaciones fitosanitarias.

## Indicadores Económicos

### Costos Diferenciales

Al plantear modificaciones entre las actividades del SC, esto repercute en la estructura productiva y necesariamente en los costos, tanto en los valores absolutos como en los relativos de estas estructuras.

En las tablas siguientes se detallan las actividades que se modifican y sus respectivos costos; cabe destacar que en este apartado solo se marca el diferencial de costo. En el apartado que corresponda se hace mención a los beneficios ambientales de las modificaciones planteadas.

#### Etapa de preparación del suelo

Las tablas sucesivas contrastan las actividades específicas de la preparación de suelo para ambos sistemas, la práctica que se modifica es la desinfección de suelo, donde se reemplaza la aplicación de desinfectante por la biosolarización; en función de esto la tabla refleja la incidencia relativa de una y otra práctica en el costo total de la actividad.

Tabla 48. Comparativa de los costos por hectárea de la actividad preparación de suelo.

| <u>SC</u>                              |                  |                | <u>MIEA</u>                              |                  |                |
|--|------------------|----------------|--|------------------|----------------|
| Actividad específica                   | Subtotal         | %              | Actividad específica                     | Subtotal         | %              |
| 1er. Pasada rastra de discos           | \$ 1.477         | 2,63%          | 1er. Pasada rastra de discos             | \$ 1.477         | 2,93%          |
| Pasada Cíncel                          | \$ 2.512         | 4,48%          | Pasada Cíncel                            | \$ 2.512         | 4,99%          |
| 2da. Pasada rastra de discos           | \$ 1.477         | 2,63%          | 2da. Pasada rastra de discos             | \$ 1.477         | 2,93%          |
| Abonado, abono organico (vaca)         | \$ 15.954        | 28,44%         | Abonado, abono organico (vaca)           | \$ 15.954        | 31,70%         |
| Pasada rotovalor                       | \$ 2.512         | 4,48%          | Pasada rotovalor                         | \$ 2.512         | 4,99%          |
| Pasada pala champion                   | \$ 1.477         | 2,63%          | Pasada pala champion                     | \$ 1.477         | 2,93%          |
| 1er. pasada lomeador                   | \$ 1.477         | 2,63%          | 1er. pasada lomeador                     | \$ 1.477         | 2,93%          |
| 2da. Pasada lomeador                   | \$ 738           | 1,32%          | 2da. Pasada lomeador                     | \$ 738           | 1,47%          |
| Ap. Fertilizante químico (SPT, CL , K) | \$ 3.445         | 6,14%          | Ap. Fertilizante químico (SPT, CL , K)   | \$ 3.445         | 6,85%          |
| Colocación Cinta de Riego              | \$ 2.384         | 4,25%          | Colocación Cinta de Riego                | \$ 2.384         | 4,74%          |
| Colocación mulching                    | \$ 5.828         | 10,39%         | Colocación mulching para biosolarización | \$ 10.678        | 21,22%         |
| Aplicación desinfectante del suelo     | \$ 16.460        | 29,34%         | Colocación mulching                      | \$ 5.828         | 11,58%         |
| Corte del mulching                     | \$ 122           | 0,22%          | Corte del mulching                       | \$ 122           | 0,24%          |
| Marcación manual del lomo              | \$ 243           | 0,43%          | Marcación manual del lomo                | \$ 243           | 0,48%          |
| <b>Subtotal</b>                        | <b>\$ 56.107</b> | <b>100,00%</b> | <b>Subtotal</b>                          | <b>\$ 50.324</b> | <b>100,00%</b> |
|  | 100,00%          |                |  | 100,00%          |                |

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla que sigue se aprecia tanto en valores netos como en porcentaje la diferencia de costos a favor del MIEA.

Tabla 49. Comparativa del reemplazo del tratamiento de la sub actividad desinfección de suelo.

| Tratamiento                                     | Costo     | Diferencia (\$) | Diferencia (%) |
|---|-----------|-----------------|----------------|
| Aplicación desinfectante del suelo (SC)         | \$ 16.460 | -\$ 5.783       | <b>-35%</b>    |
| Colocación mulching para biosolarización (MIEA) | \$ 10.678 |                 |                |

Fuente: Elaboración propia.

El costo se redujo en un 35%, se pasó de \$16.460 a \$10.677. La mejora del 35% en esta actividad específica repercute en una reducción en el costo de la etapa de un 21% (se pasó de tener un costo de \$56.106 a uno de \$44.496).

Esta mejora también representa una mejora desde el punto de vista de la sustentabilidad ya que repercute en los tres aspectos destacados de esta; en lo económico como se refleja en los cuadros anteriores, inicialmente se ahorra un 35% de lo que se destinaba al tratamiento del suelo, en lo ambiental se eliminó la aplicación del desinfectante de síntesis química y en lo social también se visualiza una mejora ya que los operarios no están en contacto con esta sustancia de síntesis química clase II.

#### Etapa de manejo de cultivo

Junto con la etapa anterior son las que presenta mayores modificaciones; en este caso las modificaciones están referidas a las aplicaciones fitosanitarias, que son tratadas específicamente en el apartado siguiente “Aplicaciones fitosanitarias (actividad manejo de cultivo)” de la página 92, por lo que aquí se resalta la variación relativa y absoluta en el total de la etapa.

Tabla 50. Comparativa de los costos por hectárea de la actividad manejo de cultivo.

| SC                                 |                   |                | MIEA                                 |                   |                |
|------------------------------------|-------------------|----------------|--------------------------------------|-------------------|----------------|
| Actividad específica / rubros (SC) | Subtotal          | %              | Actividad específica / rubros (MIEA) | Subtotal          | %              |
| Aplicación fungicida post          | \$ 1.503          | 0,32%          | Aplicación fungicida post trasplante | \$ 1.503          | 0,36%          |
| Deshoje-Desbrote-Tutorado          | \$ 177.146        | 38,09%         | Deshoje-Desbrote-Tutorado            | \$ 177.146        | 42,94%         |
| Aplicaciones fitosanitarias        | \$ 108.326        | 23,29%         | Monitoreo                            | \$ 10.952         | 2,65%          |
| Riego y Fertirriego                | \$ 60.655         | 13,04%         | Aplicaciones fitosanitarias          | \$ 50.898         | 12,34%         |
| Control de actividades (encargado) | \$ 117.411        | 25,25%         | Riego y Fertirriego                  | \$ 60.400         | 14,64%         |
| <b>Subtotal</b>                    | <b>\$ 465.041</b> | <b>100,00%</b> | Control de actividades (encargado)   | \$ 111.684        | 27,07%         |
|                                    | 100,00%           |                | <b>Subtotal</b>                      | <b>\$ 412.583</b> | <b>100,00%</b> |
|                                    |                   |                |                                      | 100,00%           |                |

Fuente: Elaboración propia.



Como se aprecia en la tabla, el costo de esta etapa pasa de \$456.041 para el SC a \$412.583 para el MIEA por lo que se consigue una mejora desde el punto de vista económico de más de \$52.000 pesos por hectárea, que en términos porcentual representa un 11%. En cuanto a las actividades tanto la de riego y fertirriego y control de actividades (encargado) sufren solo modificaciones (disminuciones) debido a las reducción de las dos semanas de producción; en cambio la actividad aplicaciones fitosanitarias si sufre modificaciones estructurales que también en el caso del MIEA incluyen un costo para el SC inexistente que es el de monitoreo.

En la tabla siguiente se detallan solo las actividades que sufren modificaciones.

Tabla 51. Comparativo de las sub actividades que se modifican de la actividad manejo de cultivo.

| Actividad                          | Costo SC   | Costo MIEA | Diferencia (\$) | Diferencia (%) |
|------------------------------------|------------|------------|-----------------|----------------|
| Aplicaciones fitosanitarias        | \$ 108.326 | \$ 50.898  | -\$ 57.427      | -53%           |
| Monitoreo                          | \$ 0       | \$ 10.952  | \$ 10.952       | 100%           |
| Riego y Fertirriego                | \$ 60.655  | \$ 60.400  | -\$ 255         | -0,4%          |
| Control de actividades (encargado) | \$ 117.411 | \$ 111.684 | -\$ 5.727       | -5%            |
| Sub totales:                       | \$ 286.392 | \$ 233.934 | -\$ 52.458      | <b>-18%</b>    |

Fuente: Elaboración propia.

En general, el costo por hectárea de las aplicaciones fitosanitarias se reduce en un 53% lo que representa una reducción de \$57.427. Como ya se mencionó el monitoreo es una actividad que solo está presente en la nueva propuesta (MIEA) por lo que este costo (\$10.952) se suma al del total de la etapa. Como lo refleja la tabla la reducción del costo de esta etapa teniendo en cuenta las variaciones expresadas, es de \$52.458 valor que representa una reducción porcentual de 18 puntos si solo tomamos en cuenta las actividades que se modifican.

Aplicaciones fitosanitarias (actividad manejo de cultivo)

En este apartado se contrasta de manera particular los costos de las modificaciones planteadas para los diferentes tratamientos y aplicaciones sanitarias.

Tabla 52. Comparativa de los costos por hectárea de la sub actividad aplicaciones fitosanitarias.

| SC  |                   |             | MIEA  |                  |             |
|---|-------------------|-------------|---|------------------|-------------|
| Actividad específica (aplicaciones)       | Subtotal          | %           | Actividad específica (aplicaciones)                       | Subtotal         | %           |
| Aplicación fungicida post trasplante      | \$ 1.503          | 1%          | Aplicación fungicida post trasplante                      | \$ 1.503         | 3%          |
| Aplicaciones de fungicidas para botrytis  | \$ 29.037         | 26%         | Aplicaciones de fungicidas para botrytis                  | \$ 19.769        | 38%         |
| Aplicaciones para mosca blanca y polilla  | \$ 49.397         | 45%         | Aplicaciones para mosca blanca y polilla                  | \$ 9.829         | 19%         |
| Aplicaciones de insecticidas para polilla | \$ 11.812         | 11%         | Aplicación de trampas con feromonas sex. p/ cont. polilla | \$ 8.588         | 16%         |
| Aplicaciones para trips                   | \$ 16.985         | 15%         | Aplicaciones para trips                                   | \$ 5.523         | 11%         |
| Aplicaciones para el control de nemátodos | \$ 1.094          | 1%          | Aplicaciones para el control de nemátodos                 | \$ 7.190         | 14%         |
| <b>Subtotal</b>                           | <b>\$ 109.829</b> | <b>100%</b> | <b>Subtotal</b>   | <b>\$ 52.401</b> | <b>100%</b> |

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la tabla, el peso (consideración relativa) de cada costo varía de un sistema a otro, destacándose una distribución de los costos más equilibrada entre uno y otro tratamiento.

A continuación una tabla con las diferencias (en pesos y porcentajes) donde se puede apreciar que si bien se logra reducir el costo de todo el tratamiento que se le realiza al cultivo durante el manejo en más del 50% (de \$109.829 a \$52.401 por hectárea), no todas las prácticas son más económicas, como se ve reflejado en el tratamiento para combatir los nematodos donde el costo aumenta considerablemente debido en su mayoría al aumento del precio del producto utilizado para disminuir el impacto ambiental de la práctica.

Tabla 53. Comparativo de los costos por hectárea de los tratamientos para contener plagas y enfermedades para ambos sistemas.

| Actividad específica (aplicaciones)                      | Costo SC          | Costo MIEA       | Diferencia (\$)   | Diferencia (%) |
|--|-------------------|------------------|-------------------|----------------|
| Aplicación fungicida post trasplante                     | \$ 1.503          | \$ 1.503         | \$ 0              | 0%             |
| Aplicaciones de fungicidas para botrytis                 | \$ 29.037         | \$ 19.769        | -\$ 9.269         | -32%           |
| Aplicaciones para mosca blanca y polilla                 | \$ 49.397         | \$ 9.829         | -\$ 39.568        | -80%           |
| Aplicaciones de insecticidas / Aplicación de Trampas con | \$ 11.812         | \$ 8.588         | -\$ 3.225         | -27%           |
| Aplicaciones para trips                                  | \$ 16.985         | \$ 5.523         | -\$ 11.462        | -67%           |
| Aplicaciones para el control de nemátodos                | \$ 1.094          | \$ 7.190         | \$ 6.096          | 557%           |
| <b>Subtotal</b>  | <b>\$ 109.829</b> | <b>\$ 52.401</b> | <b>-\$ 57.427</b> | <b>-52%</b>    |

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la actividad cosecha y empaque los valores del MIEA se muestran directamente en el cuadro resumen ya que como en otros casos la variación del valor del costo se debe solo a la disminución de las cantidades cosechadas.

## Resumen de los costos diferenciales por etapa / actividad relevante

En este apartado se listan las principales actividades que se vienen desarrollando en el trabajo y sus respectivos costos para uno y otro sistema a efectos de poder compararlos y ver sus diferencias en una misma tabla.

Tabla 54. Resumen de los costos por hectárea de cada etapa. Comparativo de ambos sistemas.

| Etapas / actividades             | Sistemas          |                   | Diferencias       | %          |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------|
|                                  | SC                | MIEA              |                   |            |
| Preparación de suelo             | \$ 56.107         | \$ 50.324         | -\$ 5.783         | -10%       |
| Trasplante                       | \$ 79.954         | \$ 79.954         | \$ 0              | 0%         |
| Manejo de Cultivo (sin ap. fit.) | \$ 356.715        | \$ 361.684        | \$ 4.969          | 1%         |
| Aplicaciones Fitosanitarias      | \$ 108.326        | \$ 50.898         | -\$ 57.427        | -53%       |
| Cosecha                          | \$ 50.387         | \$ 46.005         | -\$ 4.381         | -9%        |
| Empaque                          | \$ 109.230        | \$ 101.917        | -\$ 7.313         | -7%        |
| <b>Total:</b>                    | <b>\$ 760.718</b> | <b>\$ 690.783</b> | <b>-\$ 69.935</b> | <b>-9%</b> |

Fuente: Elaboración propia.

Para el caso de la actividad preparación de suelo, la modificación de la práctica de desinfección de suelo de manera química por la biosolarización en el total de la etapa disminuye su costo en un 10%; la actividad trasplante no presenta variaciones; la actividad Manejo de Cultivo, excluidas las aplicaciones fitosanitarias, si y básicamente se debe a la incorporación del monitoreo, con el consecuente aumento del costo en un 1% para el MIEA. En cambio la que para el trabajo es una de las actividades más trascendentes que son las aplicaciones fitosanitarias, el planteo para el MIEA logra disminuir el costo de este ítem en un 53%, lo que significa una disminución de más de \$57.000 por hectárea producida.

En los que respecta a los costos totales del sistema se logra disminuirlos en un 9% lo que significa una diferencia significativa a favor del MIEA.

## Márgenes brutos

En este apartado se pretende analizar comparativamente los resultados de cada margen bruto. Como se lo estipuló en la metodología, la base para establecer las diferencias y sus % es el SC por lo que diferencias positivas indican que ese ítem es mayor para el SC y viceversa.

Tabla 55. Comparativo del Margen bruto por hectárea para cada sistema.

| Margen Bruto                     |                                  | SC                | MIEA              | Diferencias       | %         |
|----------------------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| <b>Total Ingresos</b>            |                                  | <b>\$ 814.105</b> | <b>\$ 777.251</b> | <b>\$ 36.853</b>  | <b>5%</b> |
| Costos Directos                  | Preparación de suelo             | \$ 56.107         | \$ 50.324         | \$ 5.783          | 10%       |
|                                  | Trasplante                       | \$ 79.954         | \$ 79.954         | \$ 0              | 0%        |
|                                  | Manejo de cultivo (sin ap. fit.) | \$ 356.715        | \$ 361.684        | -\$ 4.969         | -1%       |
|                                  | Aplicaciones fitosanitarias      | \$ 108.326        | \$ 50.898         | \$ 57.427         | 53%       |
|                                  | Cosecha                          | \$ 50.387         | \$ 46.005         | \$ 4.381          | 9%        |
|                                  | Empaque                          | \$ 109.230        | \$ 101.917        | \$ 7.313          | 7%        |
| <b>Total Costos</b>              |                                  | <b>\$ 760.718</b> | <b>\$ 690.783</b> | <b>\$ 69.935</b>  | <b>9%</b> |
| <b>Margen Bruto por hectarea</b> |                                  | <b>\$ 53.387</b>  | <b>\$ 86.468</b>  | <b>-\$ 33.082</b> |           |

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la tabla, los ingresos para el SC son un 5% superiores ya que en el MIEA el ciclo del cultivo concluye antes; esto demuestra los menores ingresos del MIEA.

En lo que respecta a los costos, como ya se mencionó, la preparación de suelo y las aplicaciones fitosanitarias son las etapas del cultivo donde más se ha logrado reducirlos (10% y 53% respectivamente), lo que repercute una reducción total del 9% de los costos a favor del MIEA.

Tabla 56. Resumen comparativos de los Márgenes brutos (diferencias tomando como base el MIEA).

| Concepto                   | Monto SC   | Monto MIEA | Diferencias en \$ | Diferencias en % |
|----------------------------|------------|------------|-------------------|------------------|
| Total Ingresos             | \$ 814.105 | \$ 777.251 | -\$ 36.853        | -5%              |
| Costos Directos            | \$ 760.718 | \$ 690.783 | -\$ 69.935        | -9%              |
| Margen Bruto por hectárea: | \$ 53.387  | \$ 86.468  | \$ 33.082         |                  |
| MB x m2:                   | \$ 5       | \$ 9       | \$ 3              |                  |

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la tabla de arriba, donde las diferencias están sacadas tomando como base el MIEA, a través de las prácticas modificadas / implementadas para el MIEA se logra pasar de un margen bruto por hectárea de \$53.387 para el SC a \$86.468.

Otro dato que todavía no se había expresado en el trabajo, y que en horticultura se usa con frecuencia, es el margen bruto por metro cuadrado, donde la propuesta de MIEA logra pasar de \$5 para el SC a \$9 por metro cuadrado.

## Análisis de sensibilidad

En el caso del presente trabajo se analizan dos parámetros que se consideran relevantes: Rendimiento y cantidad de aplicaciones fitosanitarias. Si bien estas dos variables están directamente relacionadas, se verifica el comportamiento de ambas variables por separado. Para seguir avanzando en el análisis de sensibilidad se determina lo que para el trabajo denominamos:

Punto de quiebre económico: En el caso del trabajo el punto de quiebre es el valor en el cual el Margen Bruto para el MIEA iguala al Margen Bruto del SC. Este valor es de \$53.387.-

### Variable: Rendimiento

En lo que refiere a los rendimientos, si bien se evaluó con los técnicos que colaboran en el trabajo que las modificaciones planteadas, tanto en la preparación de suelo como en las aplicaciones fitosanitarias, no repercutan en una merma del rendimiento, la variación de los rendimientos es una posibilidad que hay que tener en cuenta a los efectos de tener parámetros de análisis que permitan tomar mejores decisiones.

En la tabla siguiente se puede ver cómo reacciona el indicador Margen Bruto del MIEA a la variación de los rendimientos, en este caso sí aumentan un 10 y un 5% y sí disminuyen en las mismas proporciones. En la segunda columna se muestran los resultados (Margen Bruto) para cada variación porcentual y en la tercera y cuarta columna se plantea la diferencia (en monto y porcentaje) entre el resultado de la variación y el punto de quiebre.

Tabla 57. Variación del Margen Bruto según modificaciones en los rendimientos para el MIEA.

| Variación de los rendimientos | Margen Bruto | Diferencia con el punto de quiebre económico | %     |
|-------------------------------|--------------|--|-------|
| 10%                           | \$ 164.194   | \$ 110.807                                   | 208%  |
| 5%                            | \$ 125.331   | \$ 71.944                                    | 135%  |
| -4%                           | \$ 53.387    | \$ 0   | 0%    |
| -10%                          | \$ 8.743     | -\$ 44.644                                   | -84%  |
| -11%                          | \$ 0         | -\$ 53.387                                   | -100% |

Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia, cuando los rendimientos disminuyen al menos un cinco por ciento el MB del MIEA es menor al MB planteado como punto de quiebre, esto se interpreta como que a partir de esta disminución de rendimientos el MIEA es menos rentable que el SC.

Variable: Cantidad de aplicaciones / prácticas de control.

Las actividades / aplicaciones / prácticas que se incluyen en este análisis de sensibilidad son las referidas al control de:

- Actividad N° 22: Botrytis.
- Actividad N° 23: Mosca blanca y polilla.
- Actividad N° 24: Polillas (Trampas con feromonas sexuales).
- Actividad N° 25: Trips.
- Actividad N° 26: Nematodos.

El planteo inicial del MIEA suma 44 aplicaciones / prácticas, de las cuales para el análisis de sensibilidad se estipula un aumento proporcional de la cantidad de aplicaciones para cada sub actividad.

En la tabla siguiente se puede ver cómo reacciona el indicador “Margen Bruto” a la variación de la cantidad de aplicaciones. En la primer columna se hace referencia a cuantas aplicaciones se incrementan, en la segunda se muestran las aplicaciones totales para cada propuesta, en la tercera columna el % de aumento como base la cantidad de aplicaciones de la propuesta inicial del MIEA, en la cuarta columna se expresa el MB para cada alternativa, y en la quinta y última columna el costo en pesos del aumento de las aplicaciones planteado en cada caso tomando como base los \$ 50.898 que cuesta realizar las 44 aplicaciones del planteo inicial del MIEA.

De lo arriba expresado surge la siguiente tabla:



Tabla 58. Variación del Margen Bruto según modificaciones en la cantidad de aplicaciones para el MIEA.

| Cantidad de aplicaciones / práctica a modificar                          | Total de aplicaciones | % de aumento | Margen Bruto     | Costo del incremento de las aplicaciones (Línea base \$50.898) |
|--|-----------------------|--------------|------------------|--|
| Propuesta inicial MIEA   | 44                    |              | \$ 86.468        | \$ 50.898  |
| Aumentando de 1 aplicación por subactividad, (5 en total)                | 49                    | 11%          | \$ 80.684        | \$ 5.784   |
| <b>Aumentando de 5 aplicaciones por subactividad, (25 en total)</b>      | 69                    | 57%          | <b>\$ 57.549</b> | \$ 28.920  |
| <b>Aumentando de 5,72 aplicaciones por subactividad, (28,6 en total)</b> | 72,6                  | 65%          | <b>\$ 53.387</b> | \$ 33.081  |
| <b>Aumentando de 6 aplicaciones por subactividad, (30 en total)</b>      | 74                    | 68%          | <b>\$ 51.765</b> | \$ 34.703  |
| Aumentando de 7 aplicaciones por subactividad, (35 en total)             | 79                    | 80%          | \$ 45.981        | \$ 40.487  |
| Punto de quiebre (Resultado MB-SC):                                      | <b>\$ 53.387</b>      |              |                  |  |

Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia que el valor del punto de quiebre económico se alcanza cuando se aumentan la cantidad de aplicaciones en más de un 65% (superadas las 73 aplicaciones para estas cinco sub actividades).

Por último cabe mencionar que este análisis es teórico ya que las cantidades de aplicaciones no se incrementan de manera lineal sino que depende del estado del cultivo, de la plaga y de las posibilidades reales de que una variación de las aplicaciones / práctica proporcione soluciones efectivas.

## Conclusiones generales y reflexiones finales

El cultivo de tomate en el establecimiento en estudio representa una actividad que ya lleva dos generaciones realizándose de la misma manera, si bien se realizan mejoras al sistema, estas van en el mismo sentido, orientadas a intentar mejorar el mismo “enfoque” de producción, (que en el trabajo denominamos Sistema Convencional).

Lo que planteó el trabajo es empezar a modificar no solo la estructura de producción sino este “enfoque” productivo para transitar una paulatina transición hacia la “producción agroecológica”.

En cuanto a lo desarrollado hasta el momento, el inicio de la transición se planteó desde la modificación de los criterios para determinar las aplicación fitosanitarias, con premisas logrables, y con posibilidad de ir incorporándose a medida que se vayan dando las condiciones para hacerlo, (de hecho a diciembre de 2020, algunas ya se están aplicando como es el caso de la desinfección del suelo y la sustitución de aplicaciones y productos fitosanitarios).

En lo que refiere a los objetivos del trabajo, estos se han logrado ya que el trabajo describe detalladamente todo el proceso productivo de lo que denominamos Sistema Convencional para luego plantear y evaluar la factibilidad técnica y económica de una alternativa con enfoque agroecológico (que se dio en llamar MIEA), se determinan como aspectos relevantes del SC en la etapa de preparación de suelo a la desinfección del suelo y en lo que tiene que ver a la etapa de manejo del cultivo a las aplicaciones fitosanitarias. Por último, en cuanto al cumplimiento de los objetivos específicos se logró un planteo con mejores prestaciones ambientales que sea más beneficioso desde el punto de vista económico que era una de las premisas. De hecho la propuesta de MIEA reduce en un 10 % los costos lo que impacta en una mejora considerable del Margen Bruto por hectárea.

En lo técnico / productivo se logró no solo reducir la cantidad de aplicaciones fitosanitarias sino también que estas se realicen a través de técnicas y productos de menor impacto ambiental. Esto se refleja en la actividad de desinfección de suelo que se pasó de un producto clase II (banda amarilla) a realizarlo con una práctica agroecológica como lo es la biosolarización. En el apartado de aplicaciones fitosanitarias, como arriba se mencionó no solo se logró presentar una propuesta que reduce la cantidad de aplicaciones en un 70 % sino que también el planteo con enfoque agroecológico proponga el uso de productos de menor impacto ambiental.

Otras de las premisas logradas en el trabajo es la incorporación de indicadores ambientales para validar de manera teórica la propuesta con enfoque agroecológico.

En este aspecto a través del Indicador ambiental general, Matriz, se pudo evaluar los resultados ambientales de ambos sistemas determinado una mejora ambiental comparativa (entre un sistema y otro) del 12%.

Combinado tanto los resultados ambientales como económicos se puede concluir en que la propuesta del MIEA es más eficiente ya que con menor cantidad de recursos logra mejores prestaciones ambientales y económicas.

Aspectos pendientes y líneas de acciones futuras:

La sustentabilidad en términos generales también requiere el abordaje de aspectos sociales que el trabajo en esta instancia no desarrolló de manera directa; estos aspectos, en un futuro se podría vincular a la salud de los trabajadores del establecimiento y a su condición laboral y contractual. Indirectamente el trabajo plantea una mejora desde el punto de vista de la salud de los operarios ya que al reducir la cantidad de aplicaciones y la toxicidad de los productos fitosanitarios utilizados esto redundaría en una menor exposición y riesgo y por ende en mejores condiciones laborales.

En lo ambiental, profundizar en la incorporación de actividades / prácticas con enfoque agroecológico y seguir en la búsqueda, implementación y consolidación de indicadores extra económicos que permitan valorar integralmente estas implementaciones.

En lo específico del trabajo, en el apartado de análisis de sensibilidad buscar la manera de sensibilizar también los indicadores y las variables ambientales para tener una noción concreta de cómo reacciona ambientalmente el planteo ante determinadas variaciones.

Por último, plantear un análisis que supere la anualidad del ciclo productivo que permita validar de mejor forma un aspecto específico de la sustentabilidad como lo es la mirada de mediano y largo plazo del concepto (temporalidad).

## Citas Bibliográficas

- Agosto, P., & Palau, M. (2015). *Hacia la construcción de la Soberanía Alimentaria. Desafíos y experiencias de Paraguay y Argentina* (primera ed.). Asunción, Paraguay: Arandura.
- Altieri, M., & Toledo, V. M. (2011). La Revolución Agroecológica en América Latina. *The Journal of Peasant Studies* Vol. 38, No. 3, July 2011, 587–612, 38 (03), 34.
- Alvarado, P., Castignani, H., Caviglia, J., D'Angelo, M. L., Engler, P., Giorgetti, M., y otros. (Mayo de 2009). (C. Ghida Daza, Ed.) Recuperado el 11 de Julio de 2016, de <http://inta.gov.ar/sites/default/files/script-tmp-indicadoreseconmicobasesmetodolgicasn11.pdf>
- Azpilicueta, C., Rodriguez, A., Reybet, G., Galará, M. V., & Vazquez, P. A. (07 de 10 de 2016). *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*. Recuperado el 28 de 02 de 2020, de Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria: <https://inta.gov.ar/documentos/nematodos-en-cultivos-hortícolas>
- Baron, C. (Septiembre de 2016). *Boletín Electrónico de Tomates*, N° 35. (C. d. Aires, Editor) Recuperado el 17 de 02 de 2020, de Corporación del Mercado Central de Buenos Aires: [http://www.mercadocentral.gov.ar/sites/default/files/docs/tomate35\\_0.pdf](http://www.mercadocentral.gov.ar/sites/default/files/docs/tomate35_0.pdf)
- Blandi, M. L., Sarandón, S. J., Flores, C. C., & Veiga, I. (2015). Evaluación de la sustentabilidad de la incorporación del cultivo bajo cubierta en la horticultura platense. *Revista de la Facultad de Agronomía*, Vol 114 (2), 251-264.
- Cáceres, S., Miño, V. S., & Aguirre, A. (2011). *Guía práctica para la identificación y el manejo de las plagas del pimiento* (Segunda ed.). Bella Vista, Corrientes, Argentina: Ediciones INTA.
- Castresana. (11 de 04 de 2016). *INTA DIGITAL*. Recuperado el 06 de 02 de 2020, de INTA DIGITAL, Repositorio Institucional, Biblioteca Digital.: <https://repositorio.inta.gov.ar/xmlui/handle/20.500.12123/5859>
- Castresana, J. E. (11 de 04 de 2016). *Efectividad de las trampas adhesivas amarillas para el control de la mosca blanca *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Hemiptera: Aleyrodidae) en el cultivo de tomate *Lycopersicon esculentum* (Miller) (Solanaceae) en el norte de la provincia de Entre Ríos*.
- Castresana, J., & Puhl, L. (11 de 2017). *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*. Recuperado el 28 de 02 de 2020, de Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria: [https://inta.gov.ar/sites/default/files/inta\\_concordia\\_trampas\\_leds\\_1.pdf](https://inta.gov.ar/sites/default/files/inta_concordia_trampas_leds_1.pdf)
- Conesa Fernandez-Vitora, V. (2006). GUIA METODOLOGICA PARA LA EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL. En V. CONESA FERNANDEZ-VITORA, *GUIA METODOLOGICA PARA LA EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL* (Segunda edición, 1993. ed., pág. 61). Madrid, España: MUNDI-PRENSA.
- Dellavedova, M. G. (2011). GUIA METODOLOGICA PARA LA ELABORACION DE UNA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL. *TALLER VERTICAL MEDA ALTAMIRANO YANTORNO, Programa de investigaciones del Taller*, 17, 38.
- Diaz, B. (14 de Setiembre de 2015). *Hacia una horticultura sustentable*. Recuperado el 07 de Abril de 2016, de [http://inta.gov.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-concordia\\_hacia\\_una\\_horticultura\\_sustentable.pdf](http://inta.gov.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-concordia_hacia_una_horticultura_sustentable.pdf)

FAO y otros. (02 de 2011). *FAO*. Recuperado el 11 de 09 de 2019, de [www.fao.org](http://www.fao.org): <http://www.fao.org/3/a-at772s.pdf>

Florentini, C. (s.f.). *Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para tomate*, 36. (G. y. Ministerio de Agricultura, & M. d. Públicas, Edits.) Argentina.

Fischbein, D. (02 de 2012). *Introducción a la teoría del control biológico de plagas*. (J. Villacide, & J. Corley, Edits.) Recuperado el 28 de 03 de 2020, de [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-control\\_biologico\\_de\\_plagas.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-control_biologico_de_plagas.pdf)

Flores, C. C., & Sarandón, S. J. (2002). ¿Racionalidad económica versus sustentabilidad ecológica? El ejemplo del costo oculto de la pérdida de fertilidad del suelo durante el proceso de Agriculturización en la Región Pampeana Argentina. *Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata* 105 (1). , 52-67.

Flores, C., & Sarandón, S. J. (2010). Sustentabilidad ecológica vs. rentabilidad económica: El análisis económico de la sustentabilidad. *Capítulo 3* .

Franco, D. (2010). *Alimentos argentinos*. Recuperado el 18 de 02 de 2020, de [http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/revista/ediciones/47/cadenas/r47\\_06\\_TomateIndustrializado.pdf](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/revista/ediciones/47/cadenas/r47_06_TomateIndustrializado.pdf)

Gaviño Novillo, M., & Sarandón, R. (2002). *Evaluación de impacto ambiental*. La Plata, Buenos Aires, Argentina: EDUCAIDIS.

Ghida, D. C., Alvarado, P., Castignani, H., Caviglia, J., D'Angelo, M. L., Engler, P., y otros. (2009). *INDICADORES ECONÓMICOS PARA LA GESTIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS. BASES METODOLÓGICAS*. INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA, PE Economía de los Sistemas de Producción. Caracterización y Prospectivas; PPR Análisis Socioeconómico de la sustentabilidad de los sistemas de Producción y de los Recursos Naturales- Área Estratégica Economía y Sociología. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Gimenez, C. M., & Colaboradores. (2005). *Costos para empresarios*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Macchi.

González Monroy, R. M., & Rojas Martínez, A. E. (2014). La relevancia evolutiva de los ecotipos. (U. A. PUEBLA, Ed.) *Elementos* , 21 (95), 49-54.

INTA. (2013). *Protocolo preliminar para la producción de lechuga en el sudeste de la Provincia de Buenos Aires* (1º ed., Vol. 1). (A. Szczeny, D. Carmona, & A. Melegari, Edits.) Balcarce, Buenos Aires, Argentina: INTA.

INTA. (s.f.). [www.inta.bob.ar](http://www.inta.bob.ar). Recuperado el 25 de 10 de 2017, de <https://inta.gob.ar/documentos/las-propiedades-funcionales-del-tomate-lycopersicon-esculentum-l>.

Mitidieri, M. S., & Polack, L. A. (2012). *Guía de monitoreo y reconocimiento de plagas, enfermedades y enemigos naturales de tomate y pimiento* (2º ed.). San Pedro, Buenos Aires, Argentina: Ediciones INTA.

Naciones Unidas. (2014). *La situación demográfica en el Mundo, 2014*. Recuperado el 05 de 05 de 2016, de

<http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/trends/Concise%20Report%20on%20the%20World%20Population%20Situation%202014/es.pdf>

Nakama, M., & Lozano, J. (12 de Julio de 2006). *INFORME FRUTIHORTICOLA: Revista Mensual especializada*. Recuperado el 09 de Abril de 2016, de [http://www.infofrut.com.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=278:produccion-y-mercado-de-tomate-en-argentina&catid=23](http://www.infofrut.com.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=278:produccion-y-mercado-de-tomate-en-argentina&catid=23)

Obregón, V. (2018). *Guía para la identificación de las enfermedades de tomate bajo invernadero*. Bella Vista, Corrientes, Argentina: Ediciones INTA.

Palau, Hernán; Lechardoy, Mariano; Neyra, Facundo. (2010). *PLAN DE COMPETITIVIDAD Conglomerado Hortícola de Santa Lucía y Bella Vista, provincia de Corrientes*. Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, Secretaría de Políticas Económicas.

Pina, J. I. (2012). *Clasificación Toxicológica y Etiquetado de Productos Fitosanitarios. Criterios Regulatorios Locales e Internacionales*. Buenos Aires, Argentina: ILSI Argentina.

Polack, A., & Mitidieri, M. (2005). *PRODUCCIÓN DE TOMATE DIFERENCIADO: PROTOCOLO PRELIMINAR DE MANEJO INTEGRADO*. San Pedro, Buenos Aires, Argentina: Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Polack, A., Mitidieri, M., & Amma, A. (2003). Camino hacia la Producción Integrada de Tomate. (INTA, Ed.) *idia XXI* (4).

Polack, A., Mitidieri, M., & Amma, A. (2003). Camino hacia la Producción Integrada de Tomate. *idia XXI* (4), 4, desde pag. 147 a 150.

Ponce, V. M. (2011). Recuperado el 16 de 10 de 2019, de [http://ponce.sdsu.edu/la\\_matriz\\_de\\_leopold.html](http://ponce.sdsu.edu/la_matriz_de_leopold.html)

Pórfido, O. D. (2013). *Los plaguicidas en la República Argentina* (1º ed.). (D. d. Investigación., Ed.) Buenos Aires, Argentina.

Rodriguez, C., & Schwab, J. (2007). Implementación de un sistema de Gestión Ambiental de Producción bajo Cubierta. 11. Concordia, Entre Ríos, Argentina.

Rosenbaum, J., & Castresana, J. (s.f.). *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*. Recuperado el 20 de 11 de 2019, de [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_concordia\\_biosolarizacion.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_concordia_biosolarizacion.pdf)

Sarandón, R. (2015). *Sistema Nacional de Repositorios Digitales*. Recuperado el 29 de 10 de 2019, de Sistema Nacional de Repositorios Digitales: [http://repositoriosdigitales.mincyt.gob.ar/vufind/Record/NATURALIS\\_812f6f8c0dba48cadf256078e554fe17](http://repositoriosdigitales.mincyt.gob.ar/vufind/Record/NATURALIS_812f6f8c0dba48cadf256078e554fe17)

Sarandón, S. J. (Ed.). (2002). *Agroecología, El camino hacia una agricultura sustentable* (1ª reimpresión, Octubre de 2005 ed.). La Plata, Buenos Aires, Argentina: Ediciones Científicas Americanas.

Sarandón, S. J. (2002). El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. En S. S. J. (Ed.), *Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable*. E.C.A -

ISBN 987-9486-03-x (E.C.A. Ed. Científicas Americanas, 2002 ed., pág. 393 a 414). Bs. As., Argentina.

Sarandón, S. J., & Flores, C. C. (2014). *Agroecología : bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*. La Plata, Buenos Aires, Argentina: EDULP, Editorial de la Universidad de La Plata.

Sarandón, S. J., Zuluaga, M. S., Cieza, R., Gómez, C., Janjetic, L., & Negrete, E. (2006). EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DE SISTEMAS AGRÍCOLAS DE FINCAS EN MISIONES, ARGENTINA, MEDIANTE EL USO DE INDICADORES. (J. M. Egea, J. C. Tello, & M. I. Altieri, Edits.) *Agroecología*, 1, Capítulo N° 14 (1), 115, capítulo 14: Desde pag. 19 a 28.

Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Gobierno Nacional. (2010). Recuperado el 10 de 2018, de [http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/revista/ediciones/47/cadenas/r47\\_06\\_TomateIndustrializado.pdf](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/revista/ediciones/47/cadenas/r47_06_TomateIndustrializado.pdf)

*Semillas Escobar*. (2000). Recuperado el 15 de 01 de 2019, de Semillas Escobar: <http://www.semillasescobar.com.ar/web/inicio/details/429/6/semillas/elpida-f1>

Sifuentes Cruz, M. (03 de 2016). *Control Etológico*. (P. S. SIERRA, Ed.) Obtenido de [http://www.psi.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/Control\\_etologico.pdf](http://www.psi.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/Control_etologico.pdf)

*Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de plagas*. (s.f.). Recuperado el 24 de 02 de 2020, de Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de plagas: <https://www.sinavimo.gov.ar/plaga/trialeurodes-vaporariorum>

Strassera, M. E., Luna, M. G., Sarandón, S. J., & Polack, L. A. (2009). Análisis de dos alternativas de Manejo de Plagas en Tomate Bajo Cubierta en el Cinturón Hortícola Platense. *Rev. Bras. De Agroecología/nov. 2009 Vol. 4 No. 2*, 4 (2), 5.

Suares Da Silva, J. C. (2003). EVALUACION DE LA SUSTENTABILIDAD DE DOS SISTEMAS PRODUCTIVOS EN CHACRAS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES EN EL DEPARTAMENTO GENERAL MANUEL BELGRANO PROVINCIA DE MISIONES, ARGENTINA. 117.

Vázquez, J. C. (1992). COSTOS PARA TOMA DE DECISIONES. En J. C. Vázquez, *COSTOS* (pág. 22). Aguilar.

Vázquez, L. L., & Martínez, H. (2015). *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*. Recuperado el 28 de 04 de 2019, de [https://inta.gob.ar/sites/default/files/variables\\_reconversion-sem.\\_agroec.inta\\_cnia-112016.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/variables_reconversion-sem._agroec.inta_cnia-112016.pdf)

Viteri, M. L., Ghezán, G., & Iglesias, D. (2013). *TOMATE Y LECHUGA: PRODUCCION, COMERCIALIZACION Y CONSUMO*. Buenos Aires, Argentina: INTA.

Zulaica, L., Manzoni, M., Kemelmajer, Y., Bisso Castro, V., Padovani, B., Lempereur, C., y otros. (04 de 2019). <http://www.horticulturaar.com.ar/es/>. Recuperado el 28 de 04 de 2019, de Horticultura Argentina, Revista científica oficial intenacional de la Asociación Argentina de Horticultura (ASAHO): <http://www.horticulturaar.com.ar/es/categorias/horticultura/1/>

## Anexo 1. Datos de producción, rendimiento y cosecha, año 2015, SC.

### DATOS DE PRODUCCIÓN SC - COSECHA 2015

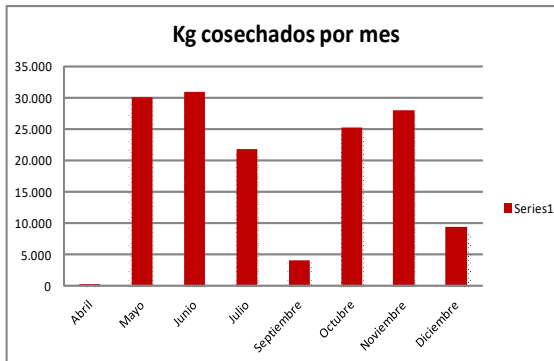
| Fecha        | Cantidad de cajones Cosecheros | Total (kg)     | Cantidad de cajones para la venta |
|--------------|--------------------------------|----------------|-----------------------------------|
| 27/04/2015   | 3                              | 75             | 5                                 |
| 29/04/2015   | 12                             | 300            | 18                                |
| 02/05/2015   | 27                             | 675            | 41                                |
| 04/05/2015   | 28                             | 700            | 42                                |
| 06/05/2015   | 34                             | 850            | 51                                |
| 08/05/2015   | 32                             | 800            | 48                                |
| 11/05/2015   | 46                             | 1.150          | 69                                |
| 13/05/2015   | 35                             | 875            | 53                                |
| 16/05/2015   | 48                             | 1.200          | 72                                |
| 18/05/2015   | 100                            | 2.500          | 150                               |
| 20/05/2015   | 109                            | 2.725          | 164                               |
| 23/05/2015   | 165                            | 4.125          | 248                               |
| 25/05/2015   | 262                            | 6.550          | 393                               |
| 27/05/2015   | 172                            | 4.300          | 258                               |
| 30/05/2015   | 140                            | 3.500          | 210                               |
| 01/06/2015   | 154                            | 3.850          | 231                               |
| 03/06/2015   | 59                             | 1.475          | 89                                |
| 06/06/2015   | 82                             | 2.050          | 123                               |
| 08/06/2015   | 155                            | 3.875          | 233                               |
| 10/06/2015   | 100                            | 2.500          | 150                               |
| 13/06/2015   | 107                            | 2.675          | 161                               |
| 15/06/2015   | 127                            | 3.175          | 191                               |
| 17/06/2015   | 106                            | 2.650          | 159                               |
| 20/06/2015   | 31                             | 775            | 47                                |
| 22/06/2015   | 65                             | 1.625          | 98                                |
| 26/06/2015   | 106                            | 2.650          | 159                               |
| 29/06/2015   | 140                            | 3.500          | 210                               |
| 04/07/2015   | 155                            | 3.875          | 233                               |
| 06/07/2015   | 113                            | 2.825          | 170                               |
| 11/07/2015   | 150                            | 3.750          | 225                               |
| 13/07/2015   | 120                            | 3.000          | 180                               |
| 18/07/2015   | 114                            | 2.850          | 171                               |
| 20/07/2015   | 73                             | 1.825          | 110                               |
| 25/07/2015   | 73                             | 1.825          | 110                               |
| 27/07/2015   | 44                             | 1.100          | 66                                |
| 29/07/2015   | 27                             | 675            | 41                                |
| 21/09/2015   | 59                             | 1.475          | 89                                |
| 26/09/2015   | 51                             | 1.275          | 77                                |
| 28/09/2015   | 55                             | 1.375          | 83                                |
| 03/10/2015   | 76                             | 1.900          | 114                               |
| 05/10/2015   | 72                             | 1.800          | 108                               |
| 07/10/2015   | 36                             | 900            | 54                                |
| 10/10/2015   | 34                             | 850            | 51                                |
| 12/10/2015   | 54                             | 1.350          | 81                                |
| 14/10/2015   | 68                             | 1.700          | 102                               |
| 17/10/2015   | 66                             | 1.650          | 99                                |
| 19/10/2015   | 100                            | 2.500          | 150                               |
| 21/10/2015   | 81                             | 2.025          | 122                               |
| 24/10/2015   | 150                            | 3.750          | 225                               |
| 26/10/2015   | 135                            | 3.375          | 203                               |
| 28/10/2015   | 72                             | 1.800          | 108                               |
| 31/10/2015   | 62                             | 1.550          | 93                                |
| 02/11/2015   | 100                            | 2.500          | 150                               |
| 04/11/2015   | 87                             | 2.175          | 131                               |
| 07/11/2015   | 57                             | 1.425          | 86                                |
| 09/11/2015   | 129                            | 3.225          | 194                               |
| 11/11/2015   | 58                             | 1.450          | 87                                |
| 14/11/2015   | 128                            | 3.200          | 192                               |
| 16/11/2015   | 154                            | 3.850          | 231                               |
| 18/11/2015   | 74                             | 1.850          | 111                               |
| 21/11/2015   | 57                             | 1.425          | 86                                |
| 23/11/2015   | 73                             | 1.825          | 110                               |
| 25/11/2015   | 48                             | 1.200          | 72                                |
| 28/11/2015   | 41                             | 1.025          | 62                                |
| 30/11/2015   | 110                            | 2.750          | 165                               |
| 02/12/2015   | 108                            | 2.700          | 162                               |
| 04/12/2015   | 87                             | 2.175          | 131                               |
| 07/12/2015   | 75                             | 1.875          | 113                               |
| 09/12/2015   | 59                             | 1.475          | 89                                |
| 11/12/2015   | 45                             | 1.125          | 68                                |
| <b>FINAL</b> | <b>5.975</b>                   | <b>149.375</b> | <b>8.963</b>                      |

| Tomate Elpida                   |  |
|---------------------------------|--|
| Fecha de trasplante: 13/02/2015 |  |

| Referencias               |                      |
|---------------------------|----------------------|
| Peso del cajón cosechero: | 25,00kg              |
| Superficie Galpón 2:      | 10.065m <sup>2</sup> |

| Especie | Total (kg) | Productividad          |
|---------|------------|------------------------|
| Tomate  | 149.375    | 14,84kg/m <sup>2</sup> |

| Meses             | Total x mes (en kg) |
|-------------------|---------------------|
| Abril             | 375                 |
| Mayo              | 29.950              |
| Junio             | 30.800              |
| Julio             | 21.725              |
| Septiembre        | 4.125               |
| Octubre           | 25.150              |
| Noviembre         | 27.900              |
| Diciembre         | 9.350               |
| <b>Total (kg)</b> | <b>149.375</b>      |





## Anexo 2. Detalles del cálculo del costo por hectárea para la sub actividad Riego y Fertirriego de ambos sistemas.

La tabla siguiente muestra el costo de los distintos productos que se utilizan en cada formulación de acuerdo a la dosis que lleva cada preparación.

| Fertilizante               | Precio por bolsa de | Kg x bolsa | Precio x kg | dosis en kg/ha | Costo por producto |
|----------------------------|---------------------|------------|-------------|----------------|--------------------|
| Nit. Potasio               | \$ 450              | 25         | \$ 18       | 25             | \$ 450             |
| Nit. Calcio                | \$ 259              | 25         | \$ 10       | 25             | \$ 259             |
| <b>Costo Formulación 1</b> |                     |            |             |                | <b>\$ 709</b>      |
| Sulfato Potasio            | \$ 330              | 25         | \$ 13       | 25             | \$ 330             |
| Sulfato Magnesio           | \$ 275              | 25         | \$ 11       | 20             | \$ 220             |
| Sulfato Manganeso          | \$ 220              | 25         | \$ 9        | 0,5            | \$ 4               |
| Sulfato de Hierro          | \$ 370              | 25         | \$ 15       | 1              | \$ 15              |
| Sulfato de Zinc            | \$ 190              | 25         | \$ 8        | 0,25           | \$ 2               |
| <b>Costo Formulación 2</b> |                     |            |             |                | <b>\$ 571</b>      |

En la siguiente, se muestra en detalle cómo se llega a determinar el costo total para uno y otro sistema de la sub actividad riego y fertirriego; estos valores.

| Formulación   | Cantidad de aplicaciones anuales | Costos de insumos por formulacion | Costo Mano de obra | Costo de electricidad por Aplicaciones | Amort.Eq uipos RyC | Costo MyR de equipos RyC | Costo total Fertirriego y Riego SC | Costo total Fertirriego y Riego MIEA | Sub total costo (excluida M. de O.) |
|---------------|----------------------------------|-----------------------------------|--------------------|--|--------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Formulación 1 | 42                               | \$ 29.778                         | \$ 1.336           | \$ 531                                 | \$ 582             | \$ 230                   | \$ 32.458                          | \$ 32.458                            | \$ 30.008                           |
| Formulación 2 | 42                               | \$ 23.986                         | \$ 1.336           | \$ 531                                 | \$ 582             | \$ 230                   | \$ 26.666                          | \$ 26.666                            | \$ 24.216                           |
| Riego SC      | 24                               |                                   | \$ 764             | \$ 304                                 | \$ 333             | \$ 131                   | \$ 1.531                           |                                      | \$ 131                              |
| Riego MIEA    | 20                               |                                   | \$ 636             | \$ 253                                 | \$ 277             | \$ 110                   |                                    | \$ 1.276                             | \$ 110                              |
|               |                                  |                                   |                    |  |                    |                          | <b>\$ 60.655</b>                   | <b>\$ 60.400</b>                     | <b>\$ 54.465</b>                    |

### Anexo 3. Cálculo de los ingresos netos mensuales, SC.

| Fecha               | Cantidad de cajones para la venta | Precio de Venta | Ingreso Bruto x día | Mensual             |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
|---------------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
|                     |                                   |                 |                     | Cantidad de cajones | Ingreso Bruto       | Flete            | Descarga         | Merma            | Comisión          | Ingreso Neto      |
| 29/04/2015          | 4,5                               | \$ 120          | \$ 541              |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 01/05/2015          | 18,0                              | \$ 113          | \$ 2.026            |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 04/05/2015          | 40,5                              | \$ 115          | \$ 4.672            |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 06/05/2015          | 42,0                              | \$ 108          | \$ 4.517            |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 08/05/2015          | 51,0                              | \$ 106          | \$ 5.389            |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 11/05/2015          | 48,0                              | \$ 111          | \$ 5.336            |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 13/05/2015          | 69,0                              | \$ 113          | \$ 7.825            | 1.610               | \$ 200.723          | \$ 13.681        | \$ 5.633         | \$ 8.029         | \$ 24.087         | \$ 149.293        |
| 15/05/2015          | 52,5                              | \$ 126          | \$ 6.604            |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 18/05/2015          | 72,0                              | \$ 141          | \$ 10.162           |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 20/05/2015          | 150,0                             | \$ 131          | \$ 19.605           |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 22/05/2015          | 163,5                             | \$ 136          | \$ 22.198           |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 25/05/2015          | 247,5                             | \$ 137          | \$ 33.903           |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 27/05/2015          | 393,0                             | \$ 125          | \$ 48.948           |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 29/05/2015          | 258,0                             | \$ 112          | \$ 28.997           |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 01/06/2015          | 210,0                             | \$ 116,06       | \$ 24.372,60        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 03/06/2015          | 231,0                             | \$ 117,25       | \$ 27.084,75        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 05/06/2015          | 88,5                              | \$ 108,46       | \$ 9.598,71         |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 08/06/2015          | 123,0                             | \$ 130,39       | \$ 16.037,97        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 10/06/2015          | 232,5                             | \$ 138,71       | \$ 32.250,08        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 12/06/2015          | 150,0                             | \$ 143,55       | \$ 21.532,50        | 1.848               | \$ 247.380          | \$ 15.708        | \$ 6.468         | \$ 9.895         | \$ 29.686         | \$ 185.623        |
| 15/06/2015          | 160,5                             | \$ 148,00       | \$ 23.754,00        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 17/06/2015          | 190,5                             | \$ 147,36       | \$ 28.072,08        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 19/06/2015          | 159,0                             | \$ 156,55       | \$ 24.891,45        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 22/06/2015          | 46,5                              | \$ 154,68       | \$ 7.192,62         |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 24/06/2015          | 97,5                              | \$ 113,42       | \$ 11.058,45        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 29/06/2015          | 159,0                             | \$ 135,44       | \$ 21.534,96        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 01/07/2015          | 210,0                             | \$ 141,00       | \$ 29.610,00        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 06/07/2015          | 232,5                             | \$ 142,30       | \$ 33.084,75        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 08/07/2015          | 169,5                             | \$ 153,00       | \$ 25.933,50        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 13/07/2015          | 225,0                             | \$ 155,08       | \$ 34.893,00        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 15/07/2015          | 180,0                             | \$ 137,20       | \$ 24.696,00        | 1.514               | \$ 229.836          | \$ 12.865        | \$ 5.297         | \$ 9.193         | \$ 27.580         | \$ 174.900        |
| 20/07/2015          | 171,0                             | \$ 136,70       | \$ 23.375,70        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 22/07/2015          | 109,5                             | \$ 177,59       | \$ 19.446,11        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 27/07/2015          | 109,5                             | \$ 179,63       | \$ 19.669,49        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 29/07/2015          | 66,0                              | \$ 180,36       | \$ 11.903,76        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 31/07/2015          | 40,5                              | \$ 178,36       | \$ 7.223,58         |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 23/09/2015          | 88,5                              | \$ 220,00       | \$ 19.470,00        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 28/09/2015          | 76,5                              | \$ 236,76       | \$ 18.112,14        | 248                 | \$ 59.032           | \$ 2.104         | \$ 866           | \$ 2.361         | \$ 7.084          | \$ 46.617         |
| 30/09/2015          | 82,5                              | \$ 260,00       | \$ 21.450,00        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 05/10/2015          | 114,0                             | \$ 245,29       | \$ 27.963,06        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 07/10/2015          | 108,0                             | \$ 248,18       | \$ 26.803,44        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 09/10/2015          | 54,0                              | \$ 230,12       | \$ 12.426,48        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 12/10/2015          | 51,0                              | \$ 183,05       | \$ 9.335,55         |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 14/10/2015          | 81,0                              | \$ 140,00       | \$ 11.340,00        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 16/10/2015          | 102,0                             | \$ 129,69       | \$ 13.228,38        | 1.416               | \$ 181.739          | \$ 12.036        | \$ 4.956         | \$ 7.270         | \$ 21.809         | \$ 135.669        |
| 19/10/2015          | 99,0                              | \$ 108,33       | \$ 10.724,67        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 21/10/2015          | 150,0                             | \$ 91,27        | \$ 13.690,50        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 23/10/2015          | 121,5                             | \$ 92,26        | \$ 11.209,59        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 26/10/2015          | 225,0                             | \$ 90,11        | \$ 20.274,75        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 28/10/2015          | 202,5                             | \$ 81,04        | \$ 16.410,60        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 30/10/2015          | 108,0                             | \$ 77,15        | \$ 8.332,20         |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 02/11/2015          | 93,0                              | \$ 82,13        | \$ 7.638,09         |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 04/11/2015          | 150,0                             | \$ 79,49        | \$ 11.923,50        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 06/11/2015          | 130,5                             | \$ 66,88        | \$ 8.727,84         |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 09/11/2015          | 85,5                              | \$ 71,29        | \$ 6.095,30         |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 11/11/2015          | 193,5                             | \$ 72,37        | \$ 14.003,60        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 13/11/2015          | 87,0                              | \$ 75,64        | \$ 6.580,68         |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 16/11/2015          | 192,0                             | \$ 66,28        | \$ 12.725,76        | 1.602               | \$ 114.292          | \$ 13.617        | \$ 5.607         | \$ 4.572         | \$ 13.715         | \$ 76.781         |
| 18/11/2015          | 231,0                             | \$ 65,16        | \$ 15.051,96        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 20/11/2015          | 111,0                             | \$ 67,64        | \$ 7.508,04         |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 23/11/2015          | 85,5                              | \$ 69,71        | \$ 5.960,21         |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 25/11/2015          | 109,5                             | \$ 74,18        | \$ 8.122,71         |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 27/11/2015          | 72,0                              | \$ 76,17        | \$ 5.484,24         |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 30/11/2015          | 61,5                              | \$ 72,68        | \$ 4.469,82         |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 02/12/2015          | 165,0                             | \$ 88,27        | \$ 14.564,55        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 04/12/2015          | 162,0                             | \$ 85,71        | \$ 13.885,02        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 07/12/2015          | 130,5                             | \$ 86,41        | \$ 11.276,51        | 726                 | \$ 64.206           | \$ 6.171         | \$ 2.541         | \$ 2.568         | \$ 7.705          | \$ 45.221         |
| 09/12/2015          | 112,5                             | \$ 90,12        | \$ 10.138,50        |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 11/12/2015          | 88,5                              | \$ 91,46        | \$ 8.094,21         |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| 14/12/2015          | 67,5                              | \$ 92,55        | \$ 6.247,13         |                     |                     |                  |                  |                  |                   |                   |
| <b>Total Anual:</b> |                                   |                 |                     | <b>8.963</b>        | <b>\$ 1.097.208</b> | <b>\$ 76.181</b> | <b>\$ 31.369</b> | <b>\$ 43.888</b> | <b>\$ 131.665</b> | <b>\$ 814.105</b> |

### Anexo 4. Matriz Causa – Efecto –Impacto, SC.

Matriz inicial - SC

| Etapas                | N° de actividad | Sub actividad | Actividad / Acción              | Aspecto considerado | Bien afectado  | Efecto   | Impacto   | Magnitud | Importancia | Probabilidad de Ocurrencia | Suma parcial horizontal | Potencial de mejora |
|-----------------------|-----------------|---------------|---------------------------------|---------------------|----------------|--|---|----------|-------------|----------------------------|-------------------------|---------------------|
| Preparación del suelo | 1               | 1.1           | Pasada rastra de discos         | uso de tractor      | aire           | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                | 2        | 1           | 3                          | 6                       | 1                   |
| Preparación del suelo | 1               | 1.2           | Pasada rastra de discos         | uso de tractor      | salud humana   | Modificación de la composición del aire (contaminación)  | Disminución de la capacidad respiratoria del operario | 1        | 1           | 3                          | 5                       | 1                   |
| Preparación del suelo | 1               | 1.3           | Pasada rastra de discos         | uso de tractor      | suelo          | Modificación de la estructura (compactación)   | Disminución de la productividad del suelo             | 1        | 2           | 3                          | 6                       | 0                   |
| Preparación del suelo | 1               | 1.4           | Pasada rastra de discos         | Implemento          | suelo          | Modificación de la estructura  | Disminución de Microfauna benéfica                    | 0        | 1           | 3                          | 4                       | 0                   |
| Preparación del suelo | 1               | 1.5           | Pasada rastra de discos         | No se observa       | agua           | No se observa  | No se observa   | 0        | 0           | 0                          | 0                       | 0                   |
| Preparación del suelo | 2               | 2.1           | Pasada de cincel                | uso de tractor      | aire           | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                | 3        | 1           | 3                          | 7                       | 1                   |
| Preparación del suelo | 2               | 2.2           | Pasada de cincel                | uso de tractor      | salud humana   | Modificación de la composición del aire (contaminación)  | Disminución de la capacidad respiratoria del operario | 1        | 1           | 3                          | 5                       | 1                   |
| Preparación del suelo | 2               | 2.3           | Pasada de cincel                | uso de tractor      | suelo          | Modificación de la estructura (compactación)   | Disminución de la productividad del suelo             | 1        | 2           | 3                          | 6                       | 0                   |
| Preparación del suelo | 2               | 2.4           | Pasada de cincel                | Implemento          | suelo          | Cambio de la estructura  | Perdida de Microfauna benéfica                        | 0        | 1           | 3                          | 4                       | 0                   |
| Preparación del suelo | 2               | 2.5           | Pasada de cincel                | No se observa       | agua           | No se observa  | No se observa   | 0        | 0           | 0                          | 0                       | 0                   |
| Preparación del suelo | 3               | 3.1           | Abonado del suelo               | Aplicación          | aire           | Modificación de la composición del aire  | Menor calidad del aire                                | 2        | 1           | 3                          | 6                       | 1                   |
| Preparación del suelo | 3               | 3.2           | Abonado del suelo               | Aplicación          | salud humana   | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación del las vías respiratorias               | Malestar estomacal / enfermedades del operario        | 1        | 1           | 3                          | 5                       | 1                   |
| Preparación del suelo | 3               | 3.3           | Abonado del suelo               | Aplicación          | salud humana   | Modificación de la composición del aire (contaminación)  | Disminución de la capacidad respiratoria del operario | 1        | 1           | 3                          | 5                       | 1                   |
| Preparación del suelo | 3               | 3.4           | Abonado del suelo               | Aplicación          | suelo          | Modificación del balance de nutrientes / PH (sobre dosis)  | Degradación, salinización del suelo                   | 2        | 2           | 1                          | 5                       | 2                   |
| Preparación del suelo | 3               | 3.5           | Abonado del suelo               | Aplicación          | suelo          | Modificación del balance de nutrientes / PH (dosis insuficiente)                                 | Disminución de la productividad del suelo             | 2        | 1           | 1                          | 4                       | 2                   |
| Preparación del suelo | 3               | 3.6           | Abonado del suelo               | Aplicación          | Suelo (planta) | Modificación del balance de nutrientes, exceso de nutrientes                                     | Disminución de calidad y cantidad de fruta            | 2        | 2           | 1                          | 5                       | 2                   |
| Preparación del suelo | 3               | 3.7           | Abonado del suelo               | Aplicación          | Suelo (planta) | Modificación del balance de nutrientes, deficiencia de nutrientes                                | Disminución de calidad y cantidad de fruta            | 2        | 2           | 1                          | 5                       | 2                   |
| Preparación del suelo | 3               | 3.8           | Abonado del suelo               | Aplicación          | agua           | Contaminación del agua subterránea por lixiviación / escurrimiento                               | Disminución de la calidad del agua                    | 1        | 0           | 0                          | 1                       | 0                   |
| Preparación del suelo | 4               | 4.1           | 2da. Pasada rastra de discos    | uso de tractor      | aire           | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                | 1        | 1           | 3                          | 5                       | 1                   |
| Preparación del suelo | 4               | 4.2           | 2da. Pasada rastra de discos    | uso de tractor      | salud humana   | Modificación de la composición del aire (contaminación)  | Disminución de la capacidad respiratoria del operario | 1        | 1           | 3                          | 5                       | 1                   |
| Preparación del suelo | 4               | 4.3           | 2da. Pasada rastra de discos    | uso de tractor      | suelo          | Modificación de la estructura (compactación)   | Disminución de la productividad del suelo             | 1        | 2           | 3                          | 6                       | 0                   |
| Preparación del suelo | 4               | 4.4           | 2da. Pasada rastra de discos    | Implemento          | suelo          | Modificación de la estructura  | Disminución de Microfauna benéfica                    | 0        | 1           | 3                          | 4                       | 0                   |
| Preparación del suelo | 4               | 4.5           | 2da. Pasada rastra de discos    | No se observa       | agua           | No se observa  | No se observa   | 0        | 0           | 0                          | 0                       | 0                   |
| Preparación del suelo | 5               | 5.1           | Pasada de rotovator             | uso de tractor      | aire           | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                | 3        | 1           | 3                          | 7                       | 1                   |
| Preparación del suelo | 5               | 5.2           | Pasada de rotovator             | uso de tractor      | salud humana   | Modificación de la composición del aire (contaminación)  | Disminución de la capacidad respiratoria del operario | 1        | 1           | 3                          | 5                       | 1                   |
| Preparación del suelo | 5               | 5.3           | Pasada de rotovator             | uso de tractor      | suelo          | Modificación de la estructura (compactación)   | Disminución de la productividad del suelo             | 1        | 2           | 3                          | 6                       | 0                   |
| Preparación del suelo | 5               | 5.4           | Pasada de rotovator             | No se observa       | agua           | No se observa  | No se observa   | 0        | 0           | 0                          | 0                       | 0                   |
| Preparación del suelo | 6               | 6.1           | Pasada de champion              | uso de tractor      | aire           | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                | 1        | 1           | 3                          | 5                       | 1                   |
| Preparación del suelo | 6               | 6.2           | Pasada de champion              | uso de tractor      | salud humana   | Modificación de la composición del aire (contaminación)  | Disminución de la capacidad respiratoria del operario | 1        | 1           | 3                          | 5                       | 1                   |
| Preparación del suelo | 6               | 6.3           | Pasada de champion              | uso de tractor      | Suelo          | Modificación de la estructura (compactación)   | Disminución de la productividad del suelo             | 1        | 2           | 3                          | 6                       | 0                   |
| Preparación del suelo | 6               | 6.4           | Pasada de champion              | No se observa       | agua           | No se observa  | No se observa   | 0        | 0           | 0                          | 0                       | 0                   |
| Preparación del suelo | 7               | 7.1           | Pasadas de lomeador (2 pasadas) | uso de tractor      | aire           | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                | 1        | 1           | 3                          | 5                       | 1                   |
| Preparación del suelo | 7               | 7.2           | Pasadas de lomeador (2 pasadas) | uso de tractor      | salud humana   | Modificación de la composición del aire (contaminación)  | Disminución de la capacidad respiratoria del operario | 1        | 1           | 3                          | 5                       | 1                   |
| Preparación del suelo | 7               | 7.3           | Pasadas de lomeador (2 pasadas) | uso de tractor      | suelo          | Modificación de la estructura (compactación)   | Disminución de la productividad del suelo             | 1        | 2           | 3                          | 6                       | 0                   |
| Preparación del suelo | 7               | 7.4           | Pasadas de lomeador (2 pasadas) | No se observa       | agua           | No se observa  | No se observa   | 0        | 0           | 0                          | 0                       | 0                   |

|                       |    |       |                                     |                             |              |  |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------|----|-------|-------------------------------------|-----------------------------|--------------|--|---|---|---|---|---|---|
| Preparación del suelo | 8  | 8.1   | Aplicación de fertilizantes de base | Preparación de la dosis     | salud humana | Contacto de la piel con sustancias tóxicas   | Enfermedades dérmicas del operario                      | 2 | 2 | 2 | 6 | 3 |
| Preparación del suelo | 8  | 8.2   | Aplicación de fertilizantes de base | Preparación de la dosis     | agua         | Contaminación del agua subterránea con sustancias tóxicas por derrame / lixiviación              | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 1 | 1 | 4 | 3 |
| Preparación del suelo | 8  | 8.3   | Aplicación de fertilizantes de base | Preparación de la dosis     | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| Preparación del suelo | 8  | 8.4   | Aplicación de fertilizantes de base | Aplicación                  | salud humana | Contacto de la piel con sustancias tóxicas   | Enfermedades dérmicas del operario                      | 2 | 2 | 2 | 6 | 3 |
| Preparación del suelo | 8  | 8.5   | Aplicación de fertilizantes de base | Aplicación                  | suelo        | Modificación del balance de nutrientes / PH  | Proliferación de malezas                                | 2 | 1 | 2 | 5 | 3 |
| Preparación del suelo | 8  | 8.6   | Aplicación de fertilizantes de base | Aplicación                  | agua         | Contaminación del agua subterránea por lixiviación   | Disminución en la calidad del agua                      | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 |
| Preparación del suelo | 8  | 8.7   | Aplicación de fertilizantes de base | Deposición final de envases | suelo        | Incorporación de sustancias no deseadas  | Degradación del suelo                                   | 1 | 2 | 2 | 5 | 3 |
| Preparación del suelo | 8  | 8.8   | Aplicación de fertilizantes de base | Deposición final de envases | agua         | Contaminación del agua subterránea por lixiviación   | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 1 | 1 | 4 | 3 |
| Preparación del suelo | 8  | 8.9   | Aplicación de fertilizantes de base | Deposición final de envases | agua         | Consumo  | Menor disponibilidad                                    | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 |
| Preparación del suelo | 8  | 8.10  | Aplicación de fertilizantes de base | Deposición final de envases | aire         | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                  | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| Preparación del suelo | 8  | 8.11  | Aplicación de fertilizantes de base | Deposición final de envases | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación del las vías respiratorias               | Malestar estomacal / enfermedades crónicas del operario | 2 | 1 | 2 | 5 | 3 |
| Preparación del suelo | 9  | 9.1   | Colocación de cinta de riego        | Deposición final            | suelo        | Incorporación de material inorgánico (contaminación)   | Degradación de la calidad del suelo                     | 2 | 1 | 2 | 5 | 4 |
| Preparación del suelo | 9  | 9.2   | Colocación de cinta de riego        | Deposición final            | aire         | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                  | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 |
| Preparación del suelo | 9  | 9.3   | Colocación de cinta de riego        | Postura del operario        | salud humana | Inconvenientes / esfuerzos lumbares (columna)  | Disminución de la capacidad de trabajo del operario     | 1 | 0 | 2 | 3 | 4 |
| Preparación del suelo | 9  | 9.4   | Colocación de cinta de riego        | No se observa               | agua         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Preparación del suelo | 10 | 10.1  | Colocación mulching                 | Deposición final            | suelo        | Incorporación de material inorgánico (contaminación)   | Degradación de la calidad del suelo                     | 2 | 1 | 2 | 5 | 4 |
| Preparación del suelo | 10 | 10.2  | Colocación mulching                 | Deposición final            | aire         | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                  | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 |
| Preparación del suelo | 10 | 10.3  | Colocación mulching                 | Postura del operario        | salud humana | Inconvenientes / esfuerzos lumbares (columna)  | Disminución de la capacidad de trabajo del operario     | 1 | 0 | 2 | 3 | 4 |
| Preparación del suelo | 10 | 10.4  | Colocación mulching                 | No se observa               | agua         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| Preparación del suelo | 11 | 11.1  | Aplicación desinfectante del suelo  | Preparación de la dosis     | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación del las vías respiratorias               | Malestar estomacal / enfermedades del operario          | 3 | 2 | 3 | 8 | 5 |
| Preparación del suelo | 11 | 11.2  | Aplicación desinfectante del suelo  | Preparación de la dosis     | salud humana | Contacto con sustancias tóxicas  | Enfermedades dérmicas                                   | 3 | 2 | 1 | 6 | 5 |
| Preparación del suelo | 11 | 11.3  | Aplicación desinfectante del suelo  | Preparación de la dosis     | agua         | Contaminación del agua subterránea con sustancias tóxicas por derrame / lixiviación              | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 1 | 2 | 5 | 5 |
| Preparación del suelo | 11 | 11.4  | Aplicación desinfectante del suelo  | Preparación de la dosis     | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 3 | 1 | 2 | 6 | 5 |
| Preparación del suelo | 11 | 11.5  | Aplicación desinfectante del suelo  | Aplicación                  | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 3 | 2 | 3 | 8 | 5 |
| Preparación del suelo | 11 | 11.6  | Aplicación desinfectante del suelo  | Aplicación                  | agua         | Contaminación de agua subterránea por lixiviación  | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 2 | 2 | 6 | 5 |
| Preparación del suelo | 11 | 11.8  | Aplicación desinfectante del suelo  | Aplicación                  | agua         | Consumo  | Menor disponibilidad                                    | 2 | 1 | 3 | 6 | 5 |
| Preparación del suelo | 11 | 11.9  | Aplicación desinfectante del suelo  | Aplicación                  | aire         | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                  | 3 | 3 | 3 | 9 | 5 |
| Preparación del suelo | 11 | 11.10 | Aplicación desinfectante del suelo  | Aplicación                  | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación del las vías respiratorias               | Malestar estomacal / enfermedades crónicas del operario | 3 | 3 | 3 | 9 | 5 |
| Preparación del suelo | 11 | 11.11 | Aplicación desinfectante del suelo  | Deposición final de envases | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 2 | 2 | 3 | 7 | 5 |
| Preparación del suelo | 11 | 11.12 | Aplicación desinfectante del suelo  | Deposición final de envases | agua         | Contaminación de agua subterránea por lixiviación  | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 2 | 2 | 6 | 5 |
| Preparación del suelo | 11 | 11.13 | Aplicación desinfectante del suelo  | Deposición final de envases | agua         | Consumo  | Menor disponibilidad                                    | 1 | 2 | 3 | 6 | 5 |
| Preparación del suelo | 11 | 11.14 | Aplicación desinfectante del suelo  | Deposición final de envases | aire         | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                  | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 |
| Preparación del suelo | 11 | 11.15 | Aplicación desinfectante del suelo  | Deposición final de envases | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación del las vías respiratorias               | Malestar estomacal / enfermedades crónicas del operario | 2 | 2 | 2 | 6 | 5 |
| Preparación del suelo | 12 | 12.1  | Corte del mulching                  | Postura del operario        | salud humana | Inconvenientes / esfuerzos lumbares (columna)  | Disminución de la capacidad de trabajo del operario     | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 |
| Preparación del suelo | 12 | 12.2  | Corte del mulching                  | No se observa               | aire         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Preparación del suelo | 12 | 12.3  | Corte del mulching                  | No se observa               | suelo        | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Preparación del suelo | 12 | 12.4  | Corte del mulching                  | No se observa               | agua         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Preparación del suelo | 13 | 13.1  | Marcación manual del lomo           | Postura del operario        | salud humana | Inconvenientes / esfuerzos lumbares (columna)  | Disminución de la capacidad de trabajo del operario     | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 |
| Preparación del suelo | 13 | 13.2  | Marcación manual del lomo           | No se observa               | agua         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Preparación del suelo | 13 | 13.3  | Marcación manual del lomo           | No se observa               | suelo        | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Preparación del suelo | 13 | 13.4  | Marcación manual del lomo           | No se observa               | aire         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo    | 14 | 14.1  | Trasplante                          | Postura del operario        | salud humana | Inconvenientes / esfuerzos lumbares (columna)  | Disminución de la capacidad de trabajo del operario     | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 |
| Manejo del cultivo    | 14 | 14.2  | Trasplante                          | No se observa               | aire         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo    | 14 | 14.3  | Trasplante                          | No se observa               | suelo        | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo    | 14 | 14.4  | Trasplante                          | No se observa               | agua         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

|                    |    |       |                                      |                                    |              |  |   |   |   |   |   |   |
|--------------------|----|-------|--------------------------------------|------------------------------------|--------------|--|---|---|---|---|---|---|
| Manejo del cultivo | 15 | 15.1  | Riego manual                         | Aplicación                         | agua         | Consumo  | Menor disponibilidad                                    | 2 | 1 | 3 | 6 | 0 |
| Manejo del cultivo | 15 | 15.2  | Riego manual                         | Postura del operario               | salud humana | Inconvenientes / esfuerzos lumbares (columna)  | Disminución de la capacidad de trabajo del operario     | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 |
| Manejo del cultivo | 15 | 15.3  | Riego manual                         | sobre dosis                        | suelo        | Saturación   | Perdida de nutrientes por lavado del suelo              | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo | 15 | 15.4  | Riego manual                         | No se observa                      | aire         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo | 16 | 16.1  | Aplicación Fungicida post trasplante | Preparación de la dosis            | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación del las vías respiratorias               | Malestar estomacal / enfermedades del operario          | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 |
| Manejo del cultivo | 16 | 16.2  | Aplicación Fungicida post trasplante | Preparación de la dosis            | salud humana | Contacto con sustancias tóxicas  | Enfermedades dérmicas                                   | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 |
| Manejo del cultivo | 16 | 16.3  | Aplicación Fungicida post trasplante | Preparación de la dosis            | agua         | Contaminación del agua subterránea con sustancias tóxicas por derrame / lixiviación              | Disminución de la calidad del agua                      | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| Manejo del cultivo | 16 | 16.4  | Aplicación Fungicida post trasplante | Preparación de la dosis            | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Manejo del cultivo | 16 | 16.5  | Aplicación Fungicida post trasplante | Aplicación                         | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 |
| Manejo del cultivo | 16 | 16.6  | Aplicación Fungicida post trasplante | Aplicación                         | agua         | Contaminación de agua subterránea por lixiviación  | Disminución de la calidad del agua                      | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Manejo del cultivo | 16 | 16.7  | Aplicación Fungicida post trasplante | Aplicación                         | agua         | Consumo  | Menor disponibilidad                                    | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 |
| Manejo del cultivo | 16 | 16.8  | Aplicación Fungicida post trasplante | Aplicación                         | aire         | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                  | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Manejo del cultivo | 16 | 16.9  | Aplicación Fungicida post trasplante | Aplicación                         | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación del las vías respiratorias               | Malestar estomacal / enfermedades crónicas del operario | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Manejo del cultivo | 16 | 16.10 | Aplicación Fungicida post trasplante | Deposición final de envases        | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 2 | 2 | 2 | 6 | 3 |
| Manejo del cultivo | 16 | 16.11 | Aplicación Fungicida post trasplante | Deposición final de envases        | agua         | Contaminación de agua subterránea por lixiviación  | Disminución de la calidad del agua                      | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 |
| Manejo del cultivo | 16 | 16.12 | Aplicación Fungicida post trasplante | Deposición final de envases        | agua         | Consumo  | Menor disponibilidad                                    | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Manejo del cultivo | 16 | 16.13 | Aplicación Fungicida post trasplante | Deposición final de envases        | aire         | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                  | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 |
| Manejo del cultivo | 16 | 16.14 | Aplicación Fungicida post trasplante | Deposición final de envases        | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación del las vías respiratorias               | Malestar estomacal / enfermedades crónicas del operario | 1 | 2 | 2 | 5 | 4 |
| Manejo del cultivo | 17 | 17.1  | Desbrote                             | Deposición final de material verde | suelo        | Incorporación de material exógeno / incremento de materia orgánica                               | Exceso de materia orgánica                              | 1 | 0 | 3 | 4 | 1 |
| Manejo del cultivo | 17 | 17.2  | Desbrote                             | Postura del operario               | salud humana | Inconvenientes / esfuerzos lumbares (columna)  | Disminución de la capacidad de trabajo del operario     | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 |
| Manejo del cultivo | 17 | 17.3  | Desbrote                             | No se observa                      | agua         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo | 17 | 17.4  | Desbrote                             | No se observa                      | aire         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo | 18 | 18.1  | Deshoje                              | Deposición final de material verde | suelo        | Incorporación de material exógeno / incremento de materia orgánica                               | Exceso de materia orgánica                              | 1 | 0 | 3 | 4 | 1 |
| Manejo del cultivo | 18 | 18.2  | Deshoje                              | Postura del operario               | salud humana | Inconvenientes / esfuerzos lumbares (columna)  | Disminución de la capacidad de trabajo del operario     | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 |
| Manejo del cultivo | 18 | 18.3  | Deshoje                              | No se observa                      | agua         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo | 18 | 18.4  | Deshoje                              | No se observa                      | aire         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo | 19 | 19.1  | Guiado de plantas (tutorado)         | Deposición final del hilo          | suelo        | Contaminación  | Degradación de la calidad del suelo                     | 2 | 1 | 2 | 5 | 4 |
| Manejo del cultivo | 19 | 19.2  | Guiado de plantas (tutorado)         | Postura del operario               | salud humana | Inconvenientes / esfuerzos lumbares (columna)  | Disminución de la capacidad de trabajo del operario     | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 |
| Manejo del cultivo | 19 | 19.3  | Guiado de plantas (tutorado)         | No se observa                      | agua         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo | 19 | 19.4  | Guiado de plantas (tutorado)         | No se observa                      | aire         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo | 20 | 20.1  | Bajada de Planta                     | No se observa                      | suelo        | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo | 20 | 20.2  | Bajada de Planta                     | Postura del operario               | salud humana | Inconvenientes / esfuerzos lumbares (columna)  | Disminución de la capacidad de trabajo del operario     | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 |
| Manejo del cultivo | 20 | 20.3  | Bajada de Planta                     | No se observa                      | agua         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo | 20 | 20.4  | Bajada de Planta                     | No se observa                      | aire         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

|                    |    |       |  |                             |              |  |   |   |   |   |   |   |
|--------------------|----|-------|--|-----------------------------|--------------|--|---|---|---|---|---|---|
| Manejo del cultivo | 21 | 21.1  | Aplicaciones de fungicidas para botrytis                 | Preparación de la dosis     | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación de las vías respiratorias                | Malestar estomacal / enfermedades del operario          | 2 | 2 | 2 | 6 | 4 |
| Manejo del cultivo | 21 | 21.2  | Aplicaciones de fungicidas para botrytis                 | Preparación de la dosis     | salud humana | Contacto con sustancias tóxicas  | Enfermedades dérmicas                                   | 2 | 2 | 1 | 5 | 4 |
| Manejo del cultivo | 21 | 21.3  | Aplicaciones de fungicidas para botrytis                 | Preparación de la dosis     | agua         | Contaminación del agua subterránea con sustancias tóxicas por derrame / lixiviación              | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 2 | 1 | 5 | 4 |
| Manejo del cultivo | 21 | 21.4  | Aplicaciones de fungicidas para botrytis                 | Preparación de la dosis     | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 |
| Manejo del cultivo | 21 | 21.5  | Aplicaciones de fungicidas para botrytis                 | Aplicación                  | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 3 | 3 | 3 | 9 | 4 |
| Manejo del cultivo | 21 | 21.6  | Aplicaciones de fungicidas para botrytis                 | Aplicación                  | agua         | Contaminación de agua subterránea por lixiviación  | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 2 | 2 | 6 | 4 |
| Manejo del cultivo | 21 | 21.7  | Aplicaciones de fungicidas para botrytis                 | Aplicación                  | agua         | Consumo  | Menor disponibilidad                                    | 2 | 1 | 2 | 5 | 4 |
| Manejo del cultivo | 21 | 21.8  | Aplicaciones de fungicidas para botrytis                 | Aplicación                  | aire         | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                  | 2 | 2 | 3 | 7 | 4 |
| Manejo del cultivo | 21 | 21.9  | Aplicaciones de fungicidas para botrytis                 | Aplicación                  | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación de las vías respiratorias                | Malestar estomacal / enfermedades crónicas del operario | 3 | 3 | 3 | 9 | 4 |
| Manejo del cultivo | 21 | 21.10 | Aplicaciones de fungicidas para botrytis                 | Deposición final de envases | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 2 | 2 | 3 | 7 | 4 |
| Manejo del cultivo | 21 | 21.11 | Aplicaciones de fungicidas para botrytis                 | Deposición final de envases | agua         | Contaminación de agua subterránea por lixiviación  | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 1 | 2 | 5 | 4 |
| Manejo del cultivo | 21 | 21.12 | Aplicaciones de fungicidas para botrytis                 | Deposición final de envases | agua         | Consumo  | Menor disponibilidad                                    | 2 | 1 | 3 | 6 | 4 |
| Manejo del cultivo | 21 | 21.13 | Aplicaciones de fungicidas para botrytis                 | Deposición final de envases | aire         | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                  | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 |
| Manejo del cultivo | 21 | 21.14 | Aplicaciones de fungicidas para botrytis                 | Deposición final de envases | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación de las vías respiratorias                | Malestar estomacal / enfermedades crónicas del operario | 2 | 2 | 2 | 6 | 4 |
| Manejo del cultivo | 22 | 22.1  | Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla | Preparación de la dosis     | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación de las vías respiratorias                | Malestar estomacal / enfermedades del operario          | 2 | 3 | 3 | 8 | 4 |
| Manejo del cultivo | 22 | 22.2  | Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla | Preparación de la dosis     | salud humana | Contacto con sustancias tóxicas  | Enfermedades dérmicas                                   | 2 | 3 | 2 | 7 | 4 |
| Manejo del cultivo | 22 | 22.3  | Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla | Preparación de la dosis     | agua         | Contaminación del agua subterránea con sustancias tóxicas por derrame / lixiviación              | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 2 | 1 | 5 | 4 |
| Manejo del cultivo | 22 | 22.4  | Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla | Preparación de la dosis     | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 2 | 2 | 1 | 5 | 4 |
| Manejo del cultivo | 22 | 22.5  | Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla | Aplicación                  | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 3 | 3 | 3 | 9 | 4 |
| Manejo del cultivo | 22 | 22.6  | Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla | Aplicación                  | agua         | Contaminación de agua subterránea por lixiviación  | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 3 | 3 | 8 | 4 |
| Manejo del cultivo | 22 | 22.7  | Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla | Aplicación                  | agua         | Consumo  | Menor disponibilidad                                    | 2 | 1 | 3 | 6 | 4 |
| Manejo del cultivo | 22 | 22.8  | Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla | Aplicación                  | aire         | Consumo  | Menor calidad del aire                                  | 2 | 3 | 3 | 8 | 4 |
| Manejo del cultivo | 22 | 22.9  | Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla | Aplicación                  | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación de las vías respiratorias                | Malestar estomacal / enfermedades crónicas del operario | 3 | 3 | 3 | 9 | 4 |
| Manejo del cultivo | 22 | 22.10 | Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla | Deposición final de envases | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 2 | 2 | 3 | 7 | 4 |
| Manejo del cultivo | 22 | 22.11 | Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla | Deposición final de envases | agua         | Contaminación de agua subterránea por lixiviación  | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 1 | 2 | 5 | 4 |
| Manejo del cultivo | 22 | 22.12 | Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla | Deposición final de envases | agua         | Consumo  | Menor disponibilidad                                    | 2 | 1 | 3 | 6 | 4 |
| Manejo del cultivo | 22 | 22.13 | Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla | Deposición final de envases | aire         | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                  | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 |
| Manejo del cultivo | 22 | 22.14 | Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla | Deposición final de envases | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación de las vías respiratorias                | Malestar estomacal / enfermedades crónicas del operario | 2 | 2 | 2 | 6 | 4 |

|                    |    |       |  |                             |              |  |   |   |   |   |   |   |
|--------------------|----|-------|--|-----------------------------|--------------|--|---|---|---|---|---|---|
| Manejo del cultivo | 23 | 23.1  | Aplicaciones de insecticidas para polilla                | Preparación de la dosis     | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación del las vías respiratorias               | Malestar estomacal / enfermedades del operario          | 2 | 3 | 3 | 8 | 5 |
| Manejo del cultivo | 23 | 23.2  | Aplicaciones de insecticidas para polilla                | Preparación de la dosis     | salud humana | Contacto con sustancias tóxicas  | Enfermedades dérmicas                                   | 2 | 3 | 1 | 6 | 5 |
| Manejo del cultivo | 23 | 23.3  | Aplicaciones de insecticidas para polilla                | Preparación de la dosis     | agua         | Contaminación del agua subterránea con sustancias tóxicas por derrame / lixiviación              | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 2 | 1 | 5 | 5 |
| Manejo del cultivo | 23 | 23.4  | Aplicaciones de insecticidas para polilla                | Preparación de la dosis     | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 2 | 2 | 1 | 5 | 5 |
| Manejo del cultivo | 23 | 23.5  | Aplicaciones de insecticidas para polilla                | Aplicación                  | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 3 | 3 | 3 | 9 | 5 |
| Manejo del cultivo | 23 | 23.6  | Aplicaciones de insecticidas para polilla                | Aplicación                  | agua         | Contaminación de agua subterránea por lixiviación  | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 2 | 2 | 6 | 5 |
| Manejo del cultivo | 23 | 23.7  | Aplicaciones de insecticidas para polilla                | Aplicación                  | agua         | Consumo  | Menor disponibilidad                                    | 2 | 1 | 3 | 6 | 5 |
| Manejo del cultivo | 23 | 23.8  | Aplicaciones de insecticidas para polilla                | Aplicación                  | aire         | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                  | 1 | 1 | 3 | 5 | 5 |
| Manejo del cultivo | 23 | 23.9  | Aplicaciones de insecticidas para polilla                | Aplicación                  | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación del las vías respiratorias               | Malestar estomacal / enfermedades crónicas del operario | 3 | 3 | 3 | 9 | 5 |
| Manejo del cultivo | 23 | 23.10 | Aplicaciones de insecticidas para polilla                | Deposición final de envases | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 2 | 2 | 3 | 7 | 5 |
| Manejo del cultivo | 23 | 23.11 | Aplicaciones de insecticidas para polilla                | Deposición final de envases | agua         | Contaminación de agua subterránea por lixiviación  | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 1 | 2 | 5 | 5 |
| Manejo del cultivo | 23 | 23.12 | Aplicaciones de insecticidas para polilla                | Deposición final de envases | agua         | Consumo  | Menor disponibilidad                                    | 2 | 1 | 3 | 6 | 5 |
| Manejo del cultivo | 23 | 23.13 | Aplicaciones de insecticidas para polilla                | Deposición final de envases | aire         | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                  | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 |
| Manejo del cultivo | 23 | 23.14 | Aplicaciones de insecticidas para polilla                | Deposición final de envases | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación del las vías respiratorias               | Malestar estomacal / enfermedades crónicas del operario | 2 | 2 | 2 | 6 | 5 |
| Manejo del cultivo | 24 | 24.1  | Aplicaciones de insecticidas para trips                  | Preparación de la dosis     | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación del las vías respiratorias               | Malestar estomacal / enfermedades del operario          | 2 | 2 | 3 | 7 | 4 |
| Manejo del cultivo | 24 | 24.2  | Aplicaciones de insecticidas para trips                  | Preparación de la dosis     | salud humana | Contacto con sustancias tóxicas  | Enfermedades dérmicas                                   | 2 | 2 | 1 | 5 | 4 |
| Manejo del cultivo | 24 | 24.3  | Aplicaciones de insecticidas para trips                  | Preparación de la dosis     | agua         | Contaminación del agua subterránea con sustancias tóxicas por derrame / lixiviación              | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 2 | 1 | 5 | 4 |
| Manejo del cultivo | 24 | 24.4  | Aplicaciones de insecticidas para trips                  | Preparación de la dosis     | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 2 | 2 | 1 | 5 | 4 |
| Manejo del cultivo | 24 | 24.5  | Aplicaciones de insecticidas para trips                  | Aplicación                  | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 2 | 3 | 3 | 8 | 4 |
| Manejo del cultivo | 24 | 24.6  | Aplicaciones de insecticidas para trips                  | Aplicación                  | agua         | Contaminación de agua subterránea por lixiviación  | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 2 | 2 | 6 | 4 |
| Manejo del cultivo | 24 | 24.7  | Aplicaciones de insecticidas para trips                  | Aplicación                  | agua         | Consumo  | Menor disponibilidad                                    | 2 | 1 | 3 | 6 | 4 |
| Manejo del cultivo | 24 | 24.8  | Aplicaciones de insecticidas para trips                  | Aplicación                  | aire         | Consumo  | Menor calidad del aire                                  | 1 | 1 | 3 | 5 | 4 |
| Manejo del cultivo | 24 | 24.9  | Aplicaciones de insecticidas para trips                  | Aplicación                  | salud humana | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Malestar estomacal / enfermedades crónicas del operario | 3 | 3 | 3 | 9 | 4 |
| Manejo del cultivo | 24 | 24.10 | Aplicaciones de insecticidas para trips                  | Deposición final de envases | suelo        | Contaminación de agua subterránea por lixiviación  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 2 | 2 | 3 | 7 | 4 |
| Manejo del cultivo | 24 | 24.11 | Aplicaciones de insecticidas para trips                  | Deposición final de envases | agua         | Incorporación de material inorgánico (contaminación)   | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 1 | 2 | 5 | 4 |
| Manejo del cultivo | 24 | 24.12 | Aplicaciones de insecticidas para trips                  | Deposición final de envases | agua         | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor disponibilidad                                    | 2 | 1 | 3 | 6 | 4 |
| Manejo del cultivo | 24 | 24.13 | Aplicaciones de insecticidas para trips                  | Deposición final de envases | aire         | Incorporación de material inorgánico (contaminación)   | Menor calidad del aire                                  | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 |
| Manejo del cultivo | 24 | 24.14 | Aplicaciones de insecticidas para trips                  | Deposición final de envases | salud humana | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Malestar estomacal / enfermedades crónicas del operario | 2 | 2 | 2 | 6 | 4 |
| Manejo del cultivo | 25 | 25.1  | Aplicaciones de insecticidas / acaricidas para nematodos | Preparación de la dosis     | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación del las vías respiratorias               | Malestar estomacal / enfermedades del operario          | 2 | 2 | 2 | 6 | 4 |
| Manejo del cultivo | 25 | 25.2  | Aplicaciones de insecticidas / acaricidas para nematodos | Preparación de la dosis     | salud humana | Contacto con sustancias tóxicas  | Enfermedades dérmicas                                   | 2 | 2 | 1 | 5 | 4 |
| Manejo del cultivo | 25 | 25.3  | Aplicaciones de insecticidas / acaricidas para nematodos | Preparación de la dosis     | agua         | Contaminación del agua subterránea con sustancias tóxicas por derrame / lixiviación              | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 2 | 1 | 5 | 4 |
| Manejo del cultivo | 25 | 25.4  | Aplicaciones de insecticidas / acaricidas para nematodos | Preparación de la dosis     | suelo        | Contacto con sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 2 | 2 | 1 | 5 | 4 |
| Manejo del cultivo | 25 | 25.5  | Aplicaciones de insecticidas / acaricidas para nematodos | Aplicación                  | suelo        | Contacto con sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 3 | 3 | 3 | 9 | 4 |
| Manejo del cultivo | 25 | 25.6  | Aplicaciones de insecticidas / acaricidas para nematodos | Aplicación                  | agua         | Contaminación de agua subterránea por lixiviación  | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 2 | 2 | 6 | 4 |
| Manejo del cultivo | 25 | 25.7  | Aplicaciones de insecticidas / acaricidas para nematodos | Aplicación                  | agua         | Consumo  | Menor disponibilidad                                    | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 |
| Manejo del cultivo | 25 | 25.8  | Aplicaciones de insecticidas / acaricidas para nematodos | Aplicación                  | aire         | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                  | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 |
| Manejo del cultivo | 25 | 25.9  | Aplicaciones de insecticidas / acaricidas para nematodos | Aplicación                  | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación del las vías respiratorias               | Malestar estomacal / enfermedades crónicas del operario | 2 | 2 | 3 | 7 | 4 |
| Manejo del cultivo | 25 | 25.10 | Aplicaciones de insecticidas / acaricidas para nematodos | Deposición final de envases | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 2 | 2 | 3 | 7 | 4 |
| Manejo del cultivo | 25 | 25.11 | Aplicaciones de insecticidas / acaricidas para nematodos | Deposición final de envases | agua         | Contaminación de agua subterránea por lixiviación  | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 1 | 2 | 5 | 4 |
| Manejo del cultivo | 25 | 25.12 | Aplicaciones de insecticidas / acaricidas para nematodos | Deposición final de envases | agua         | Consumo  | Menor disponibilidad                                    | 2 | 1 | 3 | 6 | 4 |
| Manejo del cultivo | 25 | 25.13 | Aplicaciones de insecticidas / acaricidas para nematodos | Deposición final de envases | aire         | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                  | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 |
| Manejo del cultivo | 25 | 25.14 | Aplicaciones de insecticidas / acaricidas para nematodos | Deposición final de envases | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación del las vías respiratorias               | Malestar estomacal / enfermedades crónicas del operario | 2 | 2 | 2 | 6 | 4 |

|                    |    |       |                      |                                      |              |  |   |   |   |   |   |   |
|--------------------|----|-------|----------------------|--------------------------------------|--------------|--|---|---|---|---|---|---|
| Manejo del cultivo | 26 | 26.1  | Riego y Fertiliriego | Preparación de la dosis              | salud humana | Contacto de la piel con sustancias tóxicas   | Enfermedades dérmicas del operario                      | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| Manejo del cultivo | 26 | 26.2  | Riego y Fertiliriego | Preparación de la dosis              | agua         | Contaminación del agua subterránea con sustancias tóxicas por derrame / lixiviación              | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 2 | 1 | 5 | 1 |
| Manejo del cultivo | 26 | 26.3  | Riego y Fertiliriego | Preparación de la dosis              | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| Manejo del cultivo | 26 | 26.4  | Riego y Fertiliriego | Aplicación                           | salud humana | Contacto de la piel con sustancias tóxicas   | Enfermedades dérmicas del operario                      | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Manejo del cultivo | 26 | 26.5  | Riego y Fertiliriego | Aplicación                           | suelo        | Modificación del balance de nutrientes / PH  | Proliferación de malezas                                | 2 | 2 | 3 | 7 | 1 |
| Manejo del cultivo | 26 | 26.6  | Riego y Fertiliriego | Aplicación                           | agua         | Contaminación del agua subterránea por lixiviación   | Disminución en la calidad del agua                      | 2 | 2 | 3 | 7 | 1 |
| Manejo del cultivo | 26 | 26.7  | Riego y Fertiliriego | Deposición final de envases          | suelo        | Incorporación de sustancias no deseadas  | Degradación del suelo                                   | 2 | 2 | 3 | 7 | 1 |
| Manejo del cultivo | 26 | 26.8  | Riego y Fertiliriego | Deposición final de envases          | agua         | Contaminación de agua subterránea por lixiviación  | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 2 | 3 | 7 | 1 |
| Manejo del cultivo | 26 | 26.9  | Riego y Fertiliriego | Deposición final de envases          | agua         | Consumo  | Menor disponibilidad                                    | 2 | 2 | 3 | 7 | 1 |
| Manejo del cultivo | 26 | 26.10 | Riego y Fertiliriego | Deposición final de envases          | aire         | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                  | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Manejo del cultivo | 26 | 26.11 | Riego y Fertiliriego | Deposición final de envases          | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación de las vías respiratorias                | Malestar estomacal / enfermedades crónicas del operario | 2 | 2 | 2 | 6 | 1 |
| Cosecha            | 27 | 27.1  | Cosecha              | Manipulación de cajones cosecheros   | salud humana | Inconvenientes / esfuerzos lumbares (columna)  | Disminución de la capacidad de trabajo del operario     | 2 | 1 | 2 | 5 | 3 |
| Cosecha            | 27 | 27.2  | Cosecha              | No se observa                        | suelo        | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cosecha            | 27 | 27.3  | Cosecha              | No se observa                        | aire         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cosecha            | 27 | 27.4  | Cosecha              | No se observa                        | agua         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Empaque            | 28 | 28.1  | Empaque              | Manipulación de cajones              | salud humana | Inconvenientes / esfuerzos lumbares (columna)  | Disminución de la capacidad de trabajo del operario     | 2 | 1 | 2 | 5 | 3 |
| Empaque            | 28 | 28.2  | Empaque              | Mantenimiento de la máquina          | agua         | Consumo  | Menor disponibilidad                                    | 2 | 1 | 2 | 5 | 1 |
| Empaque            | 28 | 28.3  | Empaque              | Mantenimiento de la máquina / lavado | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas (lubricantes rodamientos, material sintético)                | Degradación   | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| Empaque            | 28 | 28.4  | Empaque              | No se observa                        | aire         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |



## Anexo 5. Matriz Causa – Efecto –Impacto, MIEA.

| Matriz inicial MIEA   |                 |               |                              |   |                |  |   |          |             |                            |                         |                     |
|-----------------------|-----------------|---------------|------------------------------|---|----------------|--|---|----------|-------------|----------------------------|-------------------------|---------------------|
| Etapas                | N° de actividad | Sub actividad | Actividad / Acción           | Aspecto considerado                     | Bien afectado  | Efecto   | Impacto   | Magnitud | Importancia | Probabilidad de Ocurrencia | Suma parcial horizontal | Potencial de mejora |
| Preparación del suelo | 1               | 1.1           | Pasada rastra de discos      | uso de tractor                          | aire           | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                | 2        | 1           | 3                          | 6                       | 1                   |
| Preparación del suelo | 1               | 1.2           | Pasada rastra de discos      | uso de tractor                          | salud humana   | Modificación de la composición del aire (contaminación)  | Disminución de la capacidad respiratoria del operario | 1        | 1           | 3                          | 5                       | 1                   |
| Preparación del suelo | 1               | 1.3           | Pasada rastra de discos      | uso de tractor                          | suelo          | Modificación de la estructura (compactación)   | Disminución de la productividad del suelo             | 1        | 2           | 3                          | 6                       | 0                   |
| Preparación del suelo | 1               | 1.4           | Pasada rastra de discos      | Implemento                              | suelo          | Modificación de la estructura  | Disminución de Microfauna benéfica                    | 0        | 1           | 3                          | 4                       | 0                   |
| Preparación del suelo | 1               | 1.5           | Pasada rastra de discos      | No se observa                           | agua           | No se observa  | No se observa   | 0        | 0           | 0                          | 0                       | 0                   |
| Preparación del suelo | 2               | 2.1           | Pasada de cincel             | uso de tractor                          | aire           | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                | 3        | 1           | 3                          | 7                       | 1                   |
| Preparación del suelo | 2               | 2.2           | Pasada de cincel             | uso de tractor                          | salud humana   | Modificación de la composición del aire (contaminación)  | Disminución de la capacidad respiratoria del operario | 1        | 1           | 3                          | 5                       | 1                   |
| Preparación del suelo | 2               | 2.3           | Pasada de cincel             | uso de tractor                          | suelo          | Modificación de la estructura (compactación)   | Disminución de la productividad del suelo             | 1        | 2           | 3                          | 6                       | 0                   |
| Preparación del suelo | 2               | 2.4           | Pasada de cincel             | Implemento                              | suelo          | Cambio de la estructura  | Perdida de Microfauna benéfica                        | 0        | 1           | 3                          | 4                       | 0                   |
| Preparación del suelo | 2               | 2.5           | Pasada de cincel             | No se observa                           | agua           | No se observa  | No se observa   | 0        | 0           | 0                          | 0                       | 0                   |
| Preparación del suelo | 3               | 3.1           | Abonado del suelo            | Aplicación                              | aire           | Modificación de la composición del aire  | Menor calidad del aire                                | 2        | 1           | 3                          | 6                       | 1                   |
| Preparación del suelo | 3               | 3.2           | Abonado del suelo            | Aplicación                              | salud humana   | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación de las vías respiratorias                | Malestar estomacal / enfermedades del operario        | 1        | 1           | 3                          | 5                       | 1                   |
| Preparación del suelo | 3               | 3.3           | Abonado del suelo            | Aplicación                              | salud humana   | Modificación de la composición del aire (contaminación)  | Disminución de la capacidad respiratoria del operario | 1        | 1           | 3                          | 5                       | 1                   |
| Preparación del suelo | 3               | 3.4           | Abonado del suelo            | Aplicación                              | suelo          | Modificación del balance de nutrientes / PH (sobre dosis)  | Degradación, salinización del suelo                   | 2        | 2           | 1                          | 5                       | 2                   |
| Preparación del suelo | 3               | 3.5           | Abonado del suelo            | Aplicación                              | suelo          | Modificación del balance de nutrientes / PH (dosis insuficiente)                                 | Disminución de la productividad del suelo             | 2        | 1           | 1                          | 4                       | 2                   |
| Preparación del suelo | 3               | 3.6           | Abonado del suelo            | Aplicación                              | Suelo (planta) | Modificación del balance de nutrientes, exceso de nutrientes                                     | Disminución de calidad y cantidad de fruta            | 2        | 2           | 1                          | 5                       | 2                   |
| Preparación del suelo | 3               | 3.7           | Abonado del suelo            | Aplicación                              | Suelo (planta) | Modificación del balance de nutrientes, deficiencia de nutrientes                                | Disminución de calidad y cantidad de fruta            | 2        | 2           | 1                          | 5                       | 2                   |
| Preparación del suelo | 3               | 3.8           | Abonado del suelo            | Aplicación                              | agua           | Contaminación del agua subterránea por lixiviación / escurrimiento                               | Disminución de la calidad del agua                    | 1        | 0           | 0                          | 1                       | 0                   |
| Preparación del suelo | 4               | 4.1           | 2da. Pasada rastra de discos | uso de tractor                          | aire           | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                | 1        | 1           | 3                          | 5                       | 1                   |
| Preparación del suelo | 4               | 4.2           | 2da. Pasada rastra de discos | uso de tractor                          | salud humana   | Modificación de la composición del aire (contaminación)  | Disminución de la capacidad respiratoria del operario | 1        | 1           | 3                          | 5                       | 1                   |
| Preparación del suelo | 4               | 4.3           | 2da. Pasada rastra de discos | uso de tractor                          | suelo          | Modificación de la estructura (compactación)   | Disminución de la productividad del suelo             | 1        | 2           | 3                          | 6                       | 0                   |
| Preparación del suelo | 4               | 4.4           | 2da. Pasada rastra de discos | Implemento                              | suelo          | Modificación de la estructura  | Disminución de Microfauna benéfica                    | 0        | 1           | 3                          | 4                       | 0                   |
| Preparación del suelo | 4               | 4.5           | 2da. Pasada rastra de discos | No se observa                           | agua           | No se observa  | No se observa   | 0        | 0           | 0                          | 0                       | 0                   |
| Preparación del suelo | 5               | 5.1           | Pasada de rotovator          | uso de tractor                          | aire           | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                | 3        | 1           | 3                          | 7                       | 1                   |
| Preparación del suelo | 5               | 5.2           | Pasada de rotovator          | uso de tractor                          | salud humana   | Modificación de la composición del aire (contaminación)  | Disminución de la capacidad respiratoria del operario | 1        | 1           | 3                          | 5                       | 1                   |
| Preparación del suelo | 5               | 5.3           | Pasada de rotovator          | uso de tractor                          | suelo          | Modificación de la estructura (compactación)   | Disminución de la productividad del suelo             | 1        | 2           | 3                          | 6                       | 0                   |
| Preparación del suelo | 5               | 5.4           | Pasada de rotovator          | No se observa                           | agua           | No se observa  | No se observa   | 0        | 0           | 0                          | 0                       | 0                   |
| Preparación del suelo | 6               | 6.1           | Pasada de champion           | uso de tractor                          | aire           | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                | 1        | 1           | 3                          | 5                       | 1                   |
| Preparación del suelo | 6               | 6.2           | Pasada de champion           | uso de tractor                          | salud humana   | Modificación de la composición del aire (contaminación)  | Disminución de la capacidad respiratoria del operario | 1        | 1           | 3                          | 5                       | 1                   |
| Preparación del suelo | 6               | 6.3           | Pasada de champion           | uso de tractor                          | Suelo          | Modificación de la estructura (compactación)   | Disminución de la productividad del suelo             | 1        | 2           | 3                          | 6                       | 0                   |
| Preparación del suelo | 6               | 6.4           | Pasada de champion           | No se observa                           | agua           | No se observa  | No se observa   | 0        | 0           | 0                          | 0                       | 0                   |
| Preparación del suelo | 7               | 7.1           | Biosolarización              | Postura del operario (colocación nylon) | salud humana   | Inconvenientes / esfuerzos lumbares (columna)  | Disminución de la capacidad de trabajo del operario   | 1        | 1           | 2                          | 4                       | 1                   |
| Preparación del suelo | 7               | 7.2           | Biosolarización              | Mantenimiento de la humedad             | agua           | Consumo  | Menor disponibilidad                                  | 1        | 1           | 3                          | 5                       | 1                   |
| Preparación del suelo | 7               | 7.3           | Biosolarización              | Mantenimiento de la humedad             | suelo          | Saturación por exceso de agua  | Perdida de nutrientes por lavado del suelo            | 1        | 2           | 2                          | 5                       | 1                   |
| Preparación del suelo | 7               | 7.3           | Biosolarización              | Deposición final del nylon              | suelo          | Incorporación de material inorgánico (contaminación)   | Degradación de la calidad del suelo                   | 2        | 2           | 2                          | 6                       | 4                   |
| Preparación del suelo | 7               | 7.4           | Biosolarización              | Deposición final del nylon              | aire           | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                | 1        | 1           | 1                          | 3                       | 4                   |

|                       |    |      |                                     |                             |              |  |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------|----|------|-------------------------------------|-----------------------------|--------------|--|---|---|---|---|---|---|
| Preparación del suelo | 8  | 8.1  | Pasadas de lomeador (2 pasadas)     | uso de tractor              | aire         | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                  | 1 | 1 | 3 | 5 | 1 |
| Preparación del suelo | 8  | 8.2  | Pasadas de lomeador (2 pasadas)     | uso de tractor              | salud humana | Modificación de la composición del aire (contaminación)  | Disminución de la capacidad respiratoria del operario   | 1 | 1 | 3 | 5 | 1 |
| Preparación del suelo | 8  | 8.3  | Pasadas de lomeador (2 pasadas)     | uso de tractor              | suelo        | Modificación de la estructura (compactación)   | Disminución de la productividad del suelo               | 1 | 2 | 3 | 6 | 0 |
| Preparación del suelo | 8  | 8.4  | Pasadas de lomeador (2 pasadas)     | No se observa               | agua         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Preparación del suelo | 9  | 9.1  | Aplicación de fertilizantes de base | Preparación de la dosis     | salud humana | Contacto de la piel con sustancias tóxicas   | Enfermedades dérmicas del operario                      | 2 | 2 | 2 | 6 | 3 |
| Preparación del suelo | 9  | 9.2  | Aplicación de fertilizantes de base | Preparación de la dosis     | agua         | Contaminación del agua subterránea con sustancias tóxicas por derrame / lixiviación              | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 1 | 1 | 4 | 3 |
| Preparación del suelo | 9  | 9.3  | Aplicación de fertilizantes de base | Preparación de la dosis     | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| Preparación del suelo | 9  | 9.4  | Aplicación de fertilizantes de base | Aplicación                  | salud humana | Contacto de la piel con sustancias tóxicas   | Enfermedades dérmicas del operario                      | 2 | 2 | 2 | 6 | 3 |
| Preparación del suelo | 9  | 9.5  | Aplicación de fertilizantes de base | Aplicación                  | suelo        | Modificación del balance de nutrientes / PH  | Proliferación de malezas                                | 2 | 1 | 2 | 5 | 3 |
| Preparación del suelo | 9  | 9.6  | Aplicación de fertilizantes de base | Aplicación                  | agua         | Contaminación del agua subterránea por lixiviación   | Disminución en la calidad del agua                      | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 |
| Preparación del suelo | 9  | 9.7  | Aplicación de fertilizantes de base | Deposición final de envases | suelo        | Incorporación de sustancias no deseadas  | Degradación del suelo                                   | 1 | 2 | 2 | 5 | 3 |
| Preparación del suelo | 9  | 9.8  | Aplicación de fertilizantes de base | Deposición final de envases | agua         | Contaminación del agua subterránea por lixiviación   | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 1 | 1 | 4 | 3 |
| Preparación del suelo | 9  | 9.9  | Aplicación de fertilizantes de base | Deposición final de envases | agua         | Consumo  | Menor disponibilidad                                    | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 |
| Preparación del suelo | 9  | 9.10 | Aplicación de fertilizantes de base | Deposición final de envases | aire         | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                  | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| Preparación del suelo | 9  | 9.11 | Aplicación de fertilizantes de base | Deposición final de envases | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación de las vías respiratorias                | Malestar estomacal / enfermedades crónicas del operario | 2 | 1 | 2 | 5 | 3 |
| Preparación del suelo | 10 | 10.1 | Colocación de cinta de riego        | Deposición final            | suelo        | Incorporación de material inorgánico (contaminación)   | Degradación de la calidad del suelo                     | 2 | 1 | 2 | 5 | 4 |
| Preparación del suelo | 10 | 10.2 | Colocación de cinta de riego        | Deposición final            | aire         | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                  | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 |
| Preparación del suelo | 10 | 10.3 | Colocación de cinta de riego        | Postura del operario        | salud humana | Inconvenientes / esfuerzos lumbares (columna)  | Disminución de la capacidad de trabajo del operario     | 1 | 0 | 2 | 3 | 4 |
| Preparación del suelo | 10 | 10.4 | Colocación de cinta de riego        | No se observa               | agua         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Preparación del suelo | 11 | 11.1 | Colocación mulching                 | Deposición final            | suelo        | Incorporación de material inorgánico (contaminación)   | Degradación de la calidad del suelo                     | 2 | 1 | 2 | 5 | 4 |
| Preparación del suelo | 11 | 11.2 | Colocación mulching                 | Deposición final            | aire         | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                  | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 |
| Preparación del suelo | 11 | 11.3 | Colocación mulching                 | Postura del operario        | salud humana | Inconvenientes / esfuerzos lumbares (columna)  | Disminución de la capacidad de trabajo del operario     | 1 | 0 | 2 | 3 | 4 |
| Preparación del suelo | 11 | 11.4 | Colocación mulching                 | No se observa               | agua         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Preparación del suelo | 12 | 12.1 | Corte del mulching                  | Postura del operario        | salud humana | Inconvenientes / esfuerzos lumbares (columna)  | Disminución de la capacidad de trabajo del operario     | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 |
| Preparación del suelo | 12 | 12.2 | Corte del mulching                  | No se observa               | aire         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Preparación del suelo | 12 | 12.3 | Corte del mulching                  | No se observa               | suelo        | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Preparación del suelo | 12 | 12.4 | Corte del mulching                  | No se observa               | agua         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Preparación del suelo | 13 | 13.1 | Marcación manual del lomo           | Postura del operario        | salud humana | Inconvenientes / esfuerzos lumbares (columna)  | Disminución de la capacidad de trabajo del operario     | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 |
| Preparación del suelo | 13 | 13.2 | Marcación manual del lomo           | No se observa               | agua         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Preparación del suelo | 13 | 13.3 | Marcación manual del lomo           | No se observa               | suelo        | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Preparación del suelo | 13 | 13.4 | Marcación manual del lomo           | No se observa               | aire         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo    | 14 | 14.1 | Trasplante                          | Postura del operario        | salud humana | Inconvenientes / esfuerzos lumbares (columna)  | Disminución de la capacidad de trabajo del operario     | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 |
| Manejo del cultivo    | 14 | 14.2 | Trasplante                          | No se observa               | aire         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo    | 14 | 14.3 | Trasplante                          | No se observa               | suelo        | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo    | 14 | 14.4 | Trasplante                          | No se observa               | agua         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

|                    |    |       |                                      |                                    |              |  |   |   |   |   |   |   |
|--------------------|----|-------|--------------------------------------|------------------------------------|--------------|--|---|---|---|---|---|---|
| Manejo del cultivo | 15 | 15.1  | Riego manual                         | Aplicación                         | agua         | Consumo  | Menor disponibilidad                                    | 2 | 1 | 3 | 6 | 0 |
| Manejo del cultivo | 15 | 15.2  | Riego manual                         | Postura del operario               | salud humana | Inconvenientes / esfuerzos lumbares (columna)  | Disminución de la capacidad de trabajo del operario     | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 |
| Manejo del cultivo | 15 | 15.3  | Riego manual                         | sobre dosis                        | suelo        | Saturación   | Perdida de nutrientes por lavado del suelo              | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo | 15 | 15.4  | Riego manual                         | No se observa                      | aire         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo | 16 | 16.1  | Aplicación Fungicida post trasplante | Preparación de la dosis            | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación del las vías respiratorias               | Malestar estomacal / enfermedades del operario          | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 |
| Manejo del cultivo | 16 | 16.2  | Aplicación Fungicida post trasplante | Preparación de la dosis            | salud humana | Contacto con sustancias tóxicas  | Enfermedades dérmicas                                   | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 |
| Manejo del cultivo | 16 | 16.3  | Aplicación Fungicida post trasplante | Preparación de la dosis            | agua         | Contaminación del agua subterránea con sustancias tóxicas por derrame / lixiviación              | Disminución de la calidad del agua                      | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| Manejo del cultivo | 16 | 16.4  | Aplicación Fungicida post trasplante | Preparación de la dosis            | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Manejo del cultivo | 16 | 16.5  | Aplicación Fungicida post trasplante | Aplicación                         | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 |
| Manejo del cultivo | 16 | 16.6  | Aplicación Fungicida post trasplante | Aplicación                         | agua         | Contaminación de agua subterránea por lixiviación  | Disminución de la calidad del agua                      | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Manejo del cultivo | 16 | 16.7  | Aplicación Fungicida post trasplante | Aplicación                         | agua         | Consumo  | Menor disponibilidad                                    | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 |
| Manejo del cultivo | 16 | 16.8  | Aplicación Fungicida post trasplante | Aplicación                         | aire         | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                  | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Manejo del cultivo | 16 | 16.9  | Aplicación Fungicida post trasplante | Aplicación                         | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación del las vías respiratorias               | Malestar estomacal / enfermedades crónicas del operario | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Manejo del cultivo | 16 | 16.10 | Aplicación Fungicida post trasplante | Deposición final de envases        | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 2 | 2 | 2 | 6 | 3 |
| Manejo del cultivo | 16 | 16.11 | Aplicación Fungicida post trasplante | Deposición final de envases        | agua         | Contaminación de agua subterránea por lixiviación  | Disminución de la calidad del agua                      | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 |
| Manejo del cultivo | 16 | 16.12 | Aplicación Fungicida post trasplante | Deposición final de envases        | agua         | Consumo  | Menor disponibilidad                                    | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Manejo del cultivo | 16 | 16.13 | Aplicación Fungicida post trasplante | Deposición final de envases        | aire         | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                  | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 |
| Manejo del cultivo | 16 | 16.14 | Aplicación Fungicida post trasplante | Deposición final de envases        | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación del las vías respiratorias               | Malestar estomacal / enfermedades crónicas del operario | 1 | 2 | 2 | 5 | 4 |
| Manejo del cultivo | 17 | 17.1  | Desbrote                             | Deposición final de material verde | suelo        | Incorporación de material exógeno / incremento de materia orgánica                               | Exceso de materia orgánica                              | 1 | 0 | 3 | 4 | 1 |
| Manejo del cultivo | 17 | 17.2  | Desbrote                             | Postura del operario               | salud humana | Inconvenientes / esfuerzos lumbares (columna)  | Disminución de la capacidad de trabajo del operario     | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 |
| Manejo del cultivo | 17 | 17.3  | Desbrote                             | No se observa                      | agua         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo | 17 | 17.4  | Desbrote                             | No se observa                      | aire         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo | 18 | 18.1  | Deshoje                              | Deposición final de material verde | suelo        | Incorporación de material exógeno / incremento de materia orgánica                               | Exceso de materia orgánica                              | 1 | 0 | 3 | 4 | 1 |
| Manejo del cultivo | 18 | 18.2  | Deshoje                              | Postura del operario               | salud humana | Inconvenientes / esfuerzos lumbares (columna)  | Disminución de la capacidad de trabajo del operario     | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 |
| Manejo del cultivo | 18 | 18.3  | Deshoje                              | No se observa                      | agua         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo | 18 | 18.4  | Deshoje                              | No se observa                      | aire         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo | 19 | 19.1  | Guiado de plantas (tutorado)         | Deposición final del hilo          | suelo        | Contaminación  | Degradación de la calidad del suelo                     | 2 | 1 | 2 | 5 | 4 |
| Manejo del cultivo | 19 | 19.2  | Guiado de plantas (tutorado)         | Postura del operario               | salud humana | Inconvenientes / esfuerzos lumbares (columna)  | Disminución de la capacidad de trabajo del operario     | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 |
| Manejo del cultivo | 19 | 19.3  | Guiado de plantas (tutorado)         | No se observa                      | agua         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo | 19 | 19.4  | Guiado de plantas (tutorado)         | No se observa                      | aire         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo | 20 | 20.1  | Bajada de Planta                     | No se observa                      | suelo        | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo | 20 | 20.2  | Bajada de Planta                     | Postura del operario               | salud humana | Inconvenientes / esfuerzos lumbares (columna)  | Disminución de la capacidad de trabajo del operario     | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 |
| Manejo del cultivo | 20 | 20.3  | Bajada de Planta                     | No se observa                      | agua         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo | 20 | 20.4  | Bajada de Planta                     | No se observa                      | aire         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

|                    |    |       |  |                             |              |  |   |   |   |   |   |   |
|--------------------|----|-------|--|-----------------------------|--------------|--|---|---|---|---|---|---|
| Manejo del cultivo | 21 | 21.1  | Monitoreo  | No se observa               | suelo        | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo | 21 | 21.2  | Monitoreo  | Vista de operario           | salud humana | Esfuerzo visual  | Disminución de la visión del operario                   | 2 | 1 | 2 | 5 | 1 |
| Manejo del cultivo | 21 | 21.3  | Monitoreo  | No se observa               | agua         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo | 21 | 21.4  | Monitoreo  | No se observa               | aire         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo | 22 | 22.1  | Aplicaciones de fungicidas para botrytis                 | Preparación de la dosis     | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación de las vías respiratorias                | Malestar estomacal / enfermedades del operario          | 2 | 1 | 1 | 4 | 3 |
| Manejo del cultivo | 22 | 22.2  | Aplicaciones de fungicidas para botrytis                 | Preparación de la dosis     | salud humana | Contacto con sustancias tóxicas  | Enfermedades dérmicas                                   | 2 | 1 | 1 | 4 | 3 |
| Manejo del cultivo | 22 | 22.3  | Aplicaciones de fungicidas para botrytis                 | Preparación de la dosis     | agua         | Contaminación del agua subterránea con sustancias tóxicas por derrame / lixiviación              | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 1 | 1 | 4 | 3 |
| Manejo del cultivo | 22 | 22.4  | Aplicaciones de fungicidas para botrytis                 | Preparación de la dosis     | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 2 | 1 | 1 | 4 | 3 |
| Manejo del cultivo | 22 | 22.5  | Aplicaciones de fungicidas para botrytis                 | Aplicación                  | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 3 | 2 | 2 | 7 | 3 |
| Manejo del cultivo | 22 | 22.6  | Aplicaciones de fungicidas para botrytis                 | Aplicación                  | agua         | Contaminación de agua subterránea por lixiviación  | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 1 | 1 | 4 | 3 |
| Manejo del cultivo | 22 | 22.7  | Aplicaciones de fungicidas para botrytis                 | Aplicación                  | agua         | Consumo  | Menor disponibilidad                                    | 2 | 1 | 1 | 4 | 3 |
| Manejo del cultivo | 22 | 22.8  | Aplicaciones de fungicidas para botrytis                 | Aplicación                  | aire         | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                  | 2 | 1 | 2 | 5 | 3 |
| Manejo del cultivo | 22 | 22.9  | Aplicaciones de fungicidas para botrytis                 | Aplicación                  | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación de las vías respiratorias                | Malestar estomacal / enfermedades crónicas del operario | 3 | 2 | 2 | 7 | 3 |
| Manejo del cultivo | 22 | 22.10 | Aplicaciones de fungicidas para botrytis                 | Deposición final de envases | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 2 | 1 | 2 | 5 | 3 |
| Manejo del cultivo | 22 | 22.11 | Aplicaciones de fungicidas para botrytis                 | Deposición final de envases | agua         | Contaminación de agua subterránea por lixiviación  | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 1 | 1 | 4 | 3 |
| Manejo del cultivo | 22 | 22.12 | Aplicaciones de fungicidas para botrytis                 | Deposición final de envases | agua         | Consumo  | Menor disponibilidad                                    | 2 | 1 | 2 | 5 | 3 |
| Manejo del cultivo | 22 | 22.13 | Aplicaciones de fungicidas para botrytis                 | Deposición final de envases | aire         | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                  | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| Manejo del cultivo | 22 | 22.14 | Aplicaciones de fungicidas para botrytis                 | Deposición final de envases | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación de las vías respiratorias                | Malestar estomacal / enfermedades crónicas del operario | 2 | 1 | 1 | 4 | 3 |
| Manejo del cultivo | 23 | 23.1  | Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla | Preparación de la dosis     | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación de las vías respiratorias                | Malestar estomacal / enfermedades del operario          | 2 | 2 | 2 | 6 | 3 |
| Manejo del cultivo | 23 | 23.2  | Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla | Preparación de la dosis     | salud humana | Contacto con sustancias tóxicas  | Enfermedades dérmicas                                   | 2 | 2 | 1 | 5 | 3 |
| Manejo del cultivo | 23 | 23.3  | Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla | Preparación de la dosis     | agua         | Contaminación del agua subterránea con sustancias tóxicas por derrame / lixiviación              | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 1 | 1 | 4 | 3 |
| Manejo del cultivo | 23 | 23.4  | Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla | Preparación de la dosis     | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 2 | 1 | 1 | 4 | 3 |
| Manejo del cultivo | 23 | 23.5  | Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla | Aplicación                  | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 3 | 2 | 2 | 7 | 3 |
| Manejo del cultivo | 23 | 23.6  | Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla | Aplicación                  | agua         | Contaminación de agua subterránea por lixiviación  | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 2 | 2 | 6 | 3 |
| Manejo del cultivo | 23 | 23.7  | Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla | Aplicación                  | agua         | Consumo  | Menor disponibilidad                                    | 2 | 1 | 2 | 5 | 3 |
| Manejo del cultivo | 23 | 23.8  | Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla | Aplicación                  | aire         | Consumo  | Menor calidad del aire                                  | 2 | 2 | 2 | 6 | 3 |
| Manejo del cultivo | 23 | 23.9  | Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla | Aplicación                  | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación de las vías respiratorias                | Malestar estomacal / enfermedades crónicas del operario | 3 | 2 | 2 | 7 | 3 |
| Manejo del cultivo | 23 | 23.10 | Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla | Deposición final de envases | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 2 | 1 | 2 | 5 | 3 |
| Manejo del cultivo | 23 | 23.11 | Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla | Deposición final de envases | agua         | Contaminación de agua subterránea por lixiviación  | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 1 | 1 | 4 | 3 |
| Manejo del cultivo | 23 | 23.12 | Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla | Deposición final de envases | agua         | Consumo  | Menor disponibilidad                                    | 2 | 1 | 2 | 5 | 3 |
| Manejo del cultivo | 23 | 23.13 | Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla | Deposición final de envases | aire         | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                  | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| Manejo del cultivo | 23 | 23.14 | Aplicaciones de insecticidas para mosca blanca y polilla | Deposición final de envases | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación de las vías respiratorias                | Malestar estomacal / enfermedades crónicas del operario | 2 | 1 | 1 | 4 | 3 |

|                    |    |       |  |                             |              |  |   |   |   |   |   |   |
|--------------------|----|-------|--|-----------------------------|--------------|--|---|---|---|---|---|---|
| Manejo del cultivo | 24 | 24.1  | Aplicación de Trampas con feromonas sexuales (control polilla) | Preparación de la dosis     | salud humana | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo | 24 | 24.2  | Aplicación de Trampas con feromonas sexuales (control polilla) | Preparación de la dosis     | salud humana | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo | 24 | 24.3  | Aplicación de Trampas con feromonas sexuales (control polilla) | Preparación de la dosis     | agua         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo | 24 | 24.4  | Aplicación de Trampas con feromonas sexuales (control polilla) | Preparación de la dosis     | suelo        | Incorporación de sustancias no deseadas por derrame  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 |
| Manejo del cultivo | 24 | 24.5  | Aplicación de Trampas con feromonas sexuales (control polilla) | Aplicación                  | suelo        | Incorporación de sustancias no deseadas por derrame  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 |
| Manejo del cultivo | 24 | 24.6  | Aplicación de Trampas con feromonas sexuales (control polilla) | Aplicación                  | agua         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo | 24 | 24.7  | Aplicación de Trampas con feromonas sexuales (control polilla) | Aplicación                  | agua         | Consumo  | Menor disponibilidad                                    | 1 | 1 | 3 | 5 | 3 |
| Manejo del cultivo | 24 | 24.8  | Aplicación de Trampas con feromonas sexuales (control polilla) | Aplicación                  | aire         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo | 24 | 24.9  | Aplicación de Trampas con feromonas sexuales (control polilla) | Aplicación                  | salud humana | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Manejo del cultivo | 24 | 24.10 | Aplicación de Trampas con feromonas sexuales (control polilla) | Deposición final de envases | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| Manejo del cultivo | 24 | 24.11 | Aplicación de Trampas con feromonas sexuales (control polilla) | Deposición final de envases | agua         | Contaminación de agua subterránea por lixiviación  | Disminución de la calidad del agua                      | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| Manejo del cultivo | 24 | 24.12 | Aplicación de Trampas con feromonas sexuales (control polilla) | Deposición final de envases | agua         | Consumo  | Menor disponibilidad                                    | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| Manejo del cultivo | 24 | 24.13 | Aplicación de Trampas con feromonas sexuales (control polilla) | Deposición final de envases | aire         | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                  | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Manejo del cultivo | 24 | 24.14 | Aplicación de Trampas con feromonas sexuales (control polilla) | Deposición final de envases | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación del las vías respiratorias               | Malestar estomacal / enfermedades crónicas del operario | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Manejo del cultivo | 25 | 25.1  | Aplicaciones de insecticidas para trips                        | Preparación de la dosis     | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación del las vías respiratorias               | Malestar estomacal / enfermedades del operario          | 2 | 1 | 2 | 5 | 3 |
| Manejo del cultivo | 25 | 25.2  | Aplicaciones de insecticidas para trips                        | Preparación de la dosis     | salud humana | Contacto con sustancias tóxicas  | Enfermedades dérmicas                                   | 2 | 1 | 1 | 4 | 3 |
| Manejo del cultivo | 25 | 25.3  | Aplicaciones de insecticidas para trips                        | Preparación de la dosis     | agua         | Contaminación del agua subterránea con sustancias tóxicas por derrame / lixiviación              | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 1 | 1 | 4 | 3 |
| Manejo del cultivo | 25 | 25.4  | Aplicaciones de insecticidas para trips                        | Preparación de la dosis     | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 2 | 1 | 1 | 4 | 3 |
| Manejo del cultivo | 25 | 25.5  | Aplicaciones de insecticidas para trips                        | Aplicación                  | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 2 | 2 | 2 | 6 | 3 |
| Manejo del cultivo | 25 | 25.6  | Aplicaciones de insecticidas para trips                        | Aplicación                  | agua         | Contaminación de agua subterránea por lixiviación  | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 1 | 1 | 4 | 3 |
| Manejo del cultivo | 25 | 25.7  | Aplicaciones de insecticidas para trips                        | Aplicación                  | agua         | Consumo  | Menor disponibilidad                                    | 2 | 1 | 2 | 5 | 3 |
| Manejo del cultivo | 25 | 25.8  | Aplicaciones de insecticidas para trips                        | Aplicación                  | aire         | Consumo  | Menor calidad del aire                                  | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 |
| Manejo del cultivo | 25 | 25.9  | Aplicaciones de insecticidas para trips                        | Aplicación                  | salud humana | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Malestar estomacal / enfermedades crónicas del operario | 3 | 2 | 2 | 7 | 3 |
| Manejo del cultivo | 25 | 25.10 | Aplicaciones de insecticidas para trips                        | Deposición final de envases | suelo        | Contaminación de agua subterránea por lixiviación  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 2 | 1 | 2 | 5 | 3 |
| Manejo del cultivo | 25 | 25.11 | Aplicaciones de insecticidas para trips                        | Deposición final de envases | agua         | Incorporación de material inorgánico (contaminación)   | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 1 | 1 | 4 | 3 |
| Manejo del cultivo | 25 | 25.12 | Aplicaciones de insecticidas para trips                        | Deposición final de envases | agua         | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor disponibilidad                                    | 2 | 1 | 2 | 5 | 3 |
| Manejo del cultivo | 25 | 25.13 | Aplicaciones de insecticidas para trips                        | Deposición final de envases | aire         | Incorporación de material inorgánico (contaminación)   | Menor calidad del aire                                  | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| Manejo del cultivo | 25 | 25.14 | Aplicaciones de insecticidas para trips                        | Deposición final de envases | salud humana | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Malestar estomacal / enfermedades crónicas del operario | 2 | 1 | 1 | 4 | 3 |
| Manejo del cultivo | 26 | 26.1  | Aplicaciones de insecticidas / acaricidas para nematodos       | Preparación de la dosis     | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación del las vías respiratorias               | Malestar estomacal / enfermedades del operario          | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| Manejo del cultivo | 26 | 26.2  | Aplicaciones de insecticidas / acaricidas para nematodos       | Preparación de la dosis     | salud humana | Contacto con sustancias tóxicas  | Enfermedades dérmicas                                   | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| Manejo del cultivo | 26 | 26.3  | Aplicaciones de insecticidas / acaricidas para nematodos       | Preparación de la dosis     | agua         | Contaminación del agua subterránea con sustancias tóxicas por derrame / lixiviación              | Disminución de la calidad del agua                      | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| Manejo del cultivo | 26 | 26.4  | Aplicaciones de insecticidas / acaricidas para nematodos       | Preparación de la dosis     | suelo        | Contacto con sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| Manejo del cultivo | 26 | 26.5  | Aplicaciones de insecticidas / acaricidas para nematodos       | Aplicación                  | suelo        | Contacto con sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 2 | 1 | 2 | 5 | 3 |
| Manejo del cultivo | 26 | 26.6  | Aplicaciones de insecticidas / acaricidas para nematodos       | Aplicación                  | agua         | Contaminación de agua subterránea por lixiviación  | Disminución de la calidad del agua                      | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 |
| Manejo del cultivo | 26 | 26.7  | Aplicaciones de insecticidas / acaricidas para nematodos       | Aplicación                  | agua         | Consumo  | Menor disponibilidad                                    | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 |
| Manejo del cultivo | 26 | 26.8  | Aplicaciones de insecticidas / acaricidas para nematodos       | Aplicación                  | aire         | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                  | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 |
| Manejo del cultivo | 26 | 26.9  | Aplicaciones de insecticidas / acaricidas para nematodos       | Aplicación                  | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación del las vías respiratorias               | Malestar estomacal / enfermedades crónicas del operario | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 |
| Manejo del cultivo | 26 | 26.10 | Aplicaciones de insecticidas / acaricidas para nematodos       | Deposición final de envases | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 |
| Manejo del cultivo | 26 | 26.11 | Aplicaciones de insecticidas / acaricidas para nematodos       | Deposición final de envases | agua         | Contaminación de agua subterránea por lixiviación  | Disminución de la calidad del agua                      | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 |
| Manejo del cultivo | 26 | 26.12 | Aplicaciones de insecticidas / acaricidas para nematodos       | Deposición final de envases | agua         | Consumo  | Menor disponibilidad                                    | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 |
| Manejo del cultivo | 26 | 26.13 | Aplicaciones de insecticidas / acaricidas para nematodos       | Deposición final de envases | aire         | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                  | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| Manejo del cultivo | 26 | 26.14 | Aplicaciones de insecticidas / acaricidas para nematodos       | Deposición final de envases | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación del las vías respiratorias               | Malestar estomacal / enfermedades crónicas del operario | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 |

|                    |    |       |                       |                                      |              |  |   |   |   |   |   |   |
|--------------------|----|-------|-----------------------|--------------------------------------|--------------|--|---|---|---|---|---|---|
| Manejo del cultivo | 27 | 27.1  | Riego y Fertilización | Preparación de la dosis              | salud humana | Contacto de la piel con sustancias tóxicas   | Enfermedades dérmicas del operario                      | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| Manejo del cultivo | 27 | 27.2  | Riego y Fertilización | Preparación de la dosis              | agua         | Contaminación del agua subterránea con sustancias tóxicas por derrame / lixiviación              | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 2 | 1 | 5 | 1 |
| Manejo del cultivo | 27 | 27.3  | Riego y Fertilización | Preparación de la dosis              | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas  | Disminución de Microfauna benéfica / Degradación        | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Manejo del cultivo | 27 | 27.4  | Riego y Fertilización | Aplicación                           | salud humana | Contacto de la piel con sustancias tóxicas   | Enfermedades dérmicas del operario                      | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Manejo del cultivo | 27 | 27.5  | Riego y Fertilización | Aplicación                           | suelo        | Modificación del balance de nutrientes / PH  | Proliferación de malezas                                | 2 | 2 | 2 | 6 | 1 |
| Manejo del cultivo | 27 | 27.6  | Riego y Fertilización | Aplicación                           | agua         | Contaminación del agua subterránea por lixiviación   | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 2 | 3 | 7 | 1 |
| Manejo del cultivo | 27 | 27.7  | Riego y Fertilización | Deposición final de envases          | suelo        | Incorporación de sustancias no deseadas  | Degradación del suelo                                   | 2 | 2 | 3 | 7 | 1 |
| Manejo del cultivo | 27 | 27.8  | Riego y Fertilización | Deposición final de envases          | agua         | Contaminación de agua subterránea por lixiviación  | Disminución de la calidad del agua                      | 2 | 2 | 3 | 7 | 1 |
| Manejo del cultivo | 27 | 27.9  | Riego y Fertilización | Deposición final de envases          | agua         | Consumo  | Menor disponibilidad                                    | 2 | 2 | 3 | 7 | 1 |
| Manejo del cultivo | 27 | 27.10 | Riego y Fertilización | Deposición final de envases          | aire         | Modificación de la composición del aire / Generación de gases efecto invernadero (contaminación) | Menor calidad del aire                                  | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Manejo del cultivo | 27 | 27.11 | Riego y Fertilización | Deposición final de envases          | salud humana | Olor / inhalación de sustancias tóxicas / Contaminación de las vías respiratorias                | Malestar estomacal / enfermedades crónicas del operario | 2 | 2 | 2 | 6 | 1 |
| Cosecha            | 28 | 28.1  | Cosecha               | Manipulación de cajones cosecheros   | salud humana | Inconvenientes / esfuerzos lumbares (columna)  | Disminución de la capacidad de trabajo del operario     | 2 | 1 | 2 | 5 | 3 |
| Cosecha            | 28 | 28.2  | Cosecha               | No se observa                        | suelo        | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cosecha            | 28 | 28.3  | Cosecha               | No se observa                        | aire         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cosecha            | 28 | 28.4  | Cosecha               | No se observa                        | agua         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Empaque            | 29 | 29.1  | Empaque               | Manipulación de cajones              | salud humana | Inconvenientes / esfuerzos lumbares (columna)  | Disminución de la capacidad de trabajo del operario     | 2 | 1 | 2 | 5 | 3 |
| Empaque            | 29 | 29.2  | Empaque               | Mantenimiento de la máquina          | agua         | Consumo  | Menor disponibilidad                                    | 2 | 1 | 2 | 5 | 1 |
| Empaque            | 29 | 29.3  | Empaque               | Mantenimiento de la máquina / lavado | suelo        | Incorporación de sustancias tóxicas (lubricantes rodamientos, material sintético)                | Degradación   | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| Empaque            | 29 | 29.4  | Empaque               | No se observa                        | aire         | No se observa  | No se observa   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

