



ECOBASE

A L I M E N T O S

“Desarrollo de un Sistema de Manejo de Información Ambiental para Análisis de Ciclo de Vida, a través de una Plataforma Tecnológica, para Mejorar la Sustentabilidad y Competitividad de la Industria Alimentaria y Vitivinícola de Exportación”

Guía de Buenas Prácticas Agrícolas FRUTA FRESCA

Proyecto apoyado por



Beneficiario:



Co-ejecutor:



Guía de Buenas Prácticas Agrícolas

FRUTA FRESCA

Autor

Mariana Aguirre- *Centro de Producción y Consumo Sustentable- Fundación Chile*

Diseño

Equipo de Marketing y Comunicaciones FCh

En colaboración con:

Equipo Centro de Producción y Consumo Sustentable- Fundación Chile

Michelle Senerman
Alejandro Florenzano
Cristóbal Loyola
Andrea Cino
Fernando Coz

Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF)

Ricardo Adonis

Regenerativa

Cristián Emhart
Andrés Rolón

AGRADECIMIENTOS

Daniela Acuña- *Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA)*
Constanza Miranda- *Agencia Chilena para la Inocuidad Alimentaria (ACHIPIA)*

Contenido

1	INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO	4
1.1	INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS DE ESTA GUÍA	4
1.2	PROYECTO ECOBASE ALIMENTOS	4
1.3	CATEGORÍAS DE PRODUCTOS	4
1.4	CONCEPTOS CLAVES	6
1.4.1	<i>Análisis de ciclo de vida</i>	6
1.4.2	<i>Puntos críticos</i>	8
1.4.3	<i>Alcance</i>	8
2	FRUTA FRESCA	9
2.1	RESUMEN EJECUTIVO	9
2.2	CICLO DE VIDA DE FRUTA FRESCA	9
2.3	PUNTOS CRÍTICOS	9
2.4	MATERIAS PRIMAS	10
2.4.1	<i>Trazabilidad</i>	10
2.5	FASE DE CAMPO	10
2.5.1	<i>Transformación de suelo- Fase de campo</i>	10
2.5.2	<i>Manejo de suelos</i>	11
2.5.3	<i>Aplicación de fertilizantes</i>	12
2.5.4	<i>Aplicación de pesticidas</i>	13
2.5.5	<i>Consumo de energía</i>	14
2.5.6	<i>Uso y calidad del agua</i>	15
2.5.7	<i>Pérdida de alimentos</i>	17
2.6	FASE DE PACKING	17
2.6.1	<i>Gestión de empaque</i>	17
2.7	FASE DE DISTRIBUCIÓN	18
2.7.1	<i>Pérdida de alimento</i>	18
2.7.2	<i>Uso de combustibles- Fase de distribución</i>	19
2.8	LISTAS DE VERIFICACIÓN	20
2.8.1	<i>Cualitativa</i>	20
2.8.2	<i>Cuantitativa</i>	23
2.9	REFERENCIAS	26

1

INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

1.1 Introducción y objetivos de esta guía

La siguiente Guía de Buenas Prácticas se enmarca dentro del proyecto Ecobase Alimentos (13BPC3-19180): *“Desarrollo de un Sistema de Manejo de Información Ambiental para Análisis de Ciclo de Vida, a través de una Plataforma Tecnológica, para Mejorar la Sustentabilidad y Competitividad de la Industria Alimentaria y Vitivinícola de Exportación”*.

Tal como sugiere su nombre, el proyecto busca mejorar la sustentabilidad de la industria alimentaria y vitivinícola de exportación, para lo cual es necesario orientar a los productores y exportadores chilenos sobre distintas prácticas agrícolas esenciales para alcanzar dicho objetivo; razón por la cual surge esta Guía de Buenas Prácticas, la cual compila los principales puntos críticos ambientales en la producción de distintos productos alimenticios chilenos de exportación, y las mejores prácticas para gestionar dichos puntos, de acuerdo a literatura internacional y la realidad chilena.

1.2 Proyecto Ecobase Alimentos

El proyecto Ecobase Alimentos es apoyado por Corfo y desarrollado por Fundación Chile, con la Universidad de la Frontera como co-ejecutor. El objetivo general del proyecto es desarrollar una plataforma tecnológica, la cual estará compuesta por una base de datos de información ambiental de los principales productos alimenticios chilenos (16 que se describirán más adelante), además de una calculadora que permitirá calcular el impacto ambiental de dichos productos, como un promedio nacional de la industria chilena. Adicionalmente, las calculadoras permitirán a los usuarios utilizar su información propia para compararse con el promedio de la industria. Las Guías de Buenas Prácticas esperan dar opciones de mejora para aquellos usuarios que no estén conforme con sus resultados y deseen realizar acciones concretas para superarse.

De esta manera, el proyecto apunta a aumentar la competitividad de la industria chilena en mercados internacionales, al permitirles conocer su desempeño de sustentabilidad ambiental, implementando soluciones priorizadas y demostrando mejoras continuas basadas en información fidedigna; lo que a su vez les permitirá proveer a sus clientes de información transparente y rigurosa.

Adicionalmente, el proyecto apunta a entender de mejor manera los impactos de la cadena de valor de la industria alimentaria chilena, introduciendo conceptos como “pensamiento de ciclo de vida”, el cual se define más adelante.

1.3 Categorías de productos

Los productos bajo estudio en el proyecto Ecobase Alimentos son los siguientes:

- Arándanos
- Ciruelas
- Manzanas
- Uva de mesa
- Palta
- Duraznos en conserva
- Frambuesas congeladas

- Jugo de manzana
- Manzana deshidratada
- Vino
- Leche en polvo
- Queso Gouda
- Pollo
- Cerdo
- Salmón
- Mejillones

Aunque habría sido ideal contar con muchos más productos, debido a las limitaciones de tiempo y recursos se escogieron estos 16, aunque en el futuro se espera poder replicar el proceso de recolección y análisis de datos a otras especies, al igual que a otros sectores. Dentro de las razones de la elección se encuentran:

- La importancia de los productos dentro de las exportaciones, a nivel del sector alimento (62% de participación) y a nivel de país (Salmones del Atlántico y Salmones del Danubio el año 2012 se encontraron entre los top 10 principales productos exportados por Chile) (Banco Central, 2012).
- Los productos, de acuerdo a estudios preliminares realizados por Fundación Chile, y otros estudios internacionales, presentan un impacto ambiental importante.
- Apoyo de instituciones y empresas relacionadas a los distintos rubros, como la Asociación de Exportadores de Fruta de Chile (ASOEX), la Federación Gremial Nacional de Productores de Fruta (Fedefruta), Asociación de Exportadores de Productos Lácteos (Exporlac), entre otros.

Por sus similitudes, en términos de puntos críticos y buenas prácticas asociadas, algunos de los productos son agrupados y se realizará una Guía de Buenas Prácticas para cada una de estas agrupaciones, las que se presentan en Figura 1.

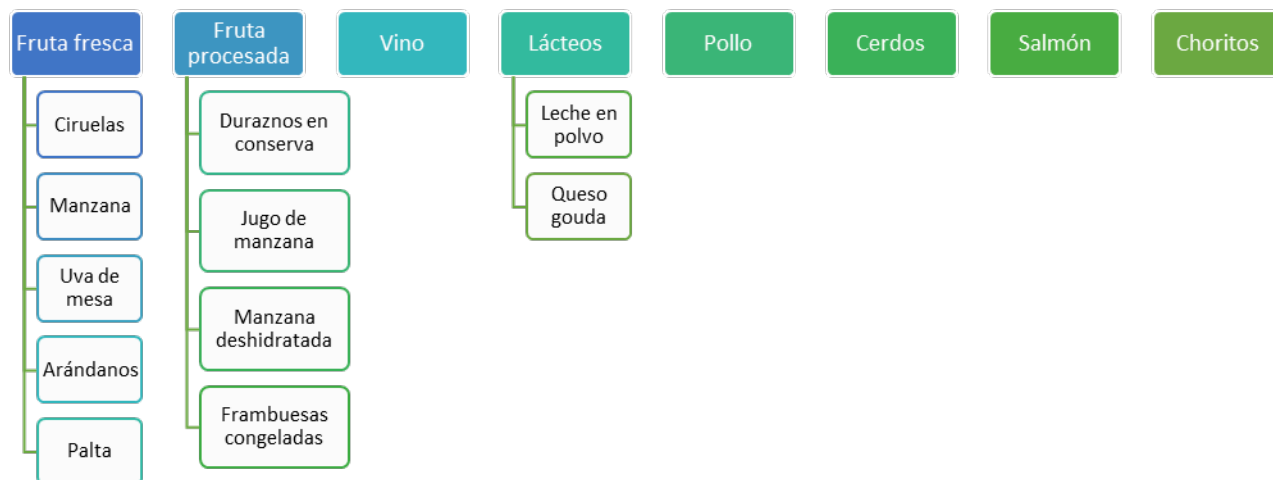


Figura 1: Clasificación para Guía de Buenas Prácticas

1.4 Conceptos claves

1.4.1 Análisis de ciclo de vida

El proyecto Ecobase utiliza el Análisis del Ciclo de Vida (ACV). Este es un proceso objetivo para evaluar las cargas ambientales asociadas a un producto, proceso o actividad, identificando y cuantificando tanto el uso de materia y energía como las emisiones al entorno, para determinar el impacto de ese uso de recursos y esas emisiones, y para evaluar y llevar a la práctica estrategias de mejora ambiental.

El ACV entrega un enfoque integral y objetivo, al abarcar todos los procesos del ciclo de vida del producto, evaluar diversas categorías de impacto, y evaluar impactos ambientales a nivel global, regional y/o local. La Figura 2 presenta gráficamente el ciclo de vida del tomate como ejemplo, que va desde la compra de insumos como agroquímicos, hasta el consumo por parte de los usuarios y cómo disponen del empaque y/o los residuos.



Figura 2: Ciclo de vida del tomate

El ACV es un método validado internacionalmente, que también permite a las empresas conocer la posición relativa en el mercado (*benchmark*) respecto a los impactos sobre la sustentabilidad y conocer los puntos críticos (*hotspots*) en su cadena de abastecimiento. La Figura 3 ilustra esto a través de la información proveniente de las calculadoras de Ecobase, donde la línea base corresponde al promedio de la industria contra el cual distintos productos de una o varias empresas pueden ser comparados.

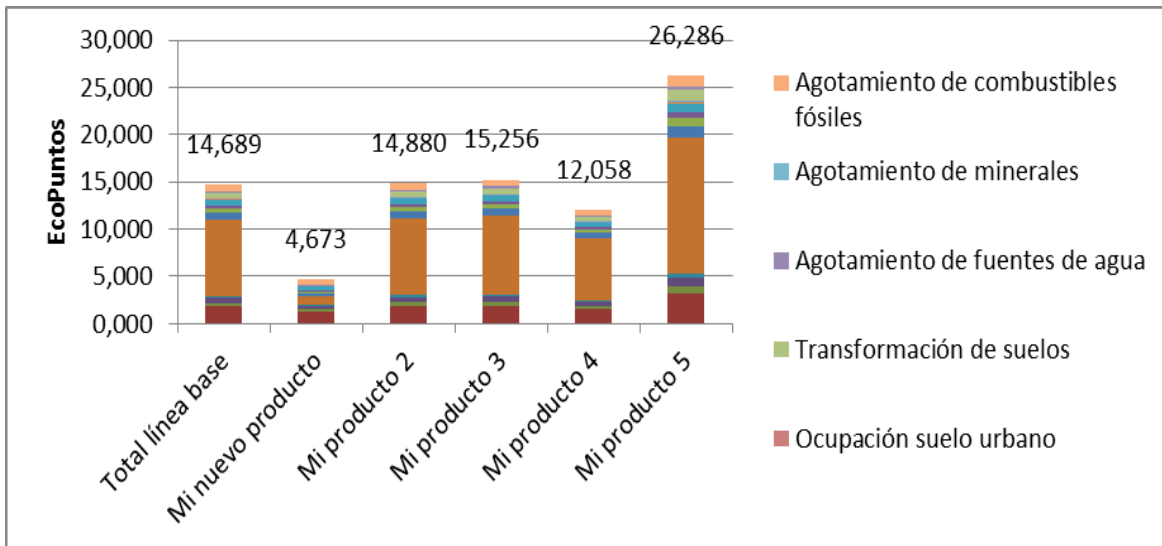


Figura 3: Benchmark

1.4.2 Puntos críticos

Durante la generación de un producto, se generan diversos impactos en el medio ambiente, los cuales varían en orden de magnitud. Aquellos más altos son conocidos como puntos críticos, ya que son los más importantes de ser abordados y los que a su vez maximizarían los esfuerzos y los recursos utilizados al trabajarlos. Es por esto que las buenas prácticas que serán recomendadas en esta guía se enfocan en los puntos críticos para la producción de los distintos alimentos de exportación mencionados anteriormente, tales como uso de agroquímicos, uso de energía, uso de agua, entre otros; todo de acuerdo a la fase del ciclo de vida en la que se encuentren.

1.4.3 Alcance

Dentro del ACV, una fase esencial consiste en definir el alcance del proyecto, es decir, qué partes del ciclo de vida abarcará el estudio. Este puede ser:

- Desde la cuna a la tumba: todo el ciclo de vida
- Cuna a puerta: desde las distintas materias primas hasta que el producto se empaqueta.
- Puerta a puerta: lo que sucede dentro de una empresa.

Para el caso del proyecto, el alcance será cuna hasta la puerta de embarque (puertos, aeropuertos, por ejemplo). No se considerará hasta la tumba debido a que se trata de productos de exportación, los cuales presentan destinos muy diversos y por ende poco comparables. Los resultados del estudio serán presentados por etapa del ciclo de vida en que se encuentren.

2 FRUTA FRESCA

2.1 Resumen ejecutivo

Esta guía ha sido desarrollada por la Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF) y por el Centro de Producción y Consumo Sustentable de Fundación Chile, con apoyo de la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA) y la Agencia Chilena para la Calidad e Inocuidad Alimentaria (Achipia). Adicionalmente, cuenta con importante información de The Sustainability Consortium y las guías de especificaciones técnicas de Buenas Prácticas Agrícolas realizadas por el Ministerio de Agricultura.

2.2 Ciclo de Vida de Fruta fresca

El ciclo de vida de una fruta fresca considera desde la compra de los insumos y materias primas, la fase de campo, el packing y la distribución. Para el caso del proyecto Ecobase, la distribución sólo considera desde la empresa hasta el puerto de embarque. Para cada una de estas fases se consideran todos los insumos y materias primas que ingresan al proceso, los recursos utilizados y los residuos y sub-productos que salen de las distintas etapas. En base a toda esa información disponible, se calculan los distintos impactos ambientales y se determinan los puntos críticos en la producción de fruta fresca.

2.3 Puntos críticos

Los puntos críticos, es decir aquellos donde se concentran los impactos mayoritarios para fruta fresca se encuentran en la Figura 4, agrupados de acuerdo a la etapa del ciclo de vida en la cual se encuentran. Es importante mencionar que existen dos herramientas importantes que se consideran necesarias a lo largo de la cadena de producción de fruta fresca, los que corresponden a trazabilidad, y educación e información. Este último es un punto muy importante, ya que muchas veces existen puntos críticos ambientales y sociales que no se abarcan no por poca voluntad, sino por desconocimiento.

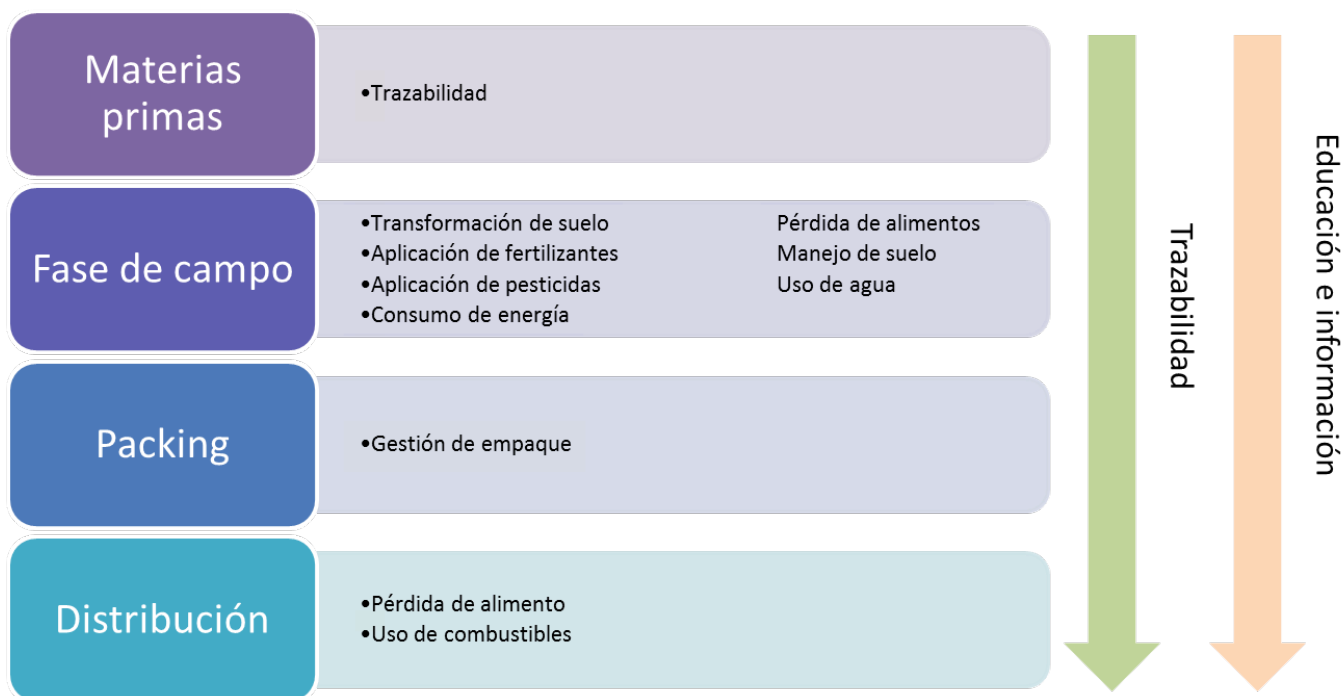


Figura 4: Puntos Críticos Fruta Fresca

A continuación se describirán los puntos críticos con más detalle, además de buenas prácticas sugeridas para cada uno de estos.

2.4 Materias primas

2.4.1 Trazabilidad

2.4.1.1 Importancia

Asegurar que los alimentos sean inocuos para la población es de gran importancia en la industria alimenticia. Debido a que actualmente las cadenas de producción son globales y complejas, contar con una adecuada trazabilidad a lo largo de esta es esencial para tener todos los respaldos e información tanto para los consumidores como para los distintos actores de la cadena, además de para poder gestionar cualquier mejora ambiental a lo largo de ésta.

Es importante notar que debido a su importancia este punto crítico se considera transversal a lo largo de la cadena de valor de la fruta fresca.

2.4.1.2 Buenas Prácticas

2.4.1.2.1 Mapear el origen geográfico de las materias primas e insumo agrícolas

Es necesario conocer el origen geográfico de insumos y materias primas (semillas, plantines, agroquímicos, etc.) comprados para el trabajo en los predios, de manera de poder asegurar una adecuada trazabilidad del producto y además gestionar los impactos ambientales que puedan estar generándose en los proveedores. Es importante darle prioridad a aquellos que cuenten con planes y programas para gestionar distintos impactos ambientales, como consumo de agua, energía, entre otros.

2.4.1.2.2 Registros

Es importante contar con registros y respaldos que consideren puntos como:

- Adecuada identificación del campo, dividiendo en cuarteles o áreas si existen cultivos y/o manejos distintos. Incluir información como variedades, superficie, portainjerto (si aplica), densidad de plantación, año, entre otros.
- Registrar las distintas prácticas realizadas por cuartel o área.
- Identificación del producto (códigos, nombres, timbres, etc.), tanto al salir del campo, como después en las fases de packing y distribución.

2.5 Fase de campo

2.5.1 Transformación de suelo- Fase de campo

2.5.1.1 Importancia

Eliminar vegetación para realizar nuevas plantaciones puede tener efectos negativos importantes en el suelo, a través de la degradación de este, por sedimentación, pérdida de suelo, erosión, entre otros. Esto además puede tener efectos en la biodiversidad en el campo y puede aumentar la generar emisiones de gases de efecto invernadero.

2.5.1.2 Buenas prácticas

Cuando se quieran realizar nuevas plantaciones es importante darle prioridad a mejorar y recuperar suelos degradados en lugar de utilizar nuevos terrenos para esto. En caso de no ser posible, asegurarse de no utilizar terrenos identificados como de alto valor de biodiversidad¹. También es importante que los manejos sean lo menos dañinos posibles con la biodiversidad y con el suelo (ver más detalle en el punto siguiente: Manejo de suelos).

2.5.2 *Manejo de suelos*

2.5.2.1 Importancia

Las características de la agricultura actual, en términos de intensidad y sobreuso de los terrenos, pueden llevar a erosión de suelo por escorrentía de agua, compactación por el uso continuo de maquinaria, pérdida de nutrientes o contaminación por exceso de pesticidas y/o fertilizantes, entre otros problemas. Al igual que sucede con la transformación de suelo, es importante que los productores realicen un manejo eficiente de suelos.

2.5.2.2 Buenas prácticas

Existen diversas buenas prácticas para contar con un adecuado manejo del suelo, partiendo por conocer el suelo y los riesgos a los que se ve expuesto, para luego prevenir la degradación de este.

2.5.2.2.1 *Identificación de las características del suelo*

- 1) Se debe contar con **mapas de suelo** en los cuales se identifiquen aspectos mínimos como: tipo de cultivo por sector o cuartel, cultivos y ubicación de fuentes o cursos de agua.
- 2) Para los distintos tipos de suelos identificados es necesario caracterizarlos (por sector y actualizar cuando exista cualquier cambio importante), con información de:
 - a. Textura de suelo
 - b. Estructura de suelo
 - c. Grado de compactación
 - d. Profundidad
 - e. Presencia de nivel freático
 - f. Nutrientes en el suelo
 - g. Cantidad de materia orgánica en el suelo
 - h. Salinidad total
 - i. Cobertura de suelo
 - j. Formación de costras superficiales
 - k. Riesgos de degradación del suelo por razones distintas a erosión
 - l. Riesgo de erosión

¹ Aquellos que tengan características como presencia de diversas especies (aves, mamíferos, árboles, insectos, hongos, etc.),

Posterior a la caracterización, se debe efectuar una **inspección visual de los riesgos** y establecer **medidas preventivas de degradación** del suelo.

2.5.2.2.2 Inspección visual de riesgos

Se debe tener identificadas las áreas del predio propensas a sufrir algún tipo de daño por erosión, por viento o por escorrentía de agua. Es importante que exista una revisión periódica de cómo evolucionan estos suelos (anual), junto con el adecuado registro de esto.

2.5.2.2.3 Medidas preventivas de degradación

Algunas acciones correctivas o preventivas en zonas propensas a la erosión incluyen:

- Vegetación manejada entre hilera
- Uso de cobertura tipo “mulch”
- Riego localizado para minimizar la escorrentía
- Reducción de pendientes para minimizar la escorrentía
- Plantar especies vegetales que actúen como cortavientos
- Mejorar la filtración del agua, y definir y manejar caminos de escorrentía
- Minimizar el uso de maquinarias para reducir el riesgo de compactación

Es importante registrar las distintas medidas tomadas y evaluar su efectividad.

2.5.3 *Aplicación de fertilizantes*

2.5.3.1 Importancia

El uso excesivo de fertilizantes en la agricultura actual, en especial aquellos nitrogenados, puede tener impactos ambientales importantes. Por un lado, puede existir acidificación de los suelos por la presencia de ácido nítrico y nitroso. También existe la posibilidad de contaminación de fuentes superficiales y subterráneas de agua por la lixiviación de compuestos. Adicionalmente, el proceso de producción de fertilizantes es intensivo en el uso de energía, lo que a su vez genera emisiones de gases de efecto invernadero importantes. Esto hace esencial contar con un uso eficiente de fertilizantes.

2.5.3.2 Buenas prácticas

Para hacer un uso adecuado de fertilizantes es importante identificar los requerimientos de los distintos cultivos, además de conocer la disponibilidad de nutrientes del suelo. Por esto es importante comenzar con diagnósticos, establecer planes de fertilización y establecer medidas según corresponda.

2.5.3.2.1 Diagnóstico

Se deben realizar análisis de suelo y del cultivo con cierta periodicidad, de manera de poder establecer el nivel de fertilización necesario para los distintos nutrientes. Es importante contar con el registro constante de los resultados.

2.5.3.2.2 Plan de fertilización

El plan debe quedar por escrito, y contener información tanto para aplicaciones orgánicas e inorgánicas. Se deben aplicar las dosis recomendadas en el plan, de acuerdo a las necesidades del suelo y del cultivo.

Las dosis deben ser calculadas por un profesional competente, para cada área o cuartel de acuerdo a los tipos de suelo existentes. Es importante considerar la cantidad de nitrógeno a aplicar, otros macronutrientes como P, Ca, K, Mg y micronutrientes como B y Zn. También es necesario tener en cuenta el contenido de materia orgánica del suelo.

2.5.3.2.3 Medidas

Algunas medidas adicionales además de una aplicación adecuada de fertilizantes incluye:

- Aplicación de nitrógeno en distintas etapas de acuerdo a requerimientos del cultivo (no todo de una vez)
- Uso de fertilizantes de menor solubilidad y entrega gradual de nutrientes (menor volatilización o lixiviación)
- Incluir leguminosas en la rotación de cultivos, ya que fijan nitrógeno atmosférico al suelo.
- Para mejorar la fertilidad y cantidad de materia orgánica del suelo se puede
 - o Utilizar compost
 - o Incorporar materia vegetal al suelo
 - o Aplicar guano debidamente tratado (fermentación)

2.5.4 Aplicación de pesticidas

2.5.4.1 **Importancia**

Un mal uso de pesticidas en la agricultura pueden generar problemas como toxicidad terrestre y humana debido a su dispersión aérea y persistencia en el suelo. Adicionalmente, al igual que los fertilizantes, son una importante fuente de gases de efecto invernadero debido al uso de energía en su producción. Por estas razones el buen uso y manipulación de estos productos son esenciales en la agricultura.

2.5.4.2 **Buenas prácticas**

Existen distintas buenas prácticas asociadas a un manejo y uso adecuado de pesticidas, desde la adecuada selección de productos a aplicar, hasta capacitaciones e implementos adecuados para los aplicadores. Estos se presentan a continuación.

2.5.4.2.1 Elección de productos

Cualquier recomendación de aplicación debe ser realizada por una persona competente en el tema. Adicionalmente, se deben aplicar sólo productos permitidos en Chile (de acuerdo al SAG) y en los países de destino de la fruta (por ejemplo Estados Unidos o la Unión Europea).

2.5.4.2.2 Condiciones apropiadas para aplicación

Se debe evaluar las condiciones ambientales (temperatura, viento, etc.) y de los equipos (velocidad de trabajo, presión de trabajo del equipo) para minimizar impactos negativos al medioambiente durante la aplicación. Además es importante chequear periódicamente los equipos, en temas como aceite, presión de neumáticos, filtraciones y estado de mangueras y boquillas.

2.5.4.2.3 Registro

Este debe incluir al menos:

- Producto aplicado y fecha
- Cuartel o área en que se realizó la aplicación
- Superficie
- Dosis y volumen
- Personas que autorizan, mezclan y hacen la aplicación
- Equipos utilizados

2.5.4.2.4 Manejo Integrado de Plagas

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) implica analizar todas las medidas apropiadas para reducir el desarrollo de las plagas, seleccionando aquellos manejos que permitan reducir el uso de productos fitosanitarios o bien seleccionar otras intervenciones que sean económicamente adecuadas y que reduzcan los riesgos al medio ambiente y al ser humano. El MIP debe ser realizado por expertos, o bien trabajadores de la empresa que cuenten con capacitación adecuada, de la cual debe existir registro.

El MIP tiene tres pilares:

- **Prevención:** todas las acciones que eviten o previenen la aparición de plagas en el huerto. Por ejemplo recoger restos de poda, conocer si las plantas alrededor del huerto son hospederas o atractivos de plagas, el uso de modelos fenológicos para conocer las fases de desarrollo, etc.
- **Monitoreo:** seguimiento en terreno de la cantidad y localización de las distintas plagas, con los registros adecuados. Utilizar dicha información para la decisión de aplicaciones.
- **Control:** una vez decidida la necesidad de aplicación, es esencial escoger aquellos productos de menor impacto ambiental, además de realizar rotación de productos para evitar la generación de resistencia por parte de las plagas.

2.5.4.2.5 Capacitación y equipamiento de protección para aplicadores

Es importante proveer del equipamiento adecuado a los aplicaciones de pesticidas, además de promover su uso y capacitar a los trabajadores sobre cómo manipular y aplicar los productos. Los aplicadores deben contar con carnet de aplicación proporcionado por la institución correspondiente.

2.5.4.2.6 Almacenamiento

Se debe seguir la normativa vigente (DS N° 148/03 y DS N° 78/09) sobre almacenamiento de productos químicos. Es importante que la bodega esté en buen estado, cerrada con llave, con buena ventilación, identificada con un cartel, con buena iluminación para leer etiquetas, entre otros.

Es importante mencionar que el SAG es el organismo que regula las condiciones de etiquetado, almacenamiento, aplicación y transporte de plaguicidas.

2.5.5 Consumo de energía

2.5.5.1 Importancia

La agricultura puede llevar a grandes usos de electricidad y energía. El consumo de combustibles fósiles en el cultivo de frutas lleva a emisiones dióxido y monóxido de carbono, deposición de metales pesados

y cianuro, y agotamiento de recursos. En términos de impactos ambientales, estos se traducen en cambio climático, ecotoxicidad, y formación de ozono fotoquímico; impactos que además tienen efectos adversos en la salud humana. Es importante que los agricultores midan y monitoreen el uso de electricidad y combustibles.

2.5.5.2 Buenas prácticas

Como primeros pasos es importante que las empresas sean capaces de identificar las distintas fuentes de uso de energía (electricidad, combustible, otros), además de registrar cuánto se consume para cada una de estas; para posteriormente poder tomar medidas para reducirlo.

2.5.5.2.1 Identificación y registros

La primera fase consiste en identificar los distintos tipos de consumo de energía (diesel, gasolina, electricidad, gas licuado, etc.) en cada una de las etapas o equipos del predio (bombas, tractores, distribución, electricidad general, etc.). Posteriormente se debe medir y registrar mensualmente los consumos, ya sea valores totales (kW) o relacionados a la producción (kW/ton de producto). Esto servirá como línea base sobre la cual se evalúa qué tan efectiva es cualquier medida para reducir el uso de energía.

2.5.5.2.2 Medidas para disminuir el consumo y/o reducir el impacto ambiental

- Mantenimiento de equipos (tractores, camionetas, bombas, motores, etc.)
- Incorporación de energías renovables no convencionales (paneles fotovoltaicos, viento, generadores de biogás, etc.)
- Recambio de equipos por opciones más eficientes en el consumo eléctrico o de combustible y que además tengan la potencia adecuada para las labores en que se utilizarán.

2.5.5.2.3 Plan energético

También es importante que al menos en una fase posterior la empresa cuente con una Política y un Plan Energético, donde se exprese el compromiso con un uso eficiente de energía y la implementación de energías renovables no convencionales (según factibilidad), así como metas y estrategias para lograrlo.

2.5.6 Uso y calidad del agua

2.5.6.1 Importancia

La agricultura puede involucrar un uso importante de agua, lo que puede contribuir a agotamiento de fuentes de agua, situación particularmente complicada en regiones donde existe estrés hídrico. Los agricultores deben medir y monitorear el uso de agua, además de cuidar la calidad de ésta.

2.5.6.2 Buenas prácticas

Al igual que en otros temas, es importante primero conocer las fuentes de agua y las necesidades de agua del cultivo, antes de tomar cualquier medida para gestionar. Los distintos pasos que pueden seguirse se presentan a continuación.

2.5.6.2.1 Diagnóstico

1. Identificar las distintas fuentes de agua, como pozos, canales, lagos, tranques, embalses, etc.

2. Contar con derechos de agua debidamente inscritos
3. Conocer los requerimientos de agua (riego, bebida, instalaciones, etc.)
4. Conocer la calidad del agua (análisis químico y biológico al menos una vez al año).
5. Identificar amenazas reales y potenciales para la contaminación (por ejemplo derrames de petróleo, mantención de maquinaria cerca de un curso de agua, ubicación de baños y alcantarillado o fosa séptica, rebalse de agroquímicos, uso de fertilizantes, basuras y desechos, etc).

2.5.6.2.2 Registros

Es importante conocer y registrar cuánta agua se está utilizando constantemente, tanto para cumplir con un uso de agua adecuado a los derechos de aprovechamiento, como para saber si se le está dando la cantidad adecuada de agua a los cultivos. Se pueden utilizar estimaciones o mediciones con medidores de flujo por ejemplo.

2.5.6.2.3 Medidas para mejorar la calidad de agua y reducir el consumo

Existen distintas prácticas que pueden realizarse para mantener y mejorar la calidad del agua, como:

- Evitar el escurrimiento de fertilizantes: cantidades adecuadas según requerimiento de los cultivos, maquinaria y equipos sin fugas, no aplicar antes de una lluvia, entre otros)
- No verter restos de mezclas de agroquímicos o enjuague de envases vacíos a fuentes de agua o cerca de estas
- Pozos o norias revestidos, con tapa y a cierta altura sobre la superficie del suelo

Por otro lado, medidas para minimizar el consumo de agua incluyen.

- Evitar filtraciones en las bombas de riego, estanques y cañerías
- Regar en horas del día donde se generen menores pérdidas por evaporación
- Recirculación y reutilización de agua
- Cambiar sistema de riego (idealmente tecnificado)
- Evaluar técnicas de aumentar la disponibilidad de agua, como por ejemplo tranques de acumulación y recolección de aguas lluvias

2.5.6.2.4 Plan de gestión de agua

Además de la información mencionada en el diagnóstico, el plan debe manifestar el compromiso de la empresa con una gestión adecuada de agua, incluyendo también:

- Metas y estrategias para reducir uso y pérdida de calidad del agua
- Evaluación anual de metas y ajuste de estrategias

2.5.7 Pérdida de alimentos

2.5.7.1 Importancia

Las frutas no almacenadas y mal manejadas después de la cosecha pueden echarse a perder o dañarse. Adicionalmente también existen pérdidas por imperfecciones cosméticas o por no cumplir con los requerimientos del retail . La pérdida de estos alimentos contribuyen a agotamiento de recursos debido a todos los insumos y materias primas utilizados en el producto.

2.5.7.2 Buenas prácticas

Se han identificado ciertas prácticas para mejorar este punto crítico, tales como.

2.5.7.2.1 Diagnóstico

- Comenzar identificando dónde se generan las pérdidas de alimento
- Cuantificar las pérdidas mensualmente y en total la temporada (en valores totales y en relación al total efectivamente producido y/o vendido)

2.5.7.2.2 Medidas

- Cambiar estándares de apariencia
- Mejorar la infraestructura del almacenamiento y procesamiento
- Establecer mercados secundarios
- Establecer metas de reducción de pérdida de alimentos y auditorías

2.5.7.2.3 Compostaje

Proceso de transformación de la materia orgánica para obtener compost, un abono natural. De esta manera, compostar material biodegradable puede ser una manera efectiva de manejar los residuos para reducir el impacto de la pérdida de alimento, además de proveer de una importante fuente de nutrientes, pudiendo reemplazar el uso de algunos fertilizantes inorgánicos.

2.6 Fase de Packing

2.6.1 Gestión de empaque

2.6.1.1 Importancia

La baja tasa de recuperación de materiales de embalaje resulta en impactos asociados al uso de recursos, desde la creación del material de embalaje de materias vírgenes, incluyendo agotamiento de recursos no-renovables e impactos ambientales y sociales asociados a la extracción de materias primas. Por otro lado, los materiales de embalaje también suelen ser intensivos en el uso de energía para su creación, agotando los recursos y además generando emisiones de gases de efecto invernadero. Un uso y diseño eficiente de empaques es muy importante.

2.6.1.2 Buenas prácticas

2.6.1.2.1 Selección y optimización del material y la relación empaque-producto

1. Tipo y espesor de los materiales:

Mientras mayor el grosor en plástico y cartones de los envases, mayor impacto sobre el medio ambiente debido al alto uso de recursos involucrados para genera los empaques. Adicionalmente, cuando existe necesidad de refrigeración, mayor grosor produce un ingreso más lento del frío, generándose una mayor necesidad de uso de energía.

2. Cantidad de partes que conformar el empaque:

Se recomienda analizar la cantidad de partes que conforman el empaque para considerar la posibilidad de reducirlos o desarrollar envases nuevos que cumplan más de una función.

3. Relación empaque-producto:

El diseño del empaque debe ser optimizado para asegurar que cumpla sus funciones esenciales de contener y proteger, mientras por otro lado minimice el uso de materiales y recursos energéticos, además de todos los impactos ambientales a lo largo del ciclo de vida del empaque. Tanto sub como sobre empacar pueden llevar a un aumento de los impactos.

2.6.1.2.2 Uso de material reciclable y/o reciclado

De ser posible es ideal contar con empaques hechos de material reciclado y/o reciclable. Este último punto es muy importante considerando el proyecto de ley de Responsabilidad Extendida del Productor (REP) para envases y embalajes, el cual tiene como principales objetivos: 1) la prevención, es decir, menor generación de residuos, 2) más valorización: aprovechar los residuos, ya sea como recurso, material prima o como fuente de combustible, y 3) menos eliminación, es decir que menos residuos lleguen al relleno sanitario.

Una correcta identificación de los componentes del empaque, buena rotulación e información al consumidor final también son importantes cuando se busca fomentar el reciclaje.

2.6.1.2.3 Control de inventarios

Es necesario que el inventario de empaques sea preciso y se actualice en forma permanente en cada entrada y salida de materiales, o al menos en forma semanal. Esto permitirá evitar una acumulación excesiva de empaques que puede generar la no contabilización de algunos. Además de revisar la cantidad, es importante registrar la antigüedad de los empaques, de manera de analizar las razones de permanencia excesiva y racionalizar las compras.

Otra práctica recomendable es inspeccionar la bodega en forma periódica para detectar cualquier problema de almacenaje que pueda estar incidiendo en el nivel de pérdidas.

2.7 Fase de distribución

2.7.1 Pérdida de alimento

2.7.1.1 Importancia

Al igual que en la fase de campo, el deterioro de fruta fresca durante la distribución genera pérdida de alimento, lo que contribuye al agotamiento de recursos y al cambio climático debido a la emisión de gases de efecto invernadero asociado a los distintos insumos y procesos previos en la cadena de valor; haciendo muy importante la gestión de estas pérdidas.

2.7.1.2 Buenas prácticas

Se han identificado ciertas prácticas para mejorar este punto crítico, tales como.

2.7.1.2.1 Diagnóstico

- Comenzar identificando dónde se generan las pérdidas de alimento
- Cuantificar las pérdidas mensualmente y en total la temporada (en valores totales y en relación al total efectivamente producido y/o vendido)

2.7.1.2.2 Medidas

- Cambiar estándares de apariencia
- Mejorar la infraestructura del almacenamiento y procesamiento
- Mantener una adecuada cadena de frío (si corresponde)
- Optimización de rutas de distribución
- Establecer mercados secundarios
- Establecer metas de reducción de pérdida de alimentos y auditorías

2.7.2 Uso de combustibles- Fase de distribución

2.7.2.1 Importancia

El uso de combustible por la distribución del producto puede llevar a agotamiento de recursos fósiles y emisiones de gases de efecto invernadero. Es importante medir y monitorear el uso de combustibles.

2.7.2.2 Buenas prácticas

2.7.2.2.1 Registro

Es importante comenzar con un adecuado registro (idealmente semanal), el cual incluya:

- Kilómetros recorridos
- Consumo de combustible en litros (a través de facturas)
- Cantidad transportada
- Velocidades por equipo (a través de odómetro)

2.7.2.2.2 Medidas

- Limitar la velocidad, ya que el óptimo está entre 80 y 100 km/hora
- Neumáticos
 - a. Control de presión
 - b. Tipo adecuado
 - c. Alineación y balanceo de forma periódica
- Evitar llevar peso extra en los camiones, como componentes adicionales a la carrocería, como cajas de herramientas, tener parachoques livianos, entre otros.

- Buena mantención de camiones: filtro de aire, aceite, combustible
- Limitar el tiempo de ralenti²: más de 2 minutos ya es considerado pérdida de combustible

2.8 Listas de verificación

2.8.1 Cualitativa

La siguiente lista de verificación (

Puntos críticos y buenas prácticas	
Trazabilidad- Materias primas	
¿Cuenta con una lista de sus distintos insumos y materias primas y su origen?	
Transformación de suelos- Fase de campo	
¿Cuenta con información sobre el año de comienzo de su plantación y/o de sus agricultores?	
¿Conoce qué existía previamente en su campo y/o en el de sus agricultores?	
Manejo de suelos- Fase de campo	
¿Tiene identificadas las características de sus suelos por sector?	
¿Existe una inspección visual de los riesgos a los que se ve expuesto su suelo?	
¿Cuenta su empresa con medidas preventivas de degradación, tales como uso de mulch, vegetación entre hileras?	
Aplicación de fertilizantes- Fase de campo	
¿Cuenta su predio con análisis de suelo y de cultivos periódicamente?	
¿Cuenta su predio con un plan de fertilización por escrito con las dosis recomendadas, diagnosticadas por un profesional competente?	
¿Se toman medidas correctivas en caso de falencias de materia orgánica, por ejemplo?	
Aplicación de pesticidas- Fase de campo	
¿Cuenta su predio con recomendaciones de aplicación por un profesional competente y acorde a los agroquímicos permitidos?	
¿Se realizan las aplicaciones de acuerdo a condiciones ambientales adecuadas y con la maquinaria correspondiente en buen estado?	
¿Se llevan los registros del producto aplicado, dónde se aplicó, la superficie, la dosis, etc.?	
¿Se cuenta con Manejo Integrado de Plagas?	
Consumo de energía- Fase de campo	

² Cuando se prende el motor antes de empezar a desplazarse

¿Tiene caracterizado su consumo de energía, por tipo de energía y maquinaria en la que se utiliza?	
¿Cuenta su empresa con prácticas para reducir el consumo de energía, como una adecuada mantención de las maquinarias, recambio por maquinaria más eficiente?	
¿Cuenta con planes para incorporar energías renovables no convencionales en su predio?	
Uso de agua- Fase de campo	
¿Tiene su empresa un diagnóstico del agua, incluyendo su origen, la cantidad disponible, la calidad de esta, los requerimientos del cultivo y de las instalaciones, y los riesgos de contaminación a la que puede estar expuesta?	
¿Cuenta su empresa con un plan de protección de calidad del agua, que incluye temas como fertilización que fomente la reducción de difusión de nitrógeno, no verter sobrantes de fertirrigación en fuentes de agua, entre otros?	
¿Cuenta su empresa con planes de reducción del consumo de agua, tales como recubrir estanques de acumulación, tranques o canales, evitar filtraciones, sistema de riego apropiado a la necesidad del cultivo, medición del riego y las fechas, etc.?	
Pérdida de alimento- Fase de campo	
¿Cuenta su predio con un diagnóstico identificando dónde se generan la mayor cantidad de pérdidas de alimento y la cuantía de estas?	
¿Cuenta su predio con medidas para minimizar la pérdida de alimento, como mejor almacenamiento, mercados secundarios, entre otros?	
¿Cuenta su empresa con algún tipo de compostaje de los residuos orgánicos generados por la pérdida de alimento?	
Gestión de empaque- Fase de campo	
¿Cuenta su empresa con una adecuada selección y optimización de materiales y relación empaque-producto, considerando criterios como tipo y espesor de materiales, cantidad de elementos?	
¿Cuenta su empaque con contenido reciclado y/o renovable?	
¿Cuenta su empresa con un adecuado control de inventarios de empaques?	
Pérdida de alimento- Fase de distribución	
¿Cuenta su empresa o su distribuidor con un diagnóstico identificando dónde se generan la mayor cantidad de pérdidas de alimento y la cuantía de estas?	
¿Cuenta su predio con medidas para minimizar la pérdida de alimento, como mejor almacenamiento, mantención de cadenas de frío, adecuada distribución, etc.?	
Uso de combustibles- Fase de distribución	
¿Cuenta su empresa o su distribuidor con un registro semanal o mensual de consumo de combustible, kilometraje, cantidad transportada, entre otros?	
¿Su empresa o distribuidor cuenta con medidas para disminuir el consumo de combustibles,	

como adecuada velocidad, control de neumáticos, adecuada mantención, entre otros?	
---	--

Tabla 1) está pensada como un chequeo rápido para que las empresas comprueben el cumplimiento de las distintas buenas prácticas, para así identificar en qué áreas se están llevando a cabo acciones y en cuáles existen más falencias.

Puntos críticos y buenas prácticas	
Trazabilidad- Materias primas	
¿Cuenta con una lista de sus distintos insumos y materias primas y su origen?	
Transformación de suelos- Fase de campo	
¿Cuenta con información sobre el año de comienzo de su plantación y/o de sus agricultores?	
¿Conoce qué existía previamente en su campo y/o en el de sus agricultores?	
Manejo de suelos- Fase de campo	
¿Tiene identificadas las características de sus suelos por sector?	
¿Existe una inspección visual de los riesgos a los que se ve expuesto su suelo?	
¿Cuenta su empresa con medidas preventivas de degradación, tales como uso de mulch, vegetación entre hileras?	
Aplicación de fertilizantes- Fase de campo	
¿Cuenta su predio con análisis de suelo y de cultivos periódicamente?	
¿Cuenta su predio con un plan de fertilización por escrito con las dosis recomendadas, diagnosticadas por un profesional competente?	
¿Se toman medidas correctivas en caso de falencias de materia orgánica, por ejemplo?	
Aplicación de pesticidas- Fase de campo	
¿Cuenta su predio con recomendaciones de aplicación por un profesional competente y acorde a los agroquímicos permitidos?	
¿Se realizan las aplicaciones de acuerdo a condiciones ambientales adecuadas y con la maquinaria correspondiente en buen estado?	
¿Se llevan los registros del producto aplicado, dónde se aplicó, la superficie, la dosis, etc.?	
¿Se cuenta con Manejo Integrado de Plagas?	
Consumo de energía- Fase de campo	
¿Tiene caracterizado su consumo de energía, por tipo de energía y maquinaria en la que se utiliza?	
¿Cuenta su empresa con prácticas para reducir el consumo de energía, como una adecuada mantención de las maquinarias, recambio por maquinaria más eficiente?	
¿Cuenta con planes para incorporar energías renovables no convencionales en su predio?	

Uso de agua- Fase de campo	
¿Tiene su empresa un diagnóstico del agua, incluyendo su origen, la cantidad disponible, la calidad de esta, los requerimientos del cultivo y de las instalaciones, y los riesgos de contaminación a la que puede estar expuesta?	
¿Cuenta su empresa con un plan de protección de calidad del agua, que incluye temas como fertilización que fomente la reducción de difusión de nitrógeno, no verter sobrantes de fertirrigación en fuentes de agua, entre otros?	
¿Cuenta su empresa con planes de reducción del consumo de agua, tales como recubrir estanques de acumulación, tranques o canales, evitar filtraciones, sistema de riego apropiado a la necesidad del cultivo, medición del riego y las fechas, etc.?	
Pérdida de alimento- Fase de campo	
¿Cuenta su predio con un diagnóstico identificando dónde se generan la mayor cantidad de pérdidas de alimento y la cuantía de estas?	
¿Cuenta su predio con medidas para minimizar la pérdida de alimento, como mejor almacenamiento, mercados secundarios, entre otros?	
¿Cuenta su empresa con algún tipo de compostaje de los residuos orgánicos generados por la pérdida de alimento?	
Gestión de empaque- Fase de campo	
¿Cuenta su empresa con una adecuada selección y optimización de materiales y relación empaque-producto, considerando criterios como tipo y espesor de materiales, cantidad de elementos?	
¿Cuenta su empaque con contenido reciclado y/o renovable?	
¿Cuenta su empresa con un adecuado control de inventarios de empaques?	
Pérdida de alimento- Fase de distribución	
¿Cuenta su empresa o su distribuidor con un diagnóstico identificando dónde se generan la mayor cantidad de pérdidas de alimento y la cuantía de estas?	
¿Cuenta su predio con medidas para minimizar la pérdida de alimento, como mejor almacenamiento, mantención de cadenas de frío, adecuada distribución, etc.?	
Uso de combustibles- Fase de distribución	
¿Cuenta su empresa o su distribuidor con un registro semanal o mensual de consumo de combustible, kilometraje, cantidad transportada, entre otros?	
¿Su empresa o distribuidor cuenta con medidas para disminuir el consumo de combustibles, como adecuada velocidad, control de neumáticos, adecuada mantención, entre otros?	

Tabla 1: Lista de verificación de gestión (cualitativa)

2.8.2 Cuantitativa

La siguiente tabla (Tabla 2) hace un acercamiento a la tabla anterior, para aquellas buenas prácticas donde pueden recolectarse valores cuantitativos de forma anual o por temporada agrícola. Contar con esta información puede ser muy útil, ya que además de apoyar en la gestión, puede ser ingresado en

herramientas de medición de huellas ambientales, como la calculadora de Ecobase Alimentos, para obtener valores actualizados del impacto de las empresas, el que puede ser usado internamente o externamente, comunicándolo a *stakeholders* relevantes.

Indicador	Número	Unidad
<i>Cantidad producida (kg, toneladas)</i>		
<i>Energía- Fase de campo (kWh, litros o kilos)</i>		
Electricidad campo		
Diesel		
Gas licuado		
Otros (si aplica)		
<i>Agua para riego- Fase de campo (m³)</i>		
<i>Pesticidas- Fase de campo (kg o litro)</i>		
Ingrediente activo 1		
Ingrediente activo 2		
Ingrediente activo 3		
Ingrediente activo 4		
<i>Fertilizantes- Fase de campo (kg o litro)</i>		
Producto 1		N
Producto 1		P
Producto 1		K
Producto 2		N
Producto 2		P
Producto 2		K
Producto 3		N
Producto 3		P
Producto 3		K
Producto 4		N
Producto 4		P

Producto 4		K
<i>Pérdida de producto- Fase de campo (kg o similar)</i>		
<i>Pérdida de empaque- Fase de campo (kg o similar)</i>		
Empaque Primario		
Empaque Secundario		
Empaque Terciario		
<i>Pérdida de producto- Distribución (kg o similar)</i>		
<i>Uso de combustible- Distribución (litros o km recorridos)</i>		
Camión 1		
Camión 2		
Camión 3		

Tabla 2: Lista de verificación cuantitativa

2.9 Referencias

Banco Central. (2012). *Indicadores de Comercio Exterior, Cuarto Trimestre 2012*. Recuperado 9 junio de 2014, de <http://www.bcentral.cl/publicaciones/estadisticas/sector-externo/pdf/ice042012.pdf>

Comisión Nacional de Buenas Prácticas Agrícolas. (2008). *Guía técnica de Buenas Prácticas. Recursos Naturales. Agua, Suelo, Aire y Biodiversidad*. Comisión Nacional de Buenas Prácticas Agrícolas, Santiago.

Comisión Nacional de Buenas Prácticas Agrícolas. (2003b). Especificaciones técnicas de Buenas Prácticas Agrícolas. Frutales y packing.

FAO. (2013). Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems. SAFA Guidelines. Version 3.0. Roma.

Fundación para el Desarrollo Frutícola. (2013). *Guía de Buenas Prácticas de Sustentabilidad en la Industria Frutícola de Chile. Implementación y autoevaluación en huertos*. Santiago.

Global GAP. (2015a). Integrated Farm Assurance. All Farm Base- Crops Base- Fruit and Vegetables.

SAI Platform. (2009). Principles & Practices for Sustainable Fruit Production.

Sustainable Agriculture Network. (2014). General interpretation guide- Sustainable Agriculture Standard.