

INFORME TECNICO FINAL (EST)

| | |
|------------------------------|--|
| Cláusula de confidencialidad | NO |
| Nombre del estudio | Estudio para el desarrollo de una metodología sistemática para la implementación de Economía Circular en plantas de embalaje de frutas en Chile. |
| Código del estudio | EST-2021-0591 |
| Nombre coordinador | Ricardo Adonis |
| Firma coordinador | |

INSTRUCCIONES PARA COMPLETAR Y PRESENTAR EL INFORME

- I. **Todas las secciones del informe deben ser contestadas, utilizando caracteres tipo Arial, tamaño 11.**
- II. **Para completar el informe se debe tener en consideración el Manual de apoyo a Ejecutores para elaborar Informes Técnicos Finales.**
- III. **Sobre la presentación a FIA del informe**
 - La presentación de los informes técnicos se realizará mediante la entrega de 2 copias digitales idénticas y sus anexos, en la siguiente forma:
 - a) Un documento "Informe Técnico Final", en formato word.
 - b) Un documento "Informe Técnico Final", en formato pdf.
 - c) Los anexos identificando el número y nombre, en formato que corresponda.
 - La entrega de los documentos antes mencionados debe hacerse mediante correo electrónico dirigido la Oficina de Partes de FIA (oficina.partes@fia.cl). La fecha válida de ingreso corresponderá al día, mes y año en que es recepcionado el correo electrónico en Oficina de partes de FIA. Es responsabilidad del Ejecutor asegurarse que FIA haya recepcionado oportunamente los informes presentados.
 - Para facilitar los procesos administrativos, se debe indicar en el "Asunto" del correo de envío: **"Informe Técnico Final PYT-XXXX-YYYY"**.
 - La fecha de presentación debe ser la establecida en la sección detalle administrativo del Plan Operativo del estudio o en el contrato de ejecución respectivo.
 - El retraso en la fecha de presentación del informe generará una multa por cada día hábil de atraso equivalente al 0,2% del último aporte cancelado.

CONTENIDO DEL INFORME TÉCNICO FINAL

| | | |
|-----|---|----|
| 1. | ANTECEDENTES GENERALES..... | 4 |
| 2. | RESUMEN EJECUTIVO | 5 |
| 3. | OBJETIVO GENERAL DEL ESTUDIO | 8 |
| 4. | OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE) DEL ESTUDIO..... | 8 |
| 5. | RESULTADOS ESPERADOS (RE) DEL ESTUDIO | 9 |
| 7 | RESUMEN CUMPLIMIENTO RESULTADOS ESPERADOS DE TODO EL ESTUDIO..... | 28 |
| 6. | ANÁLISIS DE BRECHA | 28 |
| 8 | CAMBIOS Y/O PROBLEMAS DEL ESTUDIO | 30 |
| 9 | ACTIVIDADES REALIZADAS Y NO REALIZADAS DEL ESTUDIO | 31 |
| 10. | POTENCIAL IMPACTO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS | 32 |
| 11 | CAMBIOS EN EL ENTORNO..... | 32 |
| 12 | PRODUCTORES PARTICIPANTES DURANTE LA EJECUCIÓN..... | 33 |
| 13 | DIFUSIÓN..... | 34 |
| 14 | CONCLUSIONES | 35 |
| 15 | RECOMENDACIONES | 37 |
| 16 | MENCIONE OTROS ASPECTOS QUE CONSIDERE RELEVANTE INFORMAR, SI LOS HUBIERE..... | 38 |
| 17 | ANEXOS..... | 39 |
| 18 | BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA | 40 |

1. ANTECEDENTES GENERALES

| | |
|-------------------------------------|--|
| Nombre ejecutor: | Fundación para el Desarrollo Frutícola |
| Nombre(s) asociado(s): | No hay asociados |
| Fecha de inicio estudio: | 01-12-2021 |
| Fecha término estudio: | 30-12-2022 |
| Duración total (meses): | 12 |
| Versión del Plan Operativo Vigente: | V1 18-11-2021 |
| Tipo de estudio | Bien de Interés Público |

2. RESUMEN EJECUTIVO

2.1 RESUMEN DEL PERÍODO NO INFORMADO

El resumen debe ser integrador del avance general del estudio, con énfasis en los resultados obtenidos durante el **período no informado** de la etapa correspondiente, fundamentando con datos cuantitativos y cualitativos que lo respalden.

El avance final de la iniciativa se puede describir en tres etapas:

En período anteriormente informado, se estableció el Comité técnico del proyecto con representantes del sector frutícola y empresas exportadoras que operan centros de embalaje (packing) de fruta. Se definieron las bases para desarrollar una metodología/estrategia para la aplicación de economía circular, (EC), en las actividades de plantas de embalaje de fruta fresca en Chile para contribuir a la sustentabilidad de la industria y responder a los requerimientos del mercado.

A partir de una revisión bibliográfica se identificó una metodología que, con adaptaciones, puede ser aplicada en plantas de embalaje de fruta. A través de visitas a las plantas de embalajes se levantó la línea base de los requerimientos y necesidades de las plantas de embalaje de fruta fresca, (packing), en materia de EC.

Con lo anterior, las actividades del período no informado se resumen como sigue:

1. Se presentó al Comité técnico del Estudio una propuesta de metodología para la aplicación de EC en las plantas de embalajes de fruta fresca, integrando los resultados de la revisión bibliográfica y el aprendizaje obtenido en las visitas a terreno.
2. Se elaboró material de apoyo adicional (Guía para reciclado de plásticos y afiche) y una versión actualizada, (respecto de la etapa anterior del estudio), del borrador de la Guía para la implementación de Economía Circular en plantas de embalaje de frutas en Chile. Los tres elementos se validaron en una sesión de trabajo del Comité técnico, integrando además a personas directamente relacionadas con la materia en su trabajo en las plantas de embalaje.
3. Con lo anterior, acogiendo las observaciones obtenidas y aprobado por el Comité técnico, se procedió a la elaboración final de los tres elementos (La “Guía para la implementación de Economía Circular en plantas de embalaje de frutas en Chile”, una Guía para manejo de materiales plásticos para reciclado, y un afiche general sobre reciclaje).
4. Finalmente se ejecutaron las actividades de difusión y transferencia, que podemos señalar se organizaron en dos instancias, cuyo detalle se indica a continuación.
 - a) Un curso breve de 4 horas, efectuado vía zoom el día 18 de noviembre de 2022 con tres relatores quienes trataron los siguientes temas:
 - Ricardo Adonis – FDF: Curso Parte 1. Fundamentos base de Economía Circular.
 - Daniela Acuña – Odepa: Oportunidades y desafíos de la EC para el sector frutícola.

- Jazmín Gutiérrez – FDF: Curso Parte 2. Introducción a la aplicación de Economía Circular en plantas de embalaje de fruta.

Las palabras de inicio estuvieron a cargo de Carolina Fuentes de FIA.

A la actividad asistieron 59 personas y fue grabada para generar un video de 30 minutos que quedó disponible en el sitio web de FDF.

- b) Una actividad de cierre, efectuada el día 20 de diciembre de 2022 en la cual se contó con tres relatores, quienes presentaron los siguientes temas:

- Ricardo Adonis – FDF: Resumen del estudio.
- Jazmín Gutiérrez – FDF: Presentación de la Guía para para la implementación de Economía Circular en plantas de embalaje de frutas en Chile.
- Melissa Gómez - ReSimple: Aplicación de la Ley REP en plantas de embalaje de frutas.

Las palabras de inicio estuvieron a cargo de Andrés Gálmez de FIA.

La actividad se efectuó vía video conferencia y contó con la asistencia de 50 personas.

Ambas actividades fueron difundidas a través de la base de datos y redes sociales de FDF y mediante publicaciones en el Boletín SIMFRUIT de ASOEX:

Como resultado final del estudio, se dispone de una metodología aplicable para la aplicación de EC en plantas frutícolas y de material de información adicional, utilizable en capacitación, publicado en el sitio web de FDF y difundida a través de mailing y por ASOEX (SIMFRUIT).

2.2 RESUMEN DEL ESTUDIO

El resumen debe ser integrador del avance general del estudio, con énfasis en los resultados obtenidos **durante todo el período de ejecución del estudio**, fundamentando con datos cuantitativos y cualitativos que lo respalden.

El objetivo del Estudio fue desarrollar una Guía para la implementación de economía circular, (EC), en plantas de embalaje de fruta. Ello debido a que la EC es una muy buena herramienta que permite avanzar de forma directa en aspectos de sustentabilidad ambiental y económica, pero a la fecha no se sabe de la disponibilidad de material útil para la aplicación de EC en forma práctica en el proceso de embalaje de frutas.

El Estudio se inició estableciendo un Comité técnico con representantes de la industria, (9 empresas), cuya finalidad era dar los lineamientos del trabajo y velar por su utilidad y aplicabilidad. Se efectuó la búsqueda de metodologías que pudiesen servir de base para el desarrollo de la Guía, identificándose tres, de las cuales una se aproximaba mejor al objetivo planteado. Con los lineamientos de esa guía, se estableció una metodología de cinco pasos para la implementación de EC. En paralelo se efectuaron visitas a nueve instalaciones de

embalaje de distintas especies de frutas, (arándanos, uva de mesa, carozos, kiwi y manzanas), para conocer la situación en terreno en cuanto a la generación y el manejo de desechos o residuos y las prácticas aplicadas. Se efectuaron las consultas necesarias para elaborar una línea base, que permitió diagnosticar la situación actual. Las visitas efectuadas, el diálogo con las personas a cargo y con operadores fueron esenciales para escribir la Guía en forma práctica, aplicable y con ejemplos específicos de este sector productivo.

La propuesta de Guía fue validada por el Comité técnico velando por su aplicabilidad. La Guía final fue presentada a través de un curso por video conferencia (asistencia 59 personas), el seminario de cierre, (asistencia 50 personas). A partir del curso se desarrolló una cápsula de video de 30 minutos de duración.

Durante el desarrollo de las actividades quedó de manifiesto el gran impacto de los materiales de embalaje en la generación de residuos y desechos, por lo cual los énfasis en la Guía, el curso y el seminario, fueron dirigidos al manejo de estos elementos para iniciar acciones en EC.

Otro aspecto relevante detectado radicó en la falta de conocimientos, e infraestructura para un buen manejo de los residuos, por lo cual se pierden oportunidades de circularidad. Por tal razón, en forma adicional a las actividades proyectadas en el Estudio, se elaboró una guía para el manejo de materiales plásticos para reciclado y un afiche sobre reciclaje, cuyo objetivo es ser utilizado como material de apoyo para capacitación en las plantas de embalaje.

Todo el material está disponible sin restricciones en los siguientes enlaces: 1 http://www.fdf.cl/inocuidad_alimentaria/sustentabilidad/ec/index.htm
2 <http://fdf.cl/biblioteca/publicaciones.htm>

Además, como resultado de este Estudio, FDF, utilizando otras herramientas de FIA ejecutó una “Consultoría para obtener lineamientos para la mitigación del impacto ambiental generado por el uso de envases de plástico en el embalaje de frutas frescas, en la cual se identificaron las oportunidades existentes para efectuar iniciativas de ecodiseño, tendientes a la reducción de desechos o residuos desde el origen

3. OBJETIVO GENERAL DEL ESTUDIO

El objetivo general del estudio es: Desarrollar una metodología/estrategia para la aplicación de economía circular en las actividades de plantas de embalaje de fruta fresca en Chile, para contribuir a la sustentabilidad de la industria y responder a los requerimientos del mercado.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE) DEL ESTUDIO

| N° OE | Objetivos específicos (OE) |
|-------|---|
| 1 | Sistematizar e identificar metodologías/estrategias de economía circular desarrolladas a nivel nacional e internacional, que sean factibles de implementar en plantas de embalaje de fruta fresca en Chile. |
| 2 | Desarrollar y validar un paquete tecnológico con la metodología/estrategia de implementación de economía circular en plantas de embalaje de fruta fresca en Chile. |
| 3 | Desarrollar y establecer una Guía de trabajo con la metodología para la implementación de estrategias de economía circular en plantas de embalaje de fruta fresca en Chile. |
| 4 | Difundir y transferir al sector productivo la Guía de trabajo para implementar economía circular en las plantas de embalaje de fruta fresca en Chile de manera de facilitar el uso de la información elaborada. |

5. RESULTADOS ESPERADOS (RE) DEL ESTUDIO

*Repetir el cuadro tantas veces como Resultados Esperados (RE) tenga el estudio.

| N° OE | Resultado esperado | Indicador de resultado | Línea base del indicador | Meta del indicador | Fecha logro del indicador (mes/ año) | Valor del indicador al término del estudio | Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año) | Avance del indicador al término del estudio (%) | Avance del resultado al término del estudio (%) |
|---|---|---------------------------|--------------------------|---|--------------------------------------|--|--|---|---|
| 1 | 1.1 Conformación de Comité técnico para el Proyecto con representantes de la industria. | Comité técnico conformado | 0 | Comité técnico conformado con al menos 7 representantes | 31-12-2021 | Comité técnico conformado con 15 representantes. | 31-12-2021 | 100 | 100 |
| <p>Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del estudio.</p> <p>Se identificaron las empresas y sus profesionales que podrían formar parte del comité técnico, quienes fueron convocados en base a su experiencia en sustentabilidad, en certificaciones y en sus necesidades de implementar EC en la empresa. Quince representantes de empresas aceptaron colaborar en el Estudio, quienes asistieron a la primera sesión de comité. (Ver anexo 1) Su rol fue dar retroalimentación, aportar con el análisis de los flujos de proceso de embalaje, dar facilidades para visitar sus instalaciones para explorar oportunidades de aplicación de EC y validar los avances del estudio. Los profesionales de las empresas que permitieron visitar sus plantas formaron parte del taller de validación de la Guía. Se efectuaron dos sesiones de comité, un taller de validación (con las instalaciones visitadas) y nueve visitas a plantas de embalajes de estas empresas. Ver acta de segunda sesión en Anexo 2.</p> <p>Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del estudio.</p> <p>Anexo N°1: Acta de reunión 1 del comité técnico. Lista de asistencia incluida. Anexo N°2: Acta de reunión 2 del comité técnico. Lista de asistencia incluida.</p> | | | | | | | | | |

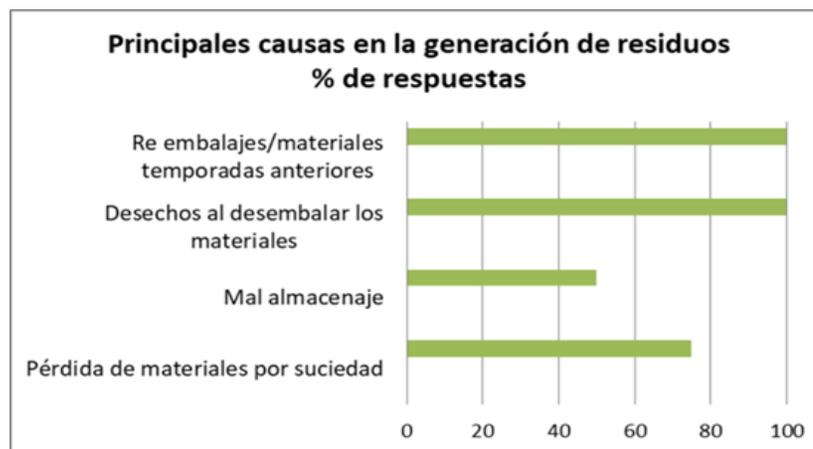
| N° OE | Resultado esperado | Indicador de resultado | Línea base del indicador | Meta del indicador | Fecha logro del indicador (mes/ año) | Valor del indicador al término del estudio | Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año) | Avance del indicador al término del estudio (%) | Avance del resultado al término del estudio (%) |
|-------|--|-------------------------|--------------------------|---|--------------------------------------|--|--|---|---|
| 1 | 1.2 Levantamiento de línea base de requerimientos y necesidades de los packing en materia de EC. | Línea base determinada. | 0 | Un documento identificando la línea base de los packing de fruta en EC. | 30-04-2022 | 100 | 30-05-2022 | 100 | 100 |

Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del estudio.

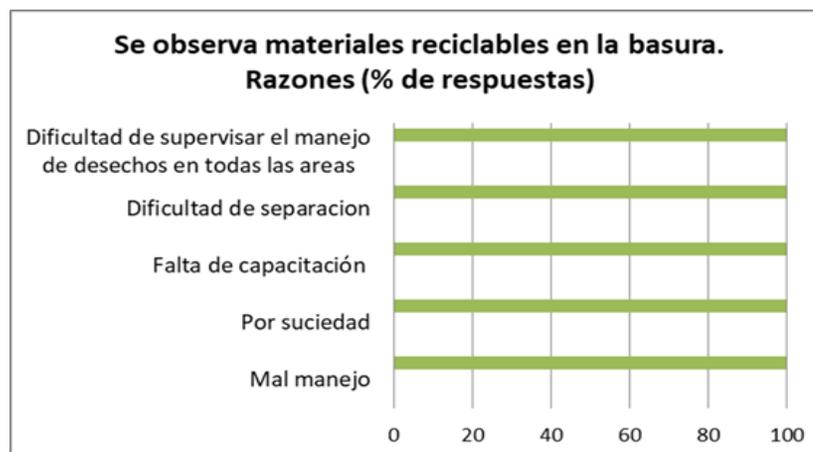
La línea base de requerimientos y necesidades de las plantas de embalaje, o packing, de fruta fresca se obtuvo efectuando un diagnóstico de circularidad que se realizó en nueve visitas, según el siguiente desglose: Dos plantas de embalaje de arándanos en la zona de Linares, dos plantas de embalaje de carozos en regiones de O'Higgins y Metropolitana, dos plantas de embalaje de uva demesa en regiones de O'Higgins y Metropolitana y dos plantas de proceso de manzana y una planta de kiwi en la región de Maule.

Al conocer in situ la situación existente, los residuos y desechos generados, los manejos efectuados, las prácticas aplicadas y las limitantes encontradas, junto con sostener reuniones con los operadores a cargo de las distintas etapas, permitió identificar un conjunto de requerimientos o necesidades y limitantes tanto internas en las plantas como externas a ellas, en materia de aplicación de economía circular. La información fue cuantificada como porcentajes y los principales aspectos se resumen en los gráficos que se muestran a continuación.

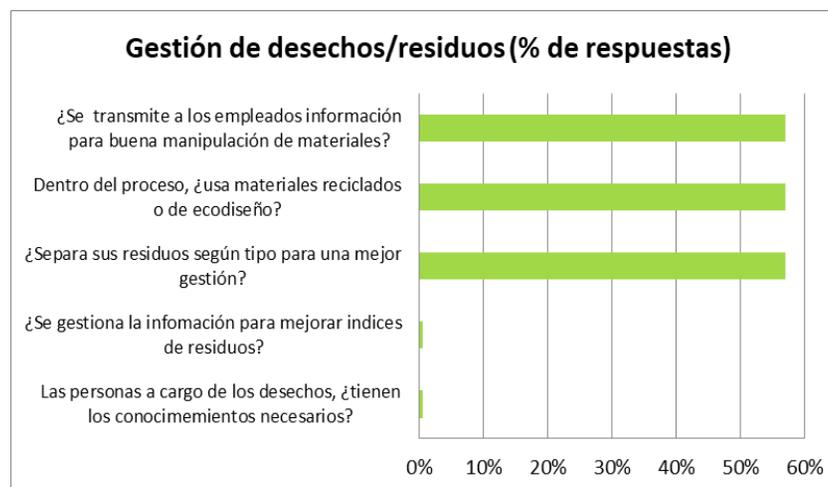
- El 100% de las plantas declararon que sus principales residuos/desechos corresponden a cartones y plásticos, siendo las principales causas, las siguientes:



- En el 100% de los casos se observaron materiales reciclables en la basura. Las razones principales se presentan en el siguiente gráfico.



- También fueron detectados interesantes limitantes de gestión para el manejo de residuos, los que se presentan en el siguiente gráfico.



Los gráficos anteriores corresponden a un resumen de las detecciones más destacadas en cuanto a línea base. En el Anexo 7 se entrega el reporte de levantamiento de línea base completo.

Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del estudio.

Anexo 5: Informe de muestreo.

Anexo 6: Informes de visitas.

Anexo 7: Levantamiento de línea base.

| N° OE | Resultado esperado | Indicador de resultado | Línea base del indicador | Meta del indicador | Fecha logro del indicador (mes/ año) | Valor del indicador al término del estudio | Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año) | Avance del indicador al término del estudio (%) | Avance del resultado al término del estudio (%) |
|-------|--|---|--------------------------|---|--------------------------------------|--|--|---|---|
| 1 | 1.3 Sistematización de metodologías/ estrategias de EC a nivel nacional o internacional. | Inventario de metodologías/ estrategias de EC sistematizadas. | 0 | Un documento de sistematización de metodologías/ estrategias de EC indicando sus fuentes. | 31-01-2022 | N° metodologías =3 | 30-04-2022 | 100 | 100 |

Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del estudio.

En internet y en publicaciones nacionales e internacionales, se realizó una búsqueda bibliográfica sistemática de metodologías de trabajo para aplicación de EC, tanto a nivel general como a nivel agrícola, junto con innovaciones existentes en la materia, casos de éxito y formas prácticas de implementar EC en la agricultura.

En general, no se encontraron metodologías y estrategias de EC específicas o adaptadas para el sector agrícola, pero se identificaron tres, de las que algunas de sus partes fueron utilizadas para el desarrollo de la propuesta de metodología para el sector. Estas tres metodologías son:

1.- Metodología Colina de Valor o The Value Hill.

Esta metodología fue desarrollada por la organización Circle-economy y de acuerdo con ella, los dos retos principales a los que se enfrentan las empresas en la transición hacia una economía circular son:

- La necesidad de mantener el control sobre sus recursos para su completa trazabilidad y su retorno una vez que se dejan de usar.
- Preservar los productos con el máximo valor, optimizando su valor residual.

Para abordar los modelos de negocio circulares, la metodología de la Colina de Valor establece cuatro pasos:

- Diseño circular
- Uso óptimo
- Recuperación de valor
- Organización de la red circular

2.- Metodología From linear to circular

Esta metodología fue presentada por la consultora Sustainn en el libro “Guía Práctica para implementar la Economía Circular en las Pymes” editado por AENOR el año 2020. Propone tres fases:

- Fase O: Diagnóstico de circularidad. Esta fase involucra no sólo la toma de datos. Debe incluir una identificación realista de oportunidades de mejora, alineada con las tendencias legislativas y en sustentabilidad, que mejore los aspectos relacionados con los impactos del ciclo de vida del producto/servicio.
- Fase 1: Hoja de ruta de sostenibilidad – circularidad. Esta fase involucra evaluar y priorizar las oportunidades identificadas en el diagnóstico y efectuar la implementación de metodologías y herramientas para evaluar las líneas identificadas en términos del impacto en la sostenibilidad a lo largo del ciclo de vida completo del producto, considerando las dimensiones económica, ambiental y social.
- Fase 2: Implementación de la hoja de ruta de sostenibilidad – circularidad. Corresponde a la gestión de las transformaciones y las adaptaciones necesarias. Requiere: a) establecer objetivos e indicadores en el tiempo, a nivel global de la organización en las dimensiones económica, ambiental y social, para medir la evolución en la mejora de la circularidad como consecuencia de la implementación de la hoja de ruta; b) establecer metodologías para la evaluación periódica de indicadores establecidos en la hoja de ruta, y que permitan visualizar de manera clara y precisa la evolución de los indicadores.

3.-Metodología de implementación de los 8 pasos

Esta metodología fue elaborada por Yanina Kowszyk y Rajiv Maher de Estudios sobre modelos de Economía Circular e integración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en estrategias empresariales en la UE y ALC (2018), especialmente para empresas en América Latina, el Caribe y la UE. En ella no se aboga por una solución única para implementar la EC en todos los casos. La metodología consta de ocho pasos, que se describen brevemente:

3.1 Esquematizar el estado actual de la EC en la empresa: Llama a revisar las prácticas y actividades para identificar qué se está haciendo que ya pudiera considerarse “mentalidad circular”.

3.2 Hacer partícipes a los principales colaboradores: Especialmente respecto de los factores del proceso que ellos conozcan que producen pérdidas, mermas o donde el proceso se hace más lento o ineficiente o gasta más recursos, considerando como objetivo final que la EC trata de eliminar por completo el concepto de residuo.

3.3 Asegurar el compromiso de gerencia: La metodología considera crucial este compromiso para una implementación exitosa. La dirección debe apoyar la implementación de EC.

3.4. Definir el proyecto de EC y transmitirlo: Definir claramente qué entiende la empresa por “economía circular” en términos de estrategia y actividad. Esta definición es única para cada empresa y su contexto específico. Considera que ninguna empresa por sí sola puede resolver todos los desafíos en el camino hacia una mayor circularidad y que muchos aspectos sólo pueden ser resueltos mediante la colaboración con otras empresas y sectores e, incluso, con los gobiernos locales y nacionales. Es, por lo tanto, indispensable que las empresas identifiquen con quién podrían y deberían estar colaborando.

3.5. Desarrollar un modelo de negocio y aspiraciones cuantificables: Para motivar e involucrar a los empleados en la EC, la dirección debería cuantificar y fijar objetivos para avanzar. Tener objetivos ambiciosos y cuantificables impulsan las acciones, generan responsabilidad y enfatizan la necesidad de cambio. La mejor forma de acreditar un modelo de negocio es mediante la instauración de indicadores para medir el progreso.

3.6. Dotarse de un plan, desarrollar la capacidad y contar con líderes de la Economía Circular: Organizar un grupo que abarque todas las actividades y productos/servicios, incluyendo a personalidades influyentes que puedan defender su enfoque de la EC.

3.7. Innovación en el modelo proceso - producto - negocio: Es recomendable que las empresas comiencen implementando los cambios menos disruptivos. Una vez que se hayan producido beneficios, será más fácil llevar a cabo la transición hacia la circularidad mediante la alteración de los productos y, finalmente, del modelo empresarial.

3.8. Dar a conocer sus esfuerzos: La difusión de la información acerca de las iniciativas de EC puede servir para atraer nueva demanda, reforzar las relaciones existentes y satisfacer a los inversionistas y al mercado. Ya que las iniciativas de EC pueden traducirse en enormes beneficios, no se debe subestimar la promoción de los proyectos de EC de una empresa. En resumen: si se está haciendo algo bueno, se debería dar a conocer dichos esfuerzos.

Los antecedentes o características principales de las tres metodologías se resumen en el siguiente cuadro:

| METODOLOGÍA | COMO FUNCIONA | CARACTERÍSTICAS | APLICACIÓN |
|--|--|---|---|
| The Value hill | <p>Agrupa 4 categorías:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diseño circular. - Uso óptimo. - Recuperación de valor. - Organización de la red circular. | Herramienta que proporciona a las empresas la comprensión de cómo posicionar su negocio en un contexto circular. | Utiliza el modelo de soporte circular que se enfoca en las 4 categorías ya indicadas. |
| From linear to circular | <p>Propone 3 fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fase 0: Diagnóstico de circularidad. - Fase 1: Hoja de ruta de sostenibilidad- circularidad. - Fase 2: Implementación de la hoja de ruta. | Metodología que recoge información por medio de un análisis de la empresa, identificando oportunidades de circularidad y mejoras de sostenibilidad. Desde un diagnóstico de circularidad, analiza cómo maximizar la eficiencia de recursos, generando líneas de acción para construir e implementa una hoja de ruta. | Se enfoca en un diagnóstico de circularidad de la empresa. |
| Guía de implementación de los 8 pasos | <p>Propone 8 pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Esquematizar el estado actual de la EC. -Hacer partícipes a los principales colaboradores. - Asegurar el compromiso de los directivos. - Definir el proyecto de EC y transmitirlo. -Desarrollar un modelo de negocio y las aspiraciones. - Dotarse de un plan, desarrollar la capacidad y contar con líderes de la EC. - Innovar el modelo proceso-producto– negocio. - Dar a conocer sus esfuerzos. | Se basa en la singularidad de cada negocio/empresa para desarrollar su propia estrategia de implementación de EC, promoviendo la inclusión, la innovación y la sustentabilidad económica a través de la difusión de buenas prácticas empresariales. Se enfoca en un análisis del estado de la empresa con respecto de EC, qué es lo que se puede aplicar para un desarrollo del modelo circular y darlo a conocer para reforzar la sustentabilidad. | Se enfoca en realizar un análisis de economía circular del negocio. |

Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del estudio

Anexo N°3: Informa sobre las tres metodologías: Revisión bibliográfica de estrategias.

Anexo N°4: Presentación sobre Identificación de metodologías/estrategias de EC factibles de implementar en el sector. Incluye las metodologías encontradas y metodología propuesta para el estudio.

| Nº OE | Resultado esperado | Indicador de resultado | Línea base del indicador | Meta del indicador | Fecha logro del indicador (mes/ año) | Valor del indicador al término de estudio | Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año) | Avance del indicador al término del estudio (%) | Avance del indicador al término del estudio (%) |
|---|---|--|--------------------------|--------------------|--------------------------------------|---|--|---|---|
| 1 | 1.4 Identificación de metodologías/estrategias de EC factibles de implementar en el sector. | Nº de metodologías/ estrategias identificadas. | 0 | 2 | 31-01-2022 | 3 | 30-04-2023 | 100 | 100 |
| <p>Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del estudio.</p> <p>De las metodologías analizadas, ya señaladas en el punto anterior, se identificó la metodología basada en la Guía de implementación de los 8 pasos recién mencionada, la cual se analizó con especialistas del Comité técnico y se adaptó para el sector de embalaje de frutas frescas, reduciendo los ocho pasos que ella propone, a los cinco de mayor incidencia y relación con la organización habitual de la operación en las plantas de embalaje de frutas en Chile, y que son los siguientes:</p> <p>Paso 1: Revisión de las políticas de sustentabilidad de la empresa e identificar el estado actual de sus actividades de EC. Paso 2: Diagnóstico de circularidad. Paso 3: Definir la hoja de ruta de circularidad. Paso 4: Implementación de la hoja de ruta de circularidad. Paso 5: Informar los avances efectuados.</p> <p>Adicionalmente, en la metodología se identifica y se da valor a varias estrategias, como es el caso de las “R” de EC, lo cual es importante porque ellas son un indicador universal de la situación o estado de EC y hacia donde avanzar en las implementaciones. De igual forma, las “R” ponen en valor la importancia del eco-diseño ya sea de materiales o de proceso, con el objetivo de reducir los desechos o reducir el uso de materiales o insumos.</p> <p>Otra estrategia enfatizada en la Guía corresponde a la etapa de diagnóstico, cuantificación e identificación de desechos o residuos, para lo cual se incorpora una metodología para su evaluación. De igual forma se enfatizan los aspectos prácticos en cada uno de los cinco pasos, con énfasis en el paso 4 “Implementación de la hoja de ruta de circularidad”, donde se utilizaron los ejemplos encontrados en las visitas efectuadas.</p> | | | | | | | | | |

Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del estudio.

Anexo N°4: Presentación sobre Identificación de metodologías/estrategias de EC factibles de implementar en el sector. Resume las metodologías encontradas y metodología propuesta para el estudio.

| N° OE | Resultado esperado | Indicador de resultado | Línea base del indicador | Meta del indicador | Fecha logro del indicador (mes/ año) | Valor del indicador al término del estudio | Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año) | Avance del indicador al término del estudio (%) | Avance del indicador al término del estudio (%) |
|-------|--|--------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--|--|---|---|
| 2 | 2.1 Paquete tecnológico desarrollado con metodologías/ estrategias y/o soluciones transversales de economía circular a implementar en plantas de embalaje de fruta fresca. | N° Paquete tecnológico Desarrollado. | 0 | 1 paquete tecnológico desarrollado | 31-05-2022 | 1 | 31-08-2023 | 100 | 100 |

Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del estudio.

En base a una combinación de algunos aspectos de las 3 metodologías de EC encontradas en la revisión bibliográfica, pero principalmente en la metodología de los 8 pasos de Yanina Kowszyk y Rajiv Maher, más lo observado en las visitas a terreno, se desarrolló el paquete tecnológico factible de implementar en la industria, bajo la forma de una Guía para la implementación de EC en plantas de embalaje de frutas.

Además de la sistematización de metodologías y de las visitas a plantas de embalaje, ya mencionadas, se analizó el proceso de embalaje para identificar oportunidades de circularidad en cada una de ellas. Sin embargo, y de acuerdo con lo aprendido en las metodologías revisadas, más que plantear el paquete tecnológico para cada etapa del proceso, se optó por establecer una metodología de implementación de EC, transversal, aplicable a distintos procesos, considerando además que existe una gran diferencia en las etapas entre las distintas especies.

Es necesario indicar que en la línea base efectuada (O.E. 1.2) se determinó que, en una primera etapa, el problema común a todas las plantas radica en la circularidad de materiales de embalaje, ya sea por las características de sus diseños, por el nivel de residuos que generan y por algunos incorrectos manejos en algunas etapas, todo lo cual conduce a pérdidas de materiales o a incrementar el volumen de basura que va a vertedero. Por tal razón en los ejemplos y acciones que plantea la Guía, se ha enfatizado este tipo de materiales, como forma de iniciar el trabajo en EC. Por otra parte, en la Guía no fue priorizado el desecho de ciclo biológico, dado que se encontró que la fruta, en general, tiene una alta circularidad, siendo utilizada en su totalidad, en una escala que parte desde el nivel de exportación, luego mercado interno para consumo en fresco, comercial para proceso y finalmente desechos, que normalmente van a alimento para animales o compostaje.

El paquete tecnológico mencionado, se ha complementado con una “Guía para el manejo de plásticos y su reciclaje en la aplicación de los principios de economía circular”, destinada principalmente a capacitación del personal que maneja los desechos o residuos en las plantas.

Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del estudio.

Anexo 8 Guía para implementación.

| N° OE | Resultado esperado | Indicador de resultado | Línea base del indicador | Meta del indicador | Fecha logro del indicador (mes/ año) | Valor del indicador al término de estudio | Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año) | Avance del indicador al término del estudio (%) | Avance del indicador al término del estudio (%) |
|-------|--|-------------------------------|--------------------------|--|--------------------------------------|---|--|---|---|
| 2 | 2.2 Paquete tecnológico de metodologías /estrategias validado en terreno, que considere las distintas etapas del proceso de embalaje de frutas (descarte de frutas, embalaje, etc.) para implementar EC en plantas de embalaje en Chile. | Paquete tecnológico validado. | 0 | Al menos 4 visitas a plantas para validación y ajustes al paquete tecnológico. | 31-05-2022 | 4 | 11-11-2022 | 100 | 100 |

Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del estudio.

El paquete tecnológico fue validado con una variación de actividades algo diferentes a lo planteado en el Estudio, efectuando las siguientes acciones:

1. Dos visitas a plantas, en las cuales se analizaron aspectos claves de la metodología propuesta, tales como:
 - La identificación de desechos o residuos,
 - La factibilidad de aplicar alguna metodología para identificar sus fuentes,
 - Hasta dónde es factible efectuar separación de desechos de materiales en el interior de las plantas de proceso, o más bien dejarla actividad radicada en un grupo de personas que posean alguna capacitación base,
 - Desechos orgánicos y su uso actual.
2. Una visita a una planta para preparar una estrategia adecuada para la validación. Se entrevistó a la profesional a cargo de estos temas en una de las empresas que colaboró permitiendo la visita a su planta en la primera ocasión. En esta reunión se desarrolló la idea de ejecutar un taller de validación para contar con una mirada colectiva y llegar a consensos sobre el contenido de la Guía, a partir de una discusión grupal más enriquecedora.

3. Un taller de validación en el cual participaron siete profesionales de cinco de las ocho las empresas invitadas. En el taller de validación se presentó el contenido de la Guía con ejemplos y se fue discutiendo su factibilidad de aplicación hasta llegar a un documento consensuado. Ver acta en Anexo 9. El taller fue bastante participativo y las empresas mencionaron muchos ejemplos de prácticas de EC que han comenzado a aplicar, algunas de ellas a partir de las temáticas planteadas durante su participación en este estudio. Entre las practicas planteadas, se pueden señalar los siguientes ejemplos:

- Etiqueta PLU. Se optimizó su almacenaje, mejorando su identificación en bodega para evitar que algunos lotes queden olvidados. Equipo de mantención se dedicó a un trabajo de precisión en el equipo que aplica el PLU. La pérdida de PLU se redujo en un 20%
- Reducción de pérdidas de etiquetas. Mejorando la identificación de cada etiqueta en los sitios donde están almacenadas.
- Un Supervisor recorre el packing verificando la correcta separación de materiales. Ha mejorado la eficiencia en el manejo del desecho y lo ha reducido.
- Agua:
 - Cambio a jardín seco.
 - Cambio a sanitarios con descargas modernas, de bajo consumo de agua.
 - Eliminación de sanitarios con descarga automática de agua por ser ineficientes.
 - Medidores en distintos puntos de la planta para mejorar el control de agua por sección.
 - Instalar sensores de proximidad de fruta para activar las duchas de lavado.
 - Sala de máquinas: Adopción de equipos modernos de bajo consumo de agua para el retro lavado en la limpieza de filtros de lasala de máquinas del frigorífico. Se logró un ahorro de agua de 70%.

Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del estudio.

Anexo 9 a: Acta taller de validación.

Anexo 9 b: Presentación Taller de validación

| N° OE | Resultado esperado | Indicador de resultado | Línea basedel indicador | Meta del indicador | Fecha logro del indicador (mes/ año) | Valor del indicador al término del estudio | Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año) | Avance del indicador al término del estudio (%) | Avance del resultado al término del estudio (%) |
|---|--|------------------------|-------------------------|--|--------------------------------------|--|--|---|---|
| 3 | 3.1 Paquete tecnológico en formato de Guía de trabajo para identificar oportunidades de EC en las líneas de proceso. | Guía realizada. | 0 | Guía validada por al menos 7 profesionales del comité técnico. | 30-11-2022 | 7 | 11-11-2022 | 100 | 100 |
| Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del estudio. | | | | | | | | | |
| <p>Con el paquete tecnológico ya validado según se describió en el punto anterior, el contenido de la guía quedó como se indica:</p> <p>I Marco teórico: ¿Qué es la Economía Circular? Conceptos básicos: Las 7 R. Ciclos técnicos y ciclos biológicos.</p> <p>II Metodología para aplicar economía circular en las plantas de embalajes del país.</p> <p>1. Paso 1: Revisión de las políticas de sustentabilidad de la empresa e identificar el estado actual de sus actividades de EC.</p> <p>1.2 Paso 2: Diagnóstico de circularidad.</p> <p>1.2.1 Cuantificación de los desechos y residuos.</p> <p>1.2.2 Identificación de las causas de los residuos o desechos y su priorización.</p> <p>1.3 Paso 3: Definir la hoja de ruta de circularidad.</p> <p>1.3.1 Establecer un grupo de trabajo (Comité de economía circular en la empresa).</p> <p>1.3.2 Establecer la hoja de ruta.</p> <p>1.4 Paso 4: Implementación de la hoja de ruta de circularidad.</p> <p>1.4.1 Gestión de materiales.</p> <p>1.4.2 Gestión de residuos (Acopio de desechos o residuos de plásticos, de papeles y cartones, de desechos electrónicos, de residuos domiciliarios (basura en general).</p> <p>1.4.3 Gestión de agua y la energía.</p> <p>1.4.4 Aplicar eco-diseño a los envases y embalajes.</p> <p>1.4.5 Capacitación para fomentar una cultura circular.</p> <p>1.4.6 Medición de cumplimiento.</p> <p>1.5 Paso 5: Informar los avances efectuados.</p> | | | | | | | | | |
| Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del estudio. | | | | | | | | | |
| Anexo 8: Guía para la implementación de Economía Circular en plantas de embalaje de frutas en Chile. | | | | | | | | | |

| N° OE | Resultado esperado | Indicador de resultado | Línea base del indicador | Meta del indicador | Fecha logro del indicador (mes/año) | Valor del indicador al término del estudio | Fecha Real logro 100% del indicador (mes/año) | Avance del indicador al término del estudio (%) | Avance del indicador al término del estudio (%) |
|---|---|-------------------------|--------------------------|--|-------------------------------------|--|---|---|---|
| 3 | 3.2 Guía de trabajo entregada a Profesionales deplantas de embalaje, asesores y entidades vinculadas a la industriafrutícola nacional en formato pdf. | N° de Guías entregadas. | 0 | Guía enviada a 200 profesionales del sector. | 30-11-2022 | 350 | 30-12-2022 | 100 | 100 |
| Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del estudio. | | | | | | | | | |
| Se envió directamente al mail de 350 profesionales de la industria todas las publicaciones del Estudio (La Guía y las publicacionesadicionales más el enlace al vídeo de capacitación). | | | | | | | | | |
| Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del estudio. | | | | | | | | | |
| Anexo 10: PDF enviado. (FDF Informa) | | | | | | | | | |

| N° OE | Resultado esperado | Indicador de resultado | Línea base del indicador | Meta del indicador | Fecha logro del indicador (mes/año) | Valor del indicador al término delestudio | Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año) | Avance del indicador al término del estudio (%) | Avance del resultado al término del estudio (%) |
|-------|---|------------------------|--------------------------|---|-------------------------------------|---|--|---|---|
| 4 | 4.1 Curso para implementación de EC dirigido a personal de plantas de embalaje, asesores y entidades vinculadas a la industriafrutícola nacional. | Asistentes | 0 | 40 profesionales dela industria asistiendo al curso y más del 70% de los asistentes, aprobados. | 30-11-2022 | 59 | 18-11-2022 | 100 | 100 |

Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del estudio.

El curso se realizó por video conferencia el día 18 de noviembre de 2022. Hubo una presentación introductoria efectuada por Ricardo Adonis, jefe técnico del Estudio, una presentación respecto de las perspectivas de EC en Chile, efectuada por Daniela Acuña de ODEPA, más el desarrollo del curso propiamente tal que fue entregado por Jazmín Gutiérrez, agrónoma que fue la asesora principal del estudio. El curso fue avisado a través de las redes sociales de FDF y también en forma abierta, a través de una publicación efectuada en varias oportunidades hasta el 17 de noviembre, en el Boletín SIMFRUIT que circula a 4678 contactos.

Asistieron 59 personas. De ellos, el 54 % con funciones en empresas exportadoras, 29% pertenecientes a organizaciones y 17% no identificaron sus cargos.

Analizando desde el punto de vista de sus funciones, el perfil de los asistentes fue el siguiente:

Jefes o encargados de certificaciones, calidad y BPA: 24%, jefes o gerentes de sustentabilidad, 5%, gerentes técnicos o jefes de operaciones, jefes de planta: 29%, sin cargo especificado: 27% y otros cargos: 15%.

La duración del curso fue de cuatro horas.

Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del estudio.

Anexo 11: Aviso de invitación a curso (publicación en Simfruit). Anexo 12 a y b: Presentaciones efectuadas en el curso.
Anexo 13: Listado de asistentes.

| N° OE | Resultado esperado | Indicador de resultado | Línea base del indicador | Meta del indicador | Fecha logro del indicador (mes/año) | Valor del indicador al término del estudio | Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año) | Avance del indicador al término del estudio (%) | Avance del indicador al término del estudio (%) |
|---|------------------------------------|------------------------|--------------------------|---|-------------------------------------|--|--|---|---|
| 4 | 4.2 Cápsula educativa audiovisual. | Cápsula elaborada. | 0 | Cápsula entregada para publicación en dos sitios web. | 30-12-2022 | 2 | 30-11-2022 | 100 | 100 |
| <p>Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del estudio.</p> <p>A partir de la grabación del curso realizado por video conferencia el día 18 de noviembre de 2022 se efectuó un trabajo de edición para obtener una cápsula audiovisual de 30 minutos. En el vídeo se describe con cierto detalle, cada uno de los cinco pasos determinados en la metodología para implementación de EC en plantas de embalaje de frutas frescas. Se entregan ejemplos de registros y fotografías de cada uno de ellos, a partir de la experiencia obtenida en el trabajo en terreno. El video enfatiza el paso 4, "Implementación de la hoja de ruta", que corresponde a los aspectos operativos de la implementación propiamente tal en las plantas de embalaje, aspecto al cual, por su relevancia, se destina el 50% de su extensión.</p> <p>La cápsula de vídeo se encuentra publicada en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sitio web de FDF. Ver: http://www.fdf.cl/inocuidad_alimentaria/sustentabilidad/ec/index.htm - Sitio web de ASOEX. Ver: https://www.asoex.cl/publicaciones/sustentabilidad.html o bien con ingreso directo en: https://www.asoex.cl/videos/Video_EcFdf.mp4 <p>Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del estudio.</p> | | | | | | | | | |

| N° OE | Resultado esperado | Indicador de resultado | Línea base del indicador | Meta del indicador | Fecha logro del indicador (mes/año) | Valor del indicador al término del estudio | Fecha Real logro 100% del indicador (mes/ año) | Avance del indicador al término del estudio (%) | Avance del resultado al término del estudio (%) |
|--|---------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--|--|---|---|
| 4 | 4.3 Seminario de difusión | N° de seminarios. | 0 | Un seminario con 60 participantes | 30-12-2022 | 1 seminario con 50 participantes | 30-12-2022 | 83 | 83 |
| <p>Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del estudio.</p> <p>Se efectuó un seminario de cierre, por video conferencia, el día 20 de diciembre de 2022. Hubo una presentación introductoria efectuada por Ricardo Adonis, jefe técnico del Estudio, luego un resumen presentado los principales puntos del contenido de la Guía, por parte de Jazmín Gutiérrez, agrónoma que fue la asesora principal del estudio. Recogiendo inquietudes planteadas por las empresas durante el desarrollo del estudio, se invitó a una Melissa Gómez. Jefe de proyectos de Re-Simple para explicar la aplicación de la Ley REP en los centros de embalaje de fruta de exportación. El curso fue avisado a través de las redes sociales de FDF y también en forma abierta, a través de una publicación efectuada en varias oportunidades hasta el 16 de diciembre, en el Boletín SIMFRUIT que circula a 4678 contactos. Asistieron 50 personas. La duración fue de dos horas.</p> <p>Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del estudio.</p> <p>Anexo14: Invitación a seminario de cierre. Aviso de publicación en Simfruit. Anexo 15: Presentación seminario. Anexo 16: Listado de inscritos y de asistentes</p> | | | | | | | | | |

| N° OE | Resultado esperado | Indicador de resultado | Línea base del indicador | Meta del indicador | Fecha logro del indicador (mes/año) | Valor del indicador al término del estudio | Fecha Real logro 100% del indicador (mes/año) | Avance del indicador al término del estudio (%) | Avance del indicador al término del estudio (%) |
|--|--|----------------------------------|--------------------------|--|-------------------------------------|--|---|---|---|
| 4 | 4.4 Guía de trabajo publicada en sitios web de la industria. | N° de sitios web de publicación. | 0 | Guía publicada al menos en dos sitios web. | 30-11-2022 | Guía publicada al menos en dos sitios web | 30-12-2022 | 100 | 100 |
| <p>Analice y justifique el avance del resultado esperado al término del estudio.</p> <p>La Guía de trabajo y material adicional desarrollado durante la ejecución de este estudio, se encuentran publicados en los siguientes sitios web de la industria:</p> <ul style="list-style-type: none"> -La Guía para para la implementación de Economía Circular en plantas de embalaje de frutas en Chile y los otros elementos desarrollados en el estudio, (Guía para Guía para el manejo de plásticos y su reciclaje en la aplicación de los principios de economía circular, Póster "Reciclaje de plásticos", Video: Economía Circular en plantas de embalaje de fruta fresca. La Guía y los otros materiales desarrollados, están publicados, en sitio web de FDF, sección sustentabilidad: http://www.fdf.cl/inocuidad_alimentaria/sustentabilidad/ec/index.htm -En el sitio web de FDF sección publicaciones: http://fdf.cl/biblioteca/publicaciones.htm -La Guía se encuentra publicada en sitio web de ASOEX en : http://r.news.asoex.cl/mk/mr/u-TGzOx63P1SvyKWvcLwA15Sdsc0xiFc-meD9bjRcFjG4Z1Xo4lp39R3Q8xSR8vFMmWRskBZ1KK8YfuHmrlzdrko6fVUmi26aSjeYGJZys5KwsdGGGk-OPdAuLZm (copiar y pegar en el navegador). | | | | | | | | | |
| <p>Indique el número del anexo en donde se encuentra la documentación que respalda el avance del resultado al término del estudio.</p> | | | | | | | | | |
| <p>Anexo 8: Guía para para la implementación de Economía Circular en plantas de embalaje de frutas en Chile</p> | | | | | | | | | |

7 RESUMEN CUMPLIMIENTO RESULTADOS ESPERADOS DE TODO EL ESTUDIO.

| N° OE | N° y Nombre RE por OE | Avance del resultado al término del estudio (%) | Cumplimiento del RE | Avance OE al término del estudio (%) |
|--|--|---|---------------------|--------------------------------------|
| <p>1. Sistematizar e identificar metodologías/estrategias de economía circular desarrollada a nivel nacional e internacional, que sean factibles de implementar en plantas de embalaje de fruta fresca en Chile.</p> | <p>1.1 Conformación de Comité técnico para el Proyecto con representantes de la industria.</p> | <p>100</p> | <p>SI</p> | <p>100</p> |
| | <p>1.2 Levantamiento de línea base de Requerimientos y necesidades de los packing en materia de EC.</p> | <p>100</p> | <p>SI</p> | |
| | <p>1.3 Sistematización de metodologías/estrategias de EC a nivel nacional o internacional.</p> | <p>100</p> | <p>SI</p> | |
| | <p>1.4 Identificación de metodologías/estrategias de EC factibles de implementar en el sector.</p> | <p>100</p> | <p>SI</p> | |
| <p>2. Desarrollar y validar un paquete tecnológico con la metodología/estrategia de implementación de economía circular en plantas de embalaje de fruta fresca en Chile.</p> | <p>2.1 Paquete tecnológico desarrollado con metodologías/estrategias y/o soluciones transversales de EC a implementar en plantas de embalaje de fruta fresca.</p> | <p>100</p> | <p>SI</p> | <p>100</p> |
| | <p>2.2 Paquete tecnológico de metodologías /estrategias validadas en terreno, que considere las distintas etapas del proceso de embalaje de frutas (descarte de frutas, embalaje, etc.) para implementar EC en plantas de embalaje en Chile.</p> | <p>100</p> | <p>SI</p> | |

| N° OE | N° y Nombre RE porOE | Avance del resultado al término del estudio (%) | Cumplimiento del RE | Avance OE al término del estudio (%) |
|--|---|---|---------------------|--------------------------------------|
| 3. Desarrollar y establecer una Guía de trabajo con la metodología para la implementación de estrategias de economía circular en plantas de embalaje de fruta fresca en Chile. | 3.1 Paquete tecnológico en formato de Guía de trabajo para identificar oportunidades de implementación de EC en las líneas de proceso. | 100 | SI | 100 |
| | 3.2 Guía de trabajo entregada a profesionales de plantas de embalaje, asesores y entidades vinculadas a la industria frutícola nacional en formato pdf. | 100 | SI | |
| 4. Difundir y transferir al sector productivo la Guía de trabajo para implementar economía circular en las plantas de embalaje de fruta fresca en Chile de manera de facilitar el uso de la información elaborada. | 4.1 Curso para implementación de EC dirigido a personal de plantas de embalaje, asesores y entidades vinculadas a la industria frutícola nacional. | 100 | SI | 94 |
| | 4.2 Cápsula educativa audiovisual. | 100 | SI | |
| | 4.3 Seminario de difusión. | 83 | SI | |
| | 4.4 Guía de trabajo publicada en sitios web de la industria. | 100 | SI | |

8 CAMBIOS Y/O PROBLEMAS DEL ESTUDIO

Especificar los cambios y/o problemas en el desarrollo del estudio al término de su ejecución. Se debe considerar aspectos como: equipo técnico, problemas metodológicos, adaptaciones y/o modificaciones de actividades, cambios de resultados, gestión y administrativos.

| Describir cambios y/o problemas | Consecuencias (positivas o negativas), para el cumplimiento del objetivo general y/o específicos | Ajustes realizados al estudio para abordar los cambios y/o problemas |
|--|---|--|
| Cambio de una profesional de FDF en equipo técnico, por prenatal. | Sin consecuencias. | Reemplazada por otra profesional de FDF. |
| Adición de producto entregable. | Positiva. Se enriquece el estudio al agregar una "Guía para el manejo de plásticos y su reciclaje en la aplicación de los principios de economía circular". | Reitemización. |
| Adición de producto entregable. | Positiva. Se enriquece el estudio al agregar un "Afiche para el reciclaje". | Reitemización. |
| OE 2, RE 2.2. Validación de paquete tecnológico. Ajuste de metodología: En vez de efectuar 4 visitas a plantas para validación y ajustes al paquete tecnológico, se efectuaron dos visitas y un taller grupal. | Positiva. Efectuar parte de la validación bajo un formato de taller presencial con participación de los profesionales de las empresas, permite obtener una visión consensuada, discutida en conjunto. | No fue necesario ajuste. |

9 ACTIVIDADES REALIZADAS Y NO REALIZADAS DEL ESTUDIO

9.1 Actividades programadas en el plan operativo y realizadas durante todo el estudio para la obtención de los objetivos.

| N° O E | N° R E | Actividades |
|--------|--------|---|
| 1 | 1 | Conformación de Comité técnico para el Proyecto con representantes de la industria. |
| 1 | 2 | Búsqueda bibliográfica de las metodologías de trabajo para la aplicación de EC. |
| 1 | 2 | Levantamiento de línea base de los requerimientos y necesidades de los packing en materia de EC. |
| 1 | 3 | Sistematización de metodologías/estrategias de EC a nivel nacional e internacional. |
| 1 | 3 | Identificación de metodologías/estrategias de EC factibles de implementar en el sector. |
| 2 | 1 | Desarrollo de un paquete tecnológico de estrategias de economía circular para plantas de embalaje de fruta fresca que considere las distintas etapas del proceso (descarte de fruta, embalaje, etc.). |
| 2 | 2 | Paquete tecnológico de metodologías/estrategias validadas en terreno, incorporando los ajustes necesarios para implementar EC en plantas de embalaje en Chile. |
| 2 | 2 | Elaboración de ejemplos de casos reales. |
| 3 | 1 | Edición y diseño de la Guía para la implementación de economía circular, (EC), en plantas de embalaje de fruta y de los otros materiales producto del Estudio, (Guía para manejo de plásticos para reciclado y afiches. |
| 3 | 2 | Entrega de la Guía para la implementación de economía circular, (EC), en plantas de embalaje de fruta en PDF al menos a 100 profesionales. |
| 4 | 1 | Organización y realización de curso. |
| 4 | 2 | Desarrollo y publicación de cápsula en video. |
| 4 | 3 | Organización y realización de seminario de difusión. |
| 4 | 4 | Publicación de Guía y materiales desarrollados en sitios web de la industria |

9.2 Actividades programadas y no realizadas durante el todo el estudio para la obtención de los objetivos

No hay actividades programadas y no realizadas durante el estudio

| N° O E | N° R E | Actividades | Justifique brevemente |
|--------|--------|-------------|-----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

10 POTENCIAL IMPACTO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

En esta sección se debe hacer una descripción y cuantificación general del potencial impacto de los resultados obtenidos al final del estudio, y estimación de lograr otros en el futuro, comparación con los esperados, y razones que explican las discrepancias.

El potencial de impacto de los resultados obtenidos puede ser descrito o cuantificado según si es de ámbito productivo (rendimiento, costos de producción), económico (ventas), comercial (participación del mercado), social (nuevos empleos generados por efecto del estudio), tecnológico (solicitudes de patentes), etc.

El impacto del Estudio radica en facilitar la implementación de prácticas sustentables en las empresas, con un efecto favorable en el medio ambiente.

La implementación de EC permite reducir la generación de residuos y en el caso de plantas de embalaje de frutas, en particular en el ámbito de materiales de envase y embalaje de plásticos. Según estimaciones, esta industria utiliza anualmente alrededor de 6 mil toneladas de estos materiales. Un 1,0% de reducción de estos materiales, yasea por diseño o por no envío a vertederos, corresponde a 600 toneladas de plástico: Y, cada tonelada de plástico en términos generales, equivale a una emisión de 3 t de CO₂ con lo cual el volumen señalado equivale a 1.800 t de CO₂ anuales que podrían reducirse sólo aplicando EC en los envases y embalajes de plástico.

Por otra parte, hay un impacto positivo hacia las empresas en términos de su presentación en el mercado, pues la aplicación sistemática de EC según la metodología diseñada en este Estudio podría dar cuenta de determinados requerimientos efectuados por los mercados de exportación, uno de los cuales es reducir el uso de plásticos, o en general mejorar la sustentabilidad.

Dado que toda actividad en EC es medible y verificable, las empresas pueden utilizar las metodologías desarrolladas en este Estudio para lograr otros impactos o para dar cuenta o visibilizar otras acciones, como puede ser el caso que actualmente reciclan cerca del 80% de los papeles y cartones que quedan como residuos en las plantas, o u otros logros en el proceso. Por tal razón un impacto potencial mayor sería que con la metodología/estrategia desarrollada en el Estudio, las empresas, especialmente medianas y pequeñas, puedan facilitar la aplicación de EC.

11 CAMBIOS EN EL ENTORNO

Indique si existieron cambios en el entorno (sociales, culturales, normativos, tecnológicos, de mercado y económicos, entre otros) que afectaron la ejecución del estudio y las medidas tomadas para enfrentar cada uno de ellos.

No hubo cambios en el entorno

12 PRODUCTORES PARTICIPANTES DURANTE LA EJECUCIÓN

Complete los siguientes cuadros con la información de los productores participantes durante la ejecución del estudio.

12.1 Antecedentes globales de participación de productores

Debe indicar la región, tipo de productor, número de mujeres, número de hombres, etnias y el total de los participantes durante la ejecución del estudio.

| Región | Tipo productor | N° de mujeres | N° de hombres | Etnia (Si corresponde, indicar el N° de productores por etnia) | Total |
|--------|------------------------------|---------------|---------------|--|-------|
| | Productores pequeños | N/A | N/A | | |
| | Productores medianos-grandes | N/A | N/A | | |
| | Productores pequeños | N/A | N/A | | |
| | Productores medianos-grandes | N/A | N/A | | |
| | Totales | N/A | N/A | | |

12.2 Antecedentes específicos de participación de productores

Debe indicar el nombre de cada productor y la información de la ubicación de las unidades productivas, la superficie y la fecha de ingreso del productor al estudio.

| Nombre | Ubicación Predio | | | Superficie Há. | Fecha ingreso al estudio |
|--------|------------------|--------|------------------|----------------|--------------------------|
| | Región | Comuna | Dirección Postal | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

13 DIFUSIÓN

Describe las actividades de difusión realizadas durante toda la ejecución del estudio:

| Fecha | Lugar de Realización | Tipo de Actividad (Charla, Taller, Seminario, entre otros) | Número participantes | Número de Anexo |
|----------------------------|--|---|-------------------------|---|
| 18-12-2022 | Santiago, transmitido por videoconferencia | Curso. | 59 | 13 |
| 20-12-2022 | Santiago, transmitido por videoconferencia | Seminario de cierre. | 50 | 16 |
| 30-12-2022 | Santiago, entregado por correo electrónico | Entrega de Guía de implementación y material adicional desarrollado. | 350 | |
| 30-12-2022 | Santiago | Video cápsula educativa audiovisual publicada. | -- | http://www.fdf.cl/inocuidad_alimentaria/sustentabilidad/ec/index.htm |
| TOTAL PARTICIPANTES | | | 459 | |

14 CONCLUSIONES

Son las reflexiones o deducciones generadas luego de analizar la evidencia de las actividades, los resultados o las premisas del estudio al término de su ejecución. Aborda aspectos de gestión, técnicos y de contexto, entre otros. Tiene una perspectiva de pasado.

Se debe entregar una apreciación a un nivel más amplio del aporte de los resultados obtenidos para el sector silvoagropecuario y agroalimentario de nuestro país, especialmente en el marco del desafío estratégico de FIA en el cual postuló.

Analizando los resultados de las actividades efectuadas a lo largo del presente Estudio, podemos concluir que la aplicación de EC en packing de fruta en Chile, encuentra un terreno fértil, pues entre los representantes de las empresas que participaron en el proyecto, existe disposición de aplicarla y se tiene la necesidad de hacerlo porque se comprende que el manejo de recursos debe ser cuidadoso con el medio ambiente.

Sin embargo, este es un tema nuevo y demandante, pues las plantas frutícolas son eminentemente de actividad de temporada, donde en corto tiempo deben procesar fruta fresca, (alimento perecible), por lo cual en su mayoría no poseen, hoy en día, una organización interna dedicada a la gestión de residuos. No obstante todas las plantas participantes cumplen la legislación, teniendo los registros y comprobantes del volumen de desechos que van a vertederos oficialmente reconocidos, y los que van a subproductos o consumo animal.

Como toda actividad que se encuentre en etapas iniciales, se ha identificado que existe carencia de una metodología para su aplicación, lo que se espera suplir con la Guía para implementación que fue desarrollada por el Estudio.

Por otra parte, entre los aspectos necesarios de implementar para una mayor aplicación de EC encontramos los siguientes:

- Necesidad de capacitación a mandos medios y operativos sobre esta materia, y dar más valor, internamente en las empresas a las actividades de prevención de la generación de residuos o desechos.
- La industria frutícola requiere contar con infraestructura de apoyo para aplicar adecuadamente la “R” de reciclaje, puesto que, en la mayor parte de las regiones, hay déficit de recicladores y centros de acopio, o no hay especialmente en zonas más retiradas.
- El mayor nivel de desechos o residuos generados corresponde a materiales de embalaje, ya sea plástico o papel. En general los papeles y cartones se envían en una alta proporción a reciclado, en cambio los plásticos carecen de un desarrollo adecuado para ello.

En cuanto a gestión, se ha detectado que es necesario, internamente en las plantas, la gestión de la información de sus residuos o desechos, puesto que en la línea de base efectuada al iniciar el estudio, se determinó que ninguna de las empresas participantes lo hacía.

Bajo este contexto, se puede señalar que la aplicación de la ley REP en materiales plásticos tendrá efectos positivos, aunque se debe ir más allá de las declaraciones de volúmenes entregados a gestores. Las organizaciones del Estado deben avanzar rápidamente no sólo en la creación de capacidades en recicladores de base; sino también en facilitar o fomentar centros de acopio y generar oportunidades competitivas de mercado para los desechos.

Todo lo anterior es parte del marco del desafío estratégico FIA “eficiencia hídrica y adaptación al cambio climático”, puesto que la reducción de residuos o de desechos enviados a centros de disposición sin posibilidad de re-uso, tiene un impacto fuerte sobre la naturaleza y el ambiente, al reducir la demanda de mayor superficie para vertederos, que son factores negativamente relevantes en el cambio climático.

Los aportes de los resultados obtenidos al sector se pueden resumir como sigue:

- Se ha identificado un tema nuevo, en el cual hay alto interés por parte de la industria, para el cual el Estudio entrega una metodología de implementación y con ella la industria puede dar cuenta incluyéndola entre sus procedimientos de sustentabilidad o adaptarla a sus necesidades.
- Se ha determinado una cierta priorización para la aplicación de EC en los packing de fruta, recomendándose comenzar, en general, en los materiales de embalaje, pues ellos son generadores de un volumen importante de residuos o desechos
- La importancia del tema se ratifica cuando a partir de las necesidades expresadas por la industria durante la ejecución de este Estudio, fue posible profundizar en el tema con apoyo de FIA, en la “Consultoría para obtener lineamientos para la mitigación del impacto ambiental generado por el uso de envases de plástico en el embalaje de frutas frescas de exportación”.
- Queda al descubierto la necesidad de mejorar infraestructuras regionales para la implementación tanto de EC como de ley REP.

15 RECOMENDACIONES

Es un planteamiento de lo que se considera beneficioso proponer en relación con lo trabajado al término de su ejecución. Aborda aspectos de gestión, técnicos y de contexto, entre otros. A diferencia de las conclusiones, estas tienen un sentido de futuro.

Entre los aspectos a abordar, incorporar factores que se consideran claves para una implementación efectiva y/o adopción exitosa de la innovación, así como desafíos y/o problemas que quedan pendientes por resolver. Estas recomendaciones podrían, en caso justificado, conducir a futuros ajustes del estudio inicial.

Como ya se mencionó, existe disposición para aplicar EC en los packing de frutas en Chile porque se comprende que el manejo de recursos debe ser cuidadoso con el medio ambiente. Sin embargo, algunos aspectos a profundizar para una implementación efectiva- desafíos- problemas pendientes por resolver, son los siguientes:

En primer lugar, a nivel de industria es necesario enfatizar fuertemente una mirada con mayor dedicación a la aplicación de ecodiseño en los materiales de envases y embalajes, como la mejor forma de optimizar el uso de materiales. Ello, a pesar que en algunas ocasiones el diseño de los envases y embalajes está afectado por los importadores de fruta u otras legislaciones (temas fitosanitarios).

Un aspecto relevante y que atenta contra la aplicación actual de EC en sus etapas de reciclaje, es la no disponibilidad de recolectores de base o centros de acopio de materiales para reciclado a nivel local. En muchos casos las empresas podrían desarrollar recicladores de base locales, pero ellos no dispondrían de centros de acopio cercanos donde depositar los desechos recolectados. Especialistas consultados, señalan que la aplicación de la ley REP en plásticos, debería ir resolviendo esto paulatinamente. Por ahora, no todas las empresas pueden aplicar exitosamente la circularidad para algunos materiales.

Otro aspecto por profundizar, para la mejor aplicación de EC, radica en la capacitación respecto de reciclaje. Para las personas a nivel operacional, en muchos casos, residuo es sinónimo de basura, por lo cual muchas veces los residuos quedan inutilizados al contaminarse con basura, aumentando así los volúmenes que van a vertederos.

La organización interna de las plantas debería considerar un equipo de EC y también entregar más visibilidad a las personas a cargo de manejar los residuos. Algunos ajustes de infraestructura son necesarios en algunos casos.

Sin lugar a dudas, partes de la aplicación de EC tienen costo económico, como el transporte de desechos y residuos la, capacitación, y algunos ajustes de infraestructura.

Este estudio es un paso inicial para visualizar a nivel de plantas de embalaje el significado de EC, las oportunidades existentes para su aplicación y el tipo de beneficios que trae consigo. Por ello, en el estudio se seleccionaron como ejemplos factibles para su pronta implementación, los residuos de materiales de embalajes y la reducción de desechos que van a vertedero. Una vez aplicada EC en estos elementos, donde es más factible hacerlo y lograr éxitos, se podrá pasar a otros desechos y residuos.

**16 MENCIONE OTROS ASPECTOS QUE CONSIDERE RELEVANTE INFORMAR, SI
LOS HUBIERE.**

17 ANEXOS

Enumere y nombre los anexos en una lista. Los nombres de los anexos deben ser iguales al nombre de los documentos adjuntos.

| N° del anexo | Nombre del Anexo |
|--------------|--|
| i | Anexo i: Tabla Indicador Código EST-2021-0591 |
| 1 | Acta reunión 1 Comité técnico. |
| 2 | Acta reunión 2 Comité técnico. |
| 3 | Revisión bibliográfica de estrategias. |
| 4 | Presentación metodologías EC encontradas. |
| 5 | Informe muestreo para validar etapa diagnóstico. |
| 6 | Informes de visitas a plantas. |
| 7 | Levantamiento de línea base. |
| 8 | Guía para implementar Economía Circular en plantas de embalaje. |
| 9 a | Acta Taller de validación. |
| 9 b | Presentación Taller de validación. |
| 10 | Entrega de guía y otros materiales desarrollados en el estudio. |
| 11 | Aviso de invitación a curso. |
| 12 a | Material utilizado en Curso. Presentación de introducción. |
| 12 b | Material utilizado en Curso. Desarrollo del curso. |
| 13 | Listado de inscritos y de participantes en el curso de EC. |
| 14 | Aviso de invitación a seminario de cierre. |
| 15 | Presentación seminario de cierre. |
| 16 | Listado de inscritos y de participantes en el seminario de cierre. |

18 BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1 Aclima Blog. (2019.) Economía circular en el sector agroalimentario, una necesidad ineludible.
<https://aclima.eus/economia-circular-en-el-sector-agroalimentario-una-necesidad-ineludible/>
- 2 Acuña D. (2021). Economía Circular: Un camino para la sustentabilidad agrícola.
<https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/70610/ArtEconomiaCircular202101.pdf>
- 3 Agenda sustentable. (2021). La importancia de la reutilización de materiales para una Economía Circular exitosa.
<https://www.agendasustentable.cl/la-importancia-de-la-reutilizacion-de-materiales-para-una-economia-circular-exitosa/>
- 4 Arnedo R., Jaca C., León C., Ormazábal G. (2020). Guía práctica para implementar la economía circular en las pymes.
https://media.timtul.com/media/web_aespackaging/guia%20practica%20Ec.Circular%20Pymes.%20AENOR_20201105140953_20201209085515.pdf
- 5 Barragan Y., Barragan M. (2017). Economía circular y desarrollo sostenible: retos y oportunidades de la ingeniería ambiental. Universidad estatal de Milagro, Ecuador.
<http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/3795/1/ECONOM%C3%8DA%20CIRCULAR%20Y%20DESARROLLO%20SOSTENIBLE%20RETOS%20Y%20OPORTUNIDADES%20DE%20LA%20INGENIER%C3%8DA%20AMBIENTAL.pdf>
- 6 Cerdá, E., Khalilova, A. (2016). Economía circular, estrategia y competitividad empresarial.
<https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/401/CERD%C3%81%20y%20KHALILOVA.pdf>
- 7 Chamas, P. (2021). ¿Cómo aplicar una estrategia de economía circular en mi ciudad?
<https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/como-aplicar-una-estrategia-de-economia-circular-en-mi-ciudad/>
- 8 Construcía. (2020). ¿Qué países lideran el cambio en economía circular?
<https://www.construcia.com/noticias/paises-lideran-cambio-economia-circular/>
- 9 De Miguel, C., Martínez, K., Pereira, M. y Kohout, M. (2021). Economía circular en América Latina y el Caribe Oportunidad para una recuperación transformadora.
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47309/1/S2100423_es.pdf
- 10 De Porras, M. (2020). Encuentro de Economía Circular: Experiencias de Agricultura Circular en Europa.
https://www.eurochile.cl/wp-content/uploads/2021/02/Presentacion-Eurochile_MigueldePorras.pdf

- 11 Diario Sustentable. (2020). Hacia una economía circular en Chile: dónde estamos y cuánto nos falta. La mirada de 8 organizaciones de cara a la circularidad. <https://www.diariosustentable.com/2020/03/hacia-una-economia-circular-en-chile-donde-estamos-y-cuanto-nos-falta-la-mirada-de-8-organizaciones-de-cara-a-la-circularidad/>
- 12 Economistas sin fronteras. (2020). Economía circular: Una opción inteligente. <https://ecosfron.org/wp-content/uploads/2020/03/Dossieres-EsF-37-La-Econom%C3%ADa-Circular.pdf>
- 13 EDICAE, (2018). La Economía Circular en el Sector Agroalimentario. <https://www.otroconsumoposible.es/publicacion/economia-circular.pdf>
- 14 Ellen MacArthur Foundation. (2017). Economía Circular. <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/concepto>
- 15 Ellen MacArthur Foundation. (2018). The Circular Design Guide. <https://www.circulardesignguide.com/post/loops>
- 16 El País, (2021). Economía circular, ¿qué es y cómo aplicarla en mi empresa? <https://elpais.com/economia/estar-donde-estes/2021-09-20/estos-son-los-beneficios-de-la-economia-circular-en-la-empresa.html>
- 17 Fundación para la Economía Circular. (2021). Economía Circular. <https://economiecircular.org/economia-circular/>
- 18 Garabiza, R., Prudente, E., Quinde, K. (2021). La aplicación del modelo de economía circular en Ecuador: Estudio de caso. En: Revista Espacios Vol 42 (02) Art.17. <http://www.revistaespacios.com/a21v42n02/a21v42n02p17.pdf>
- 19 Geng, Y., Sarkis, J., Bleischwit, R. (2019). How to globalize the circular economy. https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10066528/7/Bleischwitz_Combine.pdf
- 20 González, K. (2020). Sustentabilidad y economía circular: el futuro para el sector agrícola. <https://thefoodtech.com/columnistas/sustentabilidad-y-economia-circular-el-futuro-para-el-sector-agricola/>
- 21 Iberdrola. (2022). La economía circular, un nuevo modelo de producción y consumo sostenible. <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/economia-circular-3-erres>
- 22 InduAmbiente. (2020). Agroindustria Circular: Destacamos acciones, desafíos y oportunidades para que este rubro avance hacia una economía circular. En: Induambiente 166 pp10-13. <https://www.induambiente.com/especial/agroindustria/agroindustria-circular>
- 23 Kowal C., Kurt A. (2021). Diseño de guía con estrategias para la aplicación de economía circular y Lean Construction en proyectos de viviendas industrializadas. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/180559/Dise%C3%B1o-de-gu%C3%ADa-de-gu%C3%ADas-con-estrategias-para-la-aplicacion-de-economia-circular-y-Lean-Construction-en-proyectos-de->

viviendas-industrializadas.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- 24 Kowszyk, Y., Maher, R. (2018). Estudios de caso sobre modelos de Economía Circular e integración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en estrategias empresariales en la UE y ALC.
https://eulacfoundation.org/es/system/files/economia_circular_ods.pdf
- 25 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia. (2019). Estrategia Nacional de Economía Circular.
http://www.andi.com.co/Uploads/Estrategia%20Nacional%20de%20EconA%CC%83%C2%B3mia%20Circular-2019%20Final.pdf_637176135049017259.pdf
- 26 Ministerio del Medio Ambiente de Chile (2021). Hoja de ruta para un Chile circular al 2040.
<https://economiacircular.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/07/HOJA-DE-RUTA-PARA-UN-CHILE-CIRCULAR-AL-2040-ES-VERSION-ABREVIADA.pdf>
- 27 Organización de Naciones Unidas. (2021). La economía circular: un modelo económico que lleva al crecimiento y al empleo sin comprometer el medio ambiente. En: Asuntos económicos ONU.
<https://news.un.org/es/story/2021/03/1490082>
- 28 Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2015). La apuesta por la economía circular en la Unión Europea.
<https://www.fao.org/in-action/territorios-inteligentes/articulos/experiencias-territoriales/detalle/es/c/288758/>
- 29 País circular. (2019). Implementar la economía circular en la agricultura y la industria podría reducir más de 9 mil millones de toneladas de CO2 al 2050.
<https://www.paiscircular.cl/consumo-y-produccion/implementar-la-economia-circular-en-la-agricultura-y-la-industria-podria-reducir-mas-de-9-mil-millones-de-toneladas-de-co2-al-2050/>
- 30 Prieto V., Jaca, C., Ormazábal, M. (2017). Economía circular: Relación con la evolución del concepto de sostenibilidad y estrategias para su implementación. En: Memoria Investigaciones en Ingeniería, núm. 15.
https://dadun.unav.edu/bitstream/10171/53653/1/Economia_Circular.pdf
- 31 Salvatierra R. (2019). Economía Circular: Desafíos del modelo en Chile. Facultad de ingeniería. Universidad del desarrollo.
<https://repositorio.udd.cl/bitstream/handle/11447/3667/Econom%C3%ADa%20Circular%3A%20Desaf%C3%ADos%20del%20modelo%20en%20Chile.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 32 Suazo B. (2017). Economía Circular en Chile: Alcances, problemas y desafíos en la gestión de la ley REP. Facultad de economía y negocios Universidad de Chile.
[https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/146815/Tesis%20Econom%C3%ADa%20Circular%20\(Boris%20Suazo\).pdf?sequence=1](https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/146815/Tesis%20Econom%C3%ADa%20Circular%20(Boris%20Suazo).pdf?sequence=1)

33 UC Davis y Equipo Cadenas de Valor más Sustentables (CAV+S). (2019). Estudio de Economía Circular en el Sector Agroalimentario Chileno.

<https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/12/EstEconomiaCircular2019.pdf>

34 Women Action Sustainability. (2020). Economía circular de la estrategia a la acción “Guía para empresas”.

<https://wasaction.com/uploads/eventos/was-guia-empresas-economia-circular.pdf>



**ESTUDIO PARA EL DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA SISTEMÁTICA PARA LA
IMPLEMENTACIÓN DE ECONOMÍA CIRCULAR EN PLANTAS DE EMBALAJE DE FRUTAS EN
CHILE**

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

EQUIPO TÉCNICO:

Cristian Arancibia

Katherine Bravo

Jazmín Gutiérrez

Santiago de Chile

2021

RESUMEN

El concepto de Economía Circular (EC) corresponde a un modelo de negocio alternativo al tradicional, (que consiste en producir – usar – botar). La aplicación de EC permite desacoplar el desarrollo y el crecimiento económico del uso de los recursos naturales y energía, por medio de ajustes de transformación e innovación que van desde la valoración de residuos, el cierre de ciclos de materiales, es decir, aprovechar los residuos como materias primas o secundarias ya que disminuye la disposición de residuos y evita la extracción de nuevas materias, la extensión de la vida útil de productos, e innovaciones de datos a través de herramientas digitales que permitan optimizar el uso de materiales.

La Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF) es una institución que tiene por objetivo generar proyectos de Investigación y Desarrollo (I+D) promoviendo, desarrollando y articulando investigación científica y tecnológica relacionada con la fruticultura y desarrollar modelos de trabajo más sustentables.

En la fruticultura chilena aún existe una baja adopción de economía circular en sus procesos ya que es un concepto relativamente nuevo. Sin embargo, hay algunos casos de uso de tecnologías más Sustentables, lo que indica que se está implantando este concepto de forma paulatina. Chile en la actualidad está fomentado la aplicación de economía circular por medio de programas y financiamiento.

El objetivo principal de este Estudio es desarrollar una metodología/estrategia para la aplicación de economía circular en las actividades de plantas de embalaje de fruta fresca en Chile para contribuir a la sustentabilidad de la industria y responder a los requerimientos del mercado.

Palabras claves: economía circular, sustentabilidad, aplicación de economía circular, embalaje de fruta fresca.

TABLA DE CONTENIDOS

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1 | INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 2 | MARCO TEORICO..... | 2 |
| 2.1 | ¿Qué es la Economía Circular? | 2 |
| 2.2 | Conceptos básicos..... | 2 |
| 2.2.1 | Las 7 R..... | 3 |
| 2.2.2 | Ciclos técnicos y ciclos biológicos..... | 4 |
| 2.3 | Metodologías de economía circular | 5 |
| 2.3.1 | Metodología Colina de Valor o “The Value Hill” | 6 |
| 2.3.2 | Metodología “From linear to circular” | 8 |
| 2.3.3 | Metodología de implementación de los 8 pasos..... | 10 |
| 2.3.4 | Cuadro resumen comparativo de metodologías prospectadas con potencial de adaptación al sector | 13 |
| 2.3.5 | Análisis y conclusiones de las metodologías prospectadas..... | 13 |
| 2.4 | Economía circular y la agroindustria chilena..... | 14 |
| 2.5 | Metodología para la implementación de economía circular en Plantas de embalaje de futa fresca. | 17 |
| 2.5.1.- | Revisar las políticas de sustentabilidad de la empresa e identificar es estado actual de sus actividades de EC..... | 18 |
| 2.5.2.- | Diagnóstico de circularidad | 19 |
| 2.5.3.- | Definir la hoja de ruta de circularidad | 19 |
| 2.5.4.- | Implementación de la hoja de ruta de circularidad | 20 |
| 4.- | ESTUDIO DE CASOS DE ECONOMÍA CIRCULAR | 22 |
| 4.1 | Estudio de caso 1: <i>Ananas Anam</i> | 22 |
| 4.2 | Estudio de caso 2: <i>Better Future Factory</i> | 23 |
| 4.3 | Estudio de caso 3: <i>Closing the Loop</i> | 24 |
| 4.4 | Estudio de caso 4: <i>Donar</i> | 25 |
| 4.5 | Estudio de caso 5: <i>Latu</i> | 26 |
| 4.6 | Estudio de caso 6: <i>Neptuno Pumps</i> | 27 |
| 4.7 | Estudio de caso 7: <i>Pulpo S.A.</i> | 28 |
| 5 | DEFINICIÓN DE CONCEPTOS A UTILIZAR | 29 |
| 6 | BIBLIOGRAFÍA..... | 30 |

1 INTRODUCCIÓN

A nivel nacional se identifican algunas iniciativas, agentes y actores claves tanto públicos como privados, que han reconocido oportunidades y desafíos que permitan avanzar hacia una economía circular, (EC), del sector.

Por otra parte, el sector exportador frutícola chileno debe dar respuesta a consumidores y mercados cada vez más exigentes e informados respecto a cómo se producen los alimentos de forma sustentable. Sin embargo, dadas las particularidades del sector, entre otras, su inserción rural, su estacionalidad y su trabajo con gran número de personas, hace necesario establecer un proceso gradual que conduzca a comprender que la aplicación de EC es factible de lograr en forma práctica y que contribuye aumentando la rentabilidad, la productividad de los recursos y la sustentabilidad.

El objetivo principal de este Estudio es desarrollar una metodología/estrategia para la aplicación de EC en las actividades de plantas de embalaje de fruta fresca en Chile para contribuir a la sustentabilidad de la industria y responder a los requerimientos del mercado. La metodología/estrategia mencionada, quedará disponible a la comunidad bajo el formato de una Guía práctica para aplicar economía circular en plantas de embalajes de fruta. Esta Guía se desarrollará a partir de diversas fuentes, ya sean primarias (visitas y entrevistas a profesionales del sector), revisión de distintas estrategias de aplicación de EC en todas las etapas del proceso de embalaje de frutas frescas, como secundarias, por medio de una revisión bibliográfica sobre EC.

La creación de la guía práctica incluye revisión de distintas estrategias de aplicación de EC en todas las etapas del proceso y su validación.

2 MARCO TEORICO

2.1 ¿Qué es la Economía Circular?

La Economía Circular (EC) es un concepto abstracto, sobre cuya definición no hay unanimidad. Entre las muchas definiciones se destaca la Fundación de Ellen MacArthur que dice que, entre otros aspectos, busca reducir el consumo de recursos finitos y eliminar los residuos de un sistema productivo desde el diseño. Lo anterior se esquematiza en la figura 1.

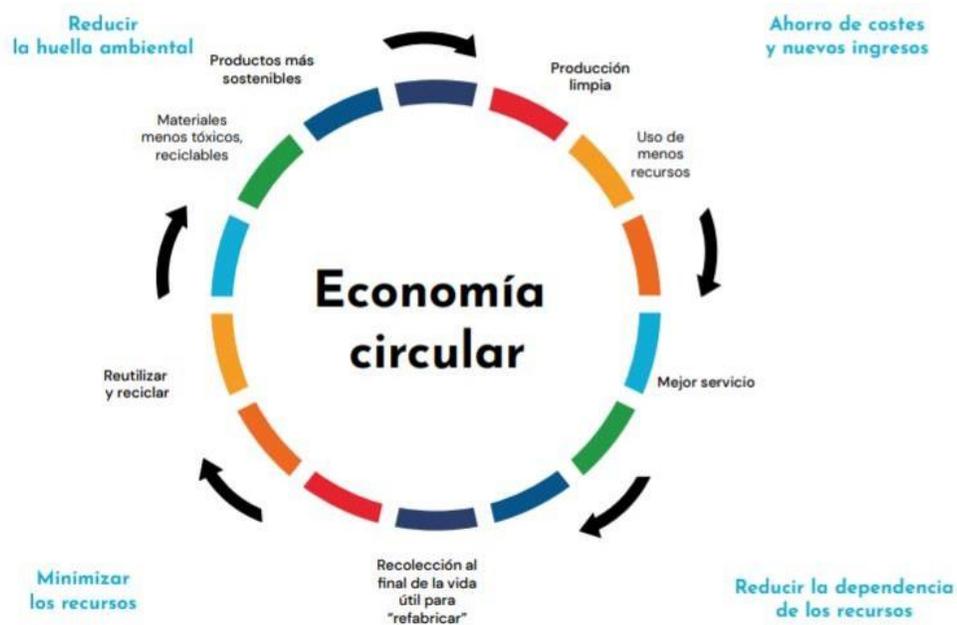


Figura 1: Completando el cuadro. Cómo la economía circular aborda el cambio climático.
Fuente: Ellen MacArthur Fundación (2019)

2.2 Conceptos básicos.

El modelo circular se basa en tres principios:

1. Eliminar residuos y contaminación desde el diseño (de un proceso o un producto): Para la economía circular, la basura es un error de diseño. Por lo mismo, lo óptimo es evitar su generación en esta etapa, y no incurrir en el costo de hacerse cargo de ella cuando ya se ha generado. Este principio se relaciona con la jerarquía en el manejo de residuos, que establece que reducir es mejor reutilizar, reutilizar es mejor que reciclar, y reciclar es mejor que desechar.
2. Mantener productos y materiales en uso: Una vez que un recurso ya ha ingresado a la economía, se debe hacer todo lo posible por evitar que disminuya o pierda totalmente su

valor, como sucede con los residuos que van a parar a la basura. Lo ideal es buscar formas de conservar los materiales, la energía y en general todos los recursos que se encuentran en los productos y la infraestructura de la economía y ecosistemas.

3. Regenerar sistemas naturales: La economía circular plantea que hay que ir más allá del enfoque de la conservación. El sistema económico debe buscar, activamente la regeneración del capital natural y biodiversidad de los territorios.

La figura 2 ilustra la diferencia en el uso de los recursos naturales en un sistema convencional (a la derecha) y un sistema productivo que aplica principios de EC donde los materiales no utilizados son reincorporados en el ciclo productivo y se reduce la generación de desechos y el destino a vertederos.

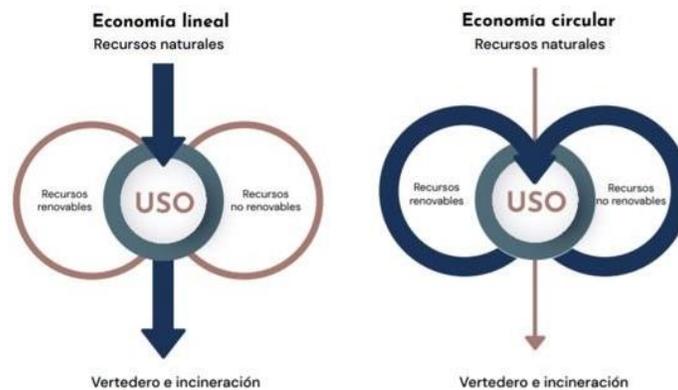


Figura 2: De economía lineal a economía circular
Fuente: Julian Kircherr: Conceptualizing the Circular Economy: An Analysis of 114 definitions

2.2.1 Las 7 R.

El reto de extender al máximo la utilidad, el valor de los productos, elementos y recursos en general, se inspira en el mundo natural, en el equilibrio de la naturaleza, donde nada se desperdicia y todo vuelve al modelo cíclico. Al hablar de las acciones que apuntan al aprovechamiento de los recursos, nos encontramos con las "7R" y el foco de promover su uso:

1. Reflexionar: Invita a informarse y cuestionar las prácticas y hábitos de producción. Algunas preguntas para reflexionar son: ¿Cómo estamos contribuyendo al cuidado del medio ambiente? ¿Qué podemos hacer para aportar al cuidado del medio ambiente?
2. Reducir: Dar a conocer la importancia de reducir el consumo de los recursos durante la producción y embalaje. Es clave tener alternativas de materiales más conscientes con el medio ambiente.
3. Rediseñar: Repensar nuestros procesos, o envases o insumos, para reducir su impacto ambiental y utilizar menor cantidad de recursos. Potenciar la conciencia de diseñar o

fabricar productos teniendo en cuenta las consecuencias medioambientales. Esto, considerando el desarrollo de productos o de sus residuos que posteriormente pueden ser reutilizados, reciclados o compostados.

4. Reutilizar: Propender a la reutilización y comunicar sus beneficios, tanto medioambientales como económicos, entendiéndolo como proceso de utilizar los productos o materiales o equipamiento nuevamente con el mismo fin para el que fueron desarrollados.
5. Reparar: Mantener la utilidad de los insumos, productos o equipos durante el mayor tiempo posible, donde sólo se reemplacen aquellos componentes que estén desgastados o rotos.
6. Reciclar: Potenciar el reciclaje debido al impacto positivo que tiene sobre el medio ambiente. Difundir y enseñar la forma correcta de realizar el reciclaje y los puntos cercanos para concretar el ciclo.
7. Recuperar: Generar conciencia respecto a la recuperación de materiales para que vuelvan a ser empleados en la producción de nuevos productos y sean nuevamente parte de la cadena de consumo, demostrando que los bienes de hoy pueden ser recursos para el mañana. Este proceso consiste en utilizar un residuo generado en otro proceso y volver a tomar o adquirir lo que antes se tenía y volver a poner en servicio lo que ya estaba inservible.

2.2.2 Ciclos técnicos y ciclos biológicos.

El concepto de economía circular distingue entre ciclos técnicos y biológicos, generando, un ciclo de desarrollo positivo que preserva y mejora el capital natural, optimiza el rendimiento de los recursos y minimiza los riesgos del sistema mediante la gestión finita de existencias y flujos renovables

Lo anterior, se ha conceptualizado en lo que se ha denominado un modelo de “mariposa”, o de gestión regenerativa, con un ala que consiste en identificar las oportunidades de rediseño de los procesos técnicos que utilizan materiales no renovables, finitos, abióticos, y otra ala que comprende los procesos ecosistémicos con materiales renovables y bióticos. Este concepto, es una forma de repensar los modelos de producción, con orientación a la ecoeficiencia, reduciendo los impactos ambientales, pero también de eco efectividad optimizando costos a través del mejor aprovechamiento de los factores de producción, empezando por reducir el desperdicio de bienes valiosos.

El diagrama de la mariposa, que se muestra en la figura 3 conceptualiza y presenta diferenciados el ciclo técnico y el ciclo biológico. Al lado izquierdo de la figura se presenta un ciclo biológico y en el lado derecho está el ciclo técnico. Es un sistema rico en retroalimentación; el ciclo técnico se considera restaurador y eso significa que los productos y materiales conservan su integridad y su máxima utilidad en todo momento. En el ciclo biológico se habla de materiales biológicos como alimentos o materiales que pueden volver a un sistema natural, por lo que es un ciclo regenerativo.

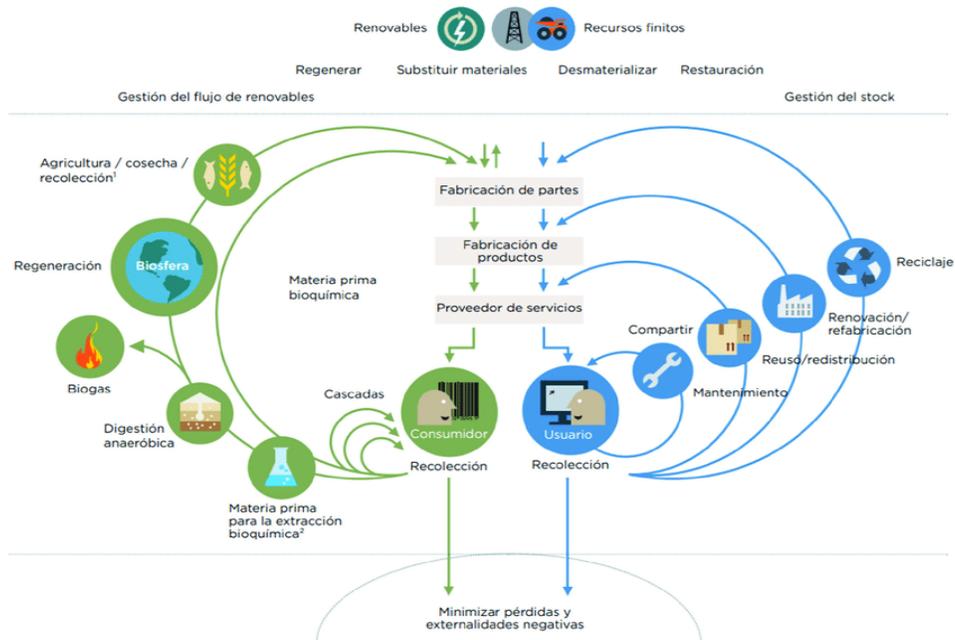


Figura 3: Modelo de la Mariposa de economía circular
Fuente: Ellen Macarthur Foundation, SUN, and Mckinsey Centro para negocios y medio ambiente. Dibujo de Braungart & McDonough.
Cradle to Cradle (C2C)

2.3 Metodologías de economía circular.

La EC requiere la implementación de estrategias de algunas de las 7 R mencionadas anteriormente en los procesos de producción de un producto o servicio.

Antes de iniciar el análisis de distintas metodologías de EC, es necesario señalar que hay un punto inicial básico común, cual es la identificación y medición de materiales y recursos empleados en el ciclo de vida

Identificación y medición de materiales y recursos empleados en el ciclo de vida.

En este paso se identificarán los flujos de entrada (materias primas y recursos naturales) empleados y los flujos de salida producidos en las etapas del ciclo de vida de los productos, sobre los que la empresa tenga control y/o información.

La figura 4, ilustra los flujos de entrada de materiales empleados (materias primas y recursos naturales) y los flujos de salida, (desechos, productos).



Figura 4: Flujos de entrada y salida en el ciclo de vida de los productos. Fuente: Economía circular de la estrategia a la acción 2020

2.3.1 Metodología Colina de Valor o “The Value Hill”.

Uno de los métodos utilizados en la aplicación de EC es de la colina de valor o “The Value Hill”, (Figura 5), que es una herramienta que proporciona a las empresas la comprensión de cómo posicionar su negocio para desarrollar estrategias para una economía circular. Además, proporciona una visión general de los posibles socios o colaboradores, esencial para el éxito de una red de valor circular.



Figura 5: Colina de valor. Fuente: Circle Economy, Master Circular Business with the Value Hill.

De acuerdo a esta metodología, los dos retos principales a los que se enfrentan las empresas en la transición hacia una EC son:

- La necesidad de mantener el control sobre sus recursos para su completa trazabilidad y su retorno una vez que se dejan de usar.
- Preservar los productos con el máximo valor, optimizando su valor residual.

En la Colina de Valor, (figura 6), para abordar los modelos de negocio circulares, se pueden integrar cuatro “modelos”:

- Diseño circular
- Uso óptimo
- Recuperación de valor
- Organización de la red circular

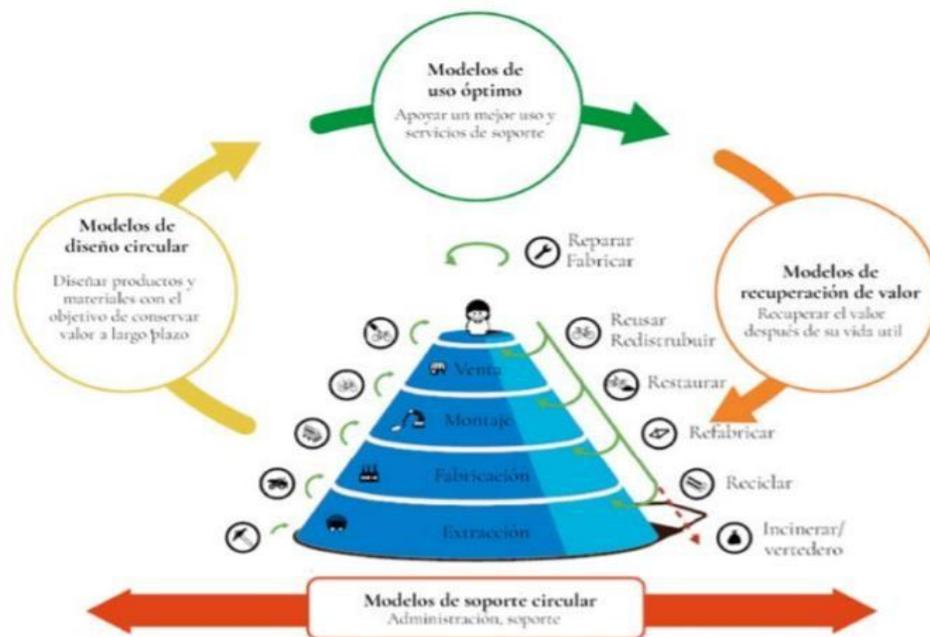


Figura 6: Modelos de soporte circular
Fuente: The Value Hill business model tool, 2016

Una vez comprendidos los modelos de negocio circulares, se propone utilizar los siguientes cuatro pasos, según la Colina de Valor, que se ilustran en la figura 7, para identificar las prioridades de la futura estrategia de negocio circular.



Figura 7: Pasos para identificar las prioridades de la futura estrategia de negocio circular
Fuente: Economía circular de la estrategia a la acción 2020

2.3.2 Metodología “From linear to circular”.

La metodología “From linear to circular” desarrollada por la consultora Sustainn propone tres fases:

- Fase 0: diagnóstico de circularidad
- Fase 1: hoja de ruta de sostenibilidad – circularidad.
- Fase 2: implementación de la hoja de ruta de sostenibilidad – circularidad.

Fase 0: Diagnóstico de circularidad.

El diagnóstico de circularidad persigue como objetivo principal ayudar a maximizar la eficiencia en el uso de materiales y recursos, así como a minimizar la generación de residuos, sin perder el objetivo final de obtener productos y servicios económica, social y ambientalmente sostenibles.

El diagnóstico no se debe reducir a una simple toma de datos. Se debe incluir una identificación realista de oportunidades de mejora, alineada con las tendencias legislativas y en materia de sostenibilidad, que mejore los aspectos relacionados con los impactos del ciclo de vida del producto/servicio.

El diagnóstico de circularidad debe permitir analizar las soluciones óptimas de manera global desde el punto de vista económico, ambiental y social. (esquema Figura 8).



Figura 8: Enfoque de diagnóstico de circularidad
Fuente: Sustainn

Fase 1: Construcción de la hoja de ruta de sostenibilidad-circularidad.

Una vez generadas las líneas de acción factibles, identificadas a partir del análisis de la estrategia, el modelo de negocio y el ciclo de vida, el siguiente paso es evaluar y priorizar dichas líneas de acción.

Para llevar a cabo este proceso es necesario el desarrollo e implementación de metodologías y herramientas que permitan evaluar todas las líneas identificadas en términos del impacto en la sostenibilidad a lo largo del ciclo de vida completo del producto, considerando las dimensiones económica, ambiental y social, cuyos parámetros típicos han quedado definidos anteriormente.

Para la construcción de la hoja de ruta se debe hacer en primer lugar un análisis y planificación detallados de las líneas prioritarias, desarrollando planes de proyecto para cada una, y definiendo con más detalle las fases, actividades, plazo de desarrollo y costo de desarrollo. En función de las áreas de aplicación definidas anteriormente, (estrategia, modelo de negocio y ciclo de vida), se pueden desarrollar diferentes tipos de proyectos.

Fase 2: Implementación de la hoja de ruta de sostenibilidad-circularidad.

Tras la construcción de la hoja de ruta se procederá a su implementación y se gestionarán las transformaciones y las adaptaciones necesarias para dicha implementación.

En primer lugar, se deben establecer objetivos e indicadores en el tiempo, en las dimensiones económica, ambiental y social, para medir la evolución en la mejora de la circularidad y sostenibilidad de la empresa como consecuencia de la implementación de la hoja de ruta.

En segundo lugar se deben establecer metodologías para la evaluación y seguimiento periódico de indicadores establecidos en la hoja de ruta, así como herramientas que permitan visualizar de manera clara y precisa la evolución de los indicadores y los objetivos definidos en la hoja de ruta.

2.3.3 Metodología de implementación de los 8 pasos.

Esta metodología se explica en una guía de implementación en ocho pasos elaborada por Yanina Kowszyk y Rajiv Maher de “Estudios sobre modelos de Economía Circular e integración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en estrategias empresariales en la UE y ALC” (2018) especialmente para empresas en América Latina, el Caribe y la UE. En ella no se aboga por una solución única para implementar la EC en todos los casos. Se explica en el diagrama de la figura 9:



Figura 9: Guía de implementación de los 8 pasos

Fuente: Estudios de caso sobre modelos de Economía Circular e integración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en estrategias empresariales en la UE y ALC. Fundación EU-LAC 2018

Los ocho pasos son los siguientes:

1. Esquematizar el estado actual de la Economía Circular: Revise todas sus prácticas y actividades para identificar qué se está haciendo que ya pudiera considerarse “mentalidad circular”. Tenga en cuenta todas sus plantas e incluya cuestiones tales como los productos y los servicios en su análisis.

2. Hacer partícipes a los principales colaboradores: Respecto a los actores internos y los empleados, una forma de incentivar su participación es pedirles que reflexionen sobre los factores del proceso que ellos conozcan que producen pérdidas, mermas o donde el proceso se hace más lento o ineficiente o gasta más recursos, tales como un gran flujo de residuos o bien, un flujo de residuos difíciles de reciclar o excesivo uso de agua. También deberán explorarse otras áreas de rendimiento deficiente, tales como un elevado volumen de reclamos las cuales pueden generar una imagen negativa. Al hacer partícipes a empleados y otros actores, es importante impulsarlos a pensar con creatividad, ya que la EC trata de eliminar por completo el concepto de residuo. También se debe considerar a actores tales como la comunidad los clientes o compradores y las organizaciones

locales que desempeñan un papel importante e influyente en el impulso de la EC. Las empresas deben identificar buenas organizaciones expertas, que sean adecuadas y de interés (consultoras u otras), con las cuales puedan colaborar desde la etapa inicial y durante la transición hacia el modelo de EC.

3. Asegurar el compromiso de gerencia: La encuesta de 2018 del Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD) y Boston Consulting Group (BCG) descubrió que el liderazgo empresarial era el factor más importante en el impulso de la EC en las empresas. De hecho, la mayoría de los proyectos de EC son inicialmente financiados por las propias empresas, por lo que el compromiso y la dirección de los líderes de las empresas son cruciales para una implementación exitosa. En este sentido, es importante que la dirección y los líderes de las empresas estén al tanto de los conceptos de la EC y de sus potenciales beneficios e impactos sobre la empresa.

4. Definir el proyecto de Economía Circular y transmitirlo: La dirección debería definir claramente desde el principio qué entiende la empresa por “economía circular” en términos de estrategia y actividad. Esto hará más fácil transmitir el concepto de EC a los empleados y otros actores relacionados con la empresa. La definición es única para cada empresa y su contexto específico. Es importante tener en cuenta que ninguna empresa por sí sola puede resolver todos los desafíos a los que se enfrenta en el camino hacia una mayor circularidad. Muchas cuestiones solo pueden ser resueltas mediante la colaboración con otras empresas y sectores, a través de las cadenas de valor e, incluso, con los gobiernos locales y nacionales. Es, por lo tanto, indispensable que las empresas identifiquen qué cuestiones son las más importantes para ellas y con quién podrían y deberían estar colaborando. Definir qué aspectos pueden liderar con sus conocimientos y su experiencia y en cuáles podrían beneficiarse al aprender de otros.

5. Desarrollar un modelo de negocio y aspiraciones cuantificables: El WBCSD y BCG descubrieron que el 81% de las empresas encuestadas con estrategias de EC también tenían un modelo de negocio claro. Para motivar e involucrar a los empleados en la EC, la dirección debería cuantificar sus aspiraciones y fijar objetivos para avanzar. Los objetivos ambiciosos y cuantificables impulsan las acciones, generan responsabilidad y enfatizan la necesidad de cambio. Las empresas deberían aspirar a cambiar ellas mismas, en lugar de esperar a que lo hagan actores externos. (Para referencias e indicadores detallados, recomienda consultar los estándares y marcos de EC elaborados por el British Standards Institute –BSI- y la Fundación Ellen MacArthur).

La mejor forma de acreditar un modelo de negocio es mediante la instauración de indicadores claves de rendimiento (KPI) para medir el progreso. De acuerdo con WBCSD y BCG, no es necesario que los KPI se refieran específicamente a la circularidad; especialmente, no en un principio, ya que a menudo sirven para medir proyectos tradicionales con parámetros tradicionales, tales como el Retorno Sobre la Inversión (RSI) o el Valor Actual Neto (VAN). En su estudio sobre la EC en las empresas, WBCSD y BCG hallaron que la mayoría de las empresas utilizan KPI tales como el RSI, el porcentaje de amortización o el valor actual neto para medir el progreso e implementación de la EC. Actualmente no existen KPI específicos generalmente aceptados respecto a la circularidad, aunque el nuevo estándar de EC elaborado por el BSI puede servir como orientación. Algunas empresas evalúan los “costos reales” que sus productos o servicios generan para la sociedad (por

ejemplo, mediante la determinación interna del precio del carbono para cuantificar el coste de las emisiones de gases de efecto invernadero).

6. Dotarse de un plan, desarrollar la capacidad y contar con líderes de la Economía Circular: La entidad británica Bioregional, recomienda que las empresas organicen un grupo de trabajo que abarque todas las actividades y productos/servicios de la empresa. Se debe incluir a personalidades influyentes que podría revisar qué ha hecho la empresa hasta el momento en materia de EC (Paso 1), ayudando a generar un entendimiento común sobre lo que ha funcionado, lo que no lo ha hecho, los planes en marcha y el porqué de estos.

De acuerdo con Bioregional, los grupos de trabajo también deberían crear hojas de ruta para 1, 3 y 10 años con el fin de integrar plenamente el planteamiento de la EC en la empresa. El plan de 1 a 3 años deberá centrarse en los cambios graduales a menor escala, poniendo a prueba ideas interesantes que puedan ser aplicadas a mayor escala en el futuro. Esta es la oportunidad para comprobar qué funciona y qué no.

El plan a 3-5 años podría centrarse en el desarrollo a mayor escala de proyectos exitosos, así como en delimitar los ámbitos en que la empresa podría trabajar en colaboración con otros actores para abordar temáticas concretas. Un plan a 3-5 años también permite fijar objetivos realistas con tiempo suficiente para desarrollar ideas más complejas y soluciones colaborativas.

No obstante, una empresa plenamente circular requiere un marco temporal muy superior a cinco años, razón por la cual las empresas deberían desarrollar también un plan a 10 años que posibilite una transformación circular más profunda de la compañía. Este debería basarse en la comprensión de las fuerzas, los cambios y los factores externos que afectan a la empresa y al sector económico en el que se enmarca.

Las enseñanzas adquiridas, las decisiones tomadas y los planes elaborados deberán ser difundidos a todos en la empresa, para lograr una participación e involucramiento de todos en la estrategia de la EC. Sólo manteniendo a la totalidad de la empresa informada, participando y asumiendo responsabilidades, podrá la empresa optimizar la implementación de su transición hacia la EC.

7. Innovación en el modelo proceso - producto – negocio: Es recomendable que las empresas comiencen implementando los cambios menos disruptivos en su trayectoria hacia la EC. Una vez que se hayan producido beneficios, será más fácil llevar a cabo la transición hacia la circularidad mediante la alteración de los productos y, finalmente, del modelo empresarial.

8. Dar a conocer sus esfuerzos: La difusión de la información acerca de las iniciativas de EC puede servir para atraer nueva demanda, reforzar las relaciones existentes y satisfacer a los inversionistas y al mercado. Ya que las iniciativas de EC pueden traducirse en enormes beneficios, no se debe subestimar la promoción de los proyectos de EC de una empresa. Cada vez es más común que los inversionistas analicen sus opciones de inversión y el mercado analice sus opciones de compras de producto con base en criterios de sostenibilidad. En resumen: si se está haciendo algo bueno, se debería dar a conocer dichos esfuerzos.

2.3.4 Cuadro resumen comparativo de metodologías prospectadas con potencial de adaptación al sector.

| METODOLOGÍA | COMO FUNCIONA | CARACTERÍSTICAS | APLICACIÓN |
|--|--|---|--|
| The Value Hill | <p>Agrupar 4 categorías:</p> <p>Diseño circular Uso óptimo Recuperación de valor Organización de la red circular</p> | Herramienta que proporciona a las empresas la comprensión de como posicionar su negocio en un contexto circular, desarrollar estrategias de EC y la importancia de los colaboradores. | Utiliza el modelo de soporte circular donde se enfoca principalmente en: diseño circular, uso óptimo y la recuperación de valor. |
| From linear to circular | <p>Propone 3 fases:</p> <p>Fase 0: diagnóstico de circularidad Fase 1: hoja de ruta de sostenibilidad- circularidad Fase 2: Implementación de la hoja de ruta</p> | Metodología que recoge información por medio de un análisis de la empresa, identificando oportunidades de circularidad y mejora de sostenibilidad. Analiza desde un diagnóstico de circularidad para maximizar la eficiencia de recursos, generando líneas de acción para implementar y construir un hoja de ruta para el desarrollo de una EC. | Se enfoca en un diagnóstico de circularidad de la empresa |
| Guía de implementación de los 8 pasos | <p>Propone 8 pasos:</p> <p>Esquematizar el estado actual de la Economía Circular Hacer partícipes a los principales colaboradores Asegurar el compromiso de la gerencia Definir el proyecto de economía circular y transmitirlo Desarrollar un modelo de negocio y aspiraciones cuantificables Dotarse de un plan, desarrollar la capacidad y contar con líderes de la Economía Circular Innovación en el modelo proceso - producto – negocio Dar a conocer sus esfuerzos</p> | Se basa en la singularidad de cada negocio/empresa para desarrollar su propia estrategia de implementación de economía circular, promoviendo la inclusión, la innovación y la sostenibilidad económicas a través de la difusión de buenas prácticas empresariales. Se enfoca en un análisis del estado de la empresa con respecto a la EC, que es lo que se puede aplicar para un desarrollo de modelo circular y darlo a conocer para reforzar la sustentabilidad. | Se enfoca en realizar un análisis de economía circular del negocio |

2.3.5 Análisis y conclusiones de las metodologías prospectadas.

Las 3 metodologías mencionadas se basan en dar herramientas para aplicar EC en un modelo empresarial, partiendo por un análisis del negocio enfocado en la sustentabilidad, donde se pueda disminuir los impactos económicos, ambientales y sociales, mejorando las prácticas empresariales.

Entre estas metodologías la que más destacan, según nuestra consideración en relación a su aplicabilidad a nuestro rubro, son las metodologías “From linear to circular” y la “Guía de implementación de los 8 pasos”, ya que ambas consideran desde un análisis o diagnóstico de circularidad hasta la implementación de EC.

Para apoyar en la selección, se utilizaron algunos criterios que se presentan en la siguiente Tabla:

| | The Value Hill | From Linear to circular | Guía de implementación de los 8 pasos |
|---|----------------|---|---------------------------------------|
| Factibilidad de aplicar en la operación de las plantas de embalajes | No | Sí | Sí |
| Pertinencia de ámbito de acción | No | +/- | Sí |
| Lenguaje sencillo | No | +/- (No describe bien la implementación de la hoja de ruta) | Sí |
| Proporcionan etapas a seguir, de forma ordenada y aplicables. | Sí | Sí | Sí |
| Practicidad general para plantas de embale de frutas | No | No | Sí |

Según lo evaluado, considerando que la Guía a elaborar está destinada a apoyar la implementación de EC en plantas de embalaje de fruta fresca, se considera que la metodología de los 8 pasos, es la que contiene elementos que mejor se adaptan al sector, debido a que nos proporciona un ordenamiento y herramientas necesarias para desarrollar la aplicación de EC en el rubro, pero con ciertas adaptaciones. En efecto, analizando en detalle los ocho pasos, vemos que puede existir una cierta duplicación de actividades en algunos de esos pasos y nos hemos decantado por una metodología que considera cinco pasos, que son los siguientes y que se describen en la sección 2.5

1. Revisar las políticas de sustentabilidad de la empresa e identificar el estado actual de sus actividades de EC
2. Diagnóstico de circularidad
3. Definir la hoja de ruta de circularidad
4. Implementación de la hoja de ruta de circularidad
5. Informar los avances efectuados.

Esta metodología nos permitirá desarrollar de forma práctica una guía de aplicación de EC, donde se considerará todo el proceso de embalajes de fruta, que en conjunto con las observaciones mediante visitas a plantas de embalajes de fruta, se podrá reunir la información necesaria para la realización de la guía.

2.4 Economía circular y la agroindustria chilena.

El sector agropecuario nacional, por las exigencias de los mercados y los efectos del cambio climático, se ha visto enfrentado desde hace varios años a la necesidad de incorporar prácticas de

manejo sostenible que procuren un uso racional de sus recursos naturales, como suelo, agua, respeto a la flora y fauna nativa, etc., además de promover su conservación.

Como parte del ciclo biológico, los residuos del sector agrícola y de las cadenas alimentarias, se reutilizan o transforman en nuevos productos. Además, las empresas se esfuerzan por consumir la menor cantidad de energía posible, privilegiando aquella procedente de fuentes renovables.

Sin embargo, la literatura recomienda que las acciones estén basadas en la pirámide invertida de priorización, desarrollada por FAO, (Fig. 12) dando mayor importancia a la prevención y reducción de pérdida y desperdicios de alimentos (PDA), seguido por la reutilización y reciclaje y, como última medida, la incineración. De esta forma, se optimiza al máximo el valor del recurso

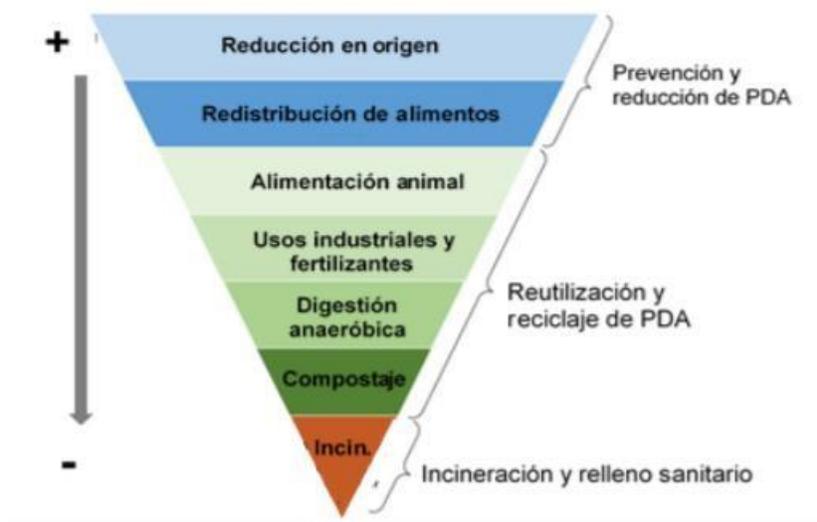


Figura 12: Pirámide de priorización para las alternativas de EC que maximizan el valor de los residuos orgánicos en la cadena de valor agroalimentaria. Fuente: FAO 2014

El sector agroalimentario, permite enfatizar que al EC es más que sólo reciclaje, y que aborda aspectos desde el diseño de un sistema productivo a las contribuciones que estos pueden hacer para regenerar los recursos naturales. Además, con esta conceptualización, se pueden clasificar las iniciativas desarrolladas en nuestro país, e identificar las fortalezas, así como las brechas al respecto.

Durante el año 2020 se desarrolló la Hoja de Ruta Nacional a la Economía Circular para un Chile sin basura 2020 – 2040, a través de un proceso participativo liderada por el Ministerio de Medio Ambiente. En este proceso, Odepa fue parte del Comité Estratégico que entregó lineamientos y comentarios sobre el documento, y cuyos principios y estrategias se ilustran en la figura 13



Figura 13: Principios y estrategias de Economía Circular en el Sector Agroalimentario
Fuente: Economía Circular: Un camino para la sustentabilidad agrícola. ODEPA 2021

Si bien la Hoja de Ruta señalada no cuenta con un enfoque sub-sectorial, varias de las iniciativas que propone son aplicables al sector agroalimentario y a los territorios rurales, siendo, por lo tanto, relevantes para abordar los desafíos planteados previamente. La propuesta de Hoja de Ruta considera cuatro líneas de acción:

- Innovación Circular, con 12 iniciativas y 27 acciones;
- Cultura Circular, con 5 iniciativas y 16 acciones;
- Regulación Circular, con 9 iniciativas y 28 acciones; y
- Territorios Circulares, con 6 iniciativas y 20 acciones.

A través de este plan estratégico se espera avanzar al cumplimiento de la visión y las metas definidas, a través del trabajo conjunto entre diversos organismos públicos, así como también el sector privado y la sociedad civil.

En cuanto a los plásticos, el documento señala que en la agricultura actual se usan diferentes tipos, con diferentes objetivos, como mulch, cintas y tuberías de riego, envolturas de fardos, protectores de ensilaje, envases de agroquímicos, plásticos de invernaderos y túneles de cultivo, entre otros. El uso del plástico ha facilitado el trabajo agrícola, pero también ha generado problemas, como es el caso de la dificultad para su eliminación. Por ejemplo, si los plásticos agrícolas se queman o se

entierran en los predios, crean riesgos de incendio, obstruyen los canales de agua y liberan altos niveles de emisiones contaminantes. Por lo tanto, actualmente los esfuerzos están centrados en promover la gestión adecuada de los plásticos para permitir el reciclaje de estos materiales.

Las estrategias planteadas por el estudio de ODEPA ya mencionado son presentadas en el siguiente cuadro (figura 14):

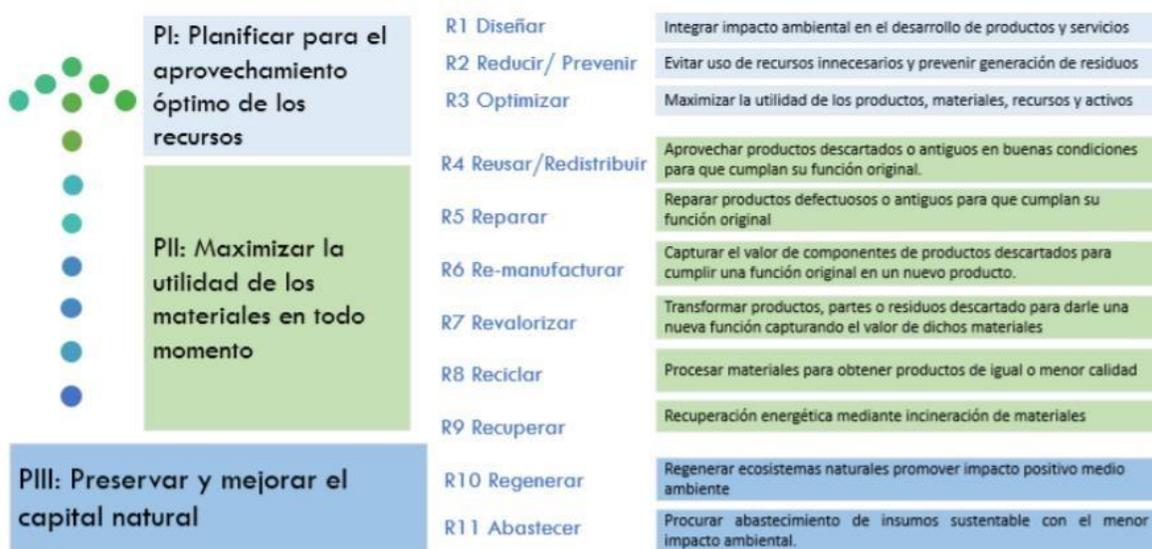


Figura 14: Principios y estrategias de EC
 Fuente: Estudio de Economía Circular en el Sector Agroalimentario Chileno. ODEPA 2019

2.5 Metodología para la implementación de economía circular en Plantas de embalaje de futa fresca.

Basándose en la revisión bibliográfica efectuada y basado en la facilidad de aplicación al sector de plantas de embalaje de fruta fresca, se propone una metodología que toma como base la metodología elaborada por Yanina Kowszyk y Rajiv Maher para la Fundación EU-LAC 2018, denominada Guía de implementación de los 8 pasos desarrollada a partir de estudios sobre modelos de Economía Circular e integración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en estrategias empresariales en la UE y ALC (2018), con adaptaciones para el sector de embalaje de frutas frescas.

Para la aplicación en el sector de plantas de embalaje de frutas en Chile, se propone reducir los ocho pasos iniciales indicados en el estudio ya mencionado, a los cinco pasos que, de acuerdo a nuestra experiencia, poseen mayor incidencia para una exitosa implementación de EC, considerando la organización habitual en el sector.

Los cinco pasos que se han definido se ilustran en el siguiente diagrama:

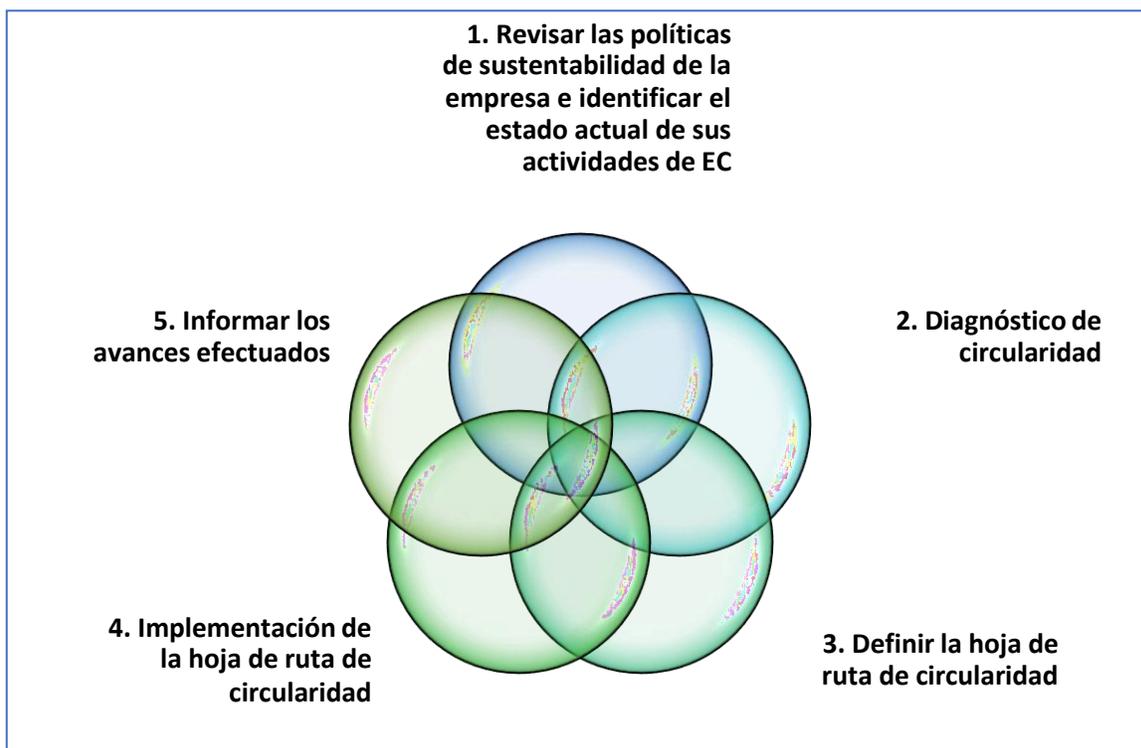


Fig. 15 Diagrama de 5 pasos sugeridos para la implementación de EC en el sector de embalaje de frutas frescas de exportación en Chile.
Fuente: elaboración propia.

A continuación, se describe cada uno de los pasos seleccionados:

2.5.1.-Revisar las políticas de sustentabilidad de la empresa e identificar es estado actual de sus actividades de EC.

Hay empresas que poseen políticas de sustentabilidad, muchas veces descritas en sus sitios web. Se recomienda revisarlas para verificar que su redacción incluya directa o indirectamente la aplicación de economía circular. Si la empresa no tiene una política, el primer paso es definirla por escrito y explicarla a los colaboradores.

Establecer una política facilita el compromiso de los directores y gerentes: Según señala Boston Consulting Group en un trabajo efectuado en 2018 para el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD), el liderazgo de los directores era el factor más importante en el impulso de la EC en las empresas. Y esto es importante porque la mayoría de los proyectos de EC son inicialmente financiados por las propias empresas, por lo que el compromiso y la dirección de los líderes de las empresas son cruciales

2.5.2.-Diagnóstico de circularidad.

El diagnóstico de circularidad tiene como objetivo identificar el flujo del proceso, analizar cada punto donde se podría aplicar economía circular, evaluando los impactos ambientales, sociales y económicos para finalmente evaluar oportunidades de aplicación. Se pretende en este punto maximizar la eficiencia del uso de materiales y recursos, y minimizar la generación de residuos, encontrando soluciones óptimas de aplicación. Se debe realizar un informe esquematizando las prácticas y actividades identificadas, para luego definir los criterios de aplicación.

- Analiza las fases del proceso y cada punto donde se podría aplicar economía circular.
- Identificar en base al diagrama de la mariposa (ciclos biológicos y técnicos), por ejemplo:
 - Principales residuos.
 - Causas de la generación de residuos.
 - Volúmenes de residuos.
 - Ecodiseño.
 - Disposición de residuos.
- Una vez definidos e identificados los posibles puntos de aplicación de economía circular, se deben priorizar ya que para cada empresa es distinto.

2.5.3.-Definir la hoja de ruta de circularidad.

La hoja de ruta de circularidad es un documento que identifica el qué se va a hacer y el cómo. Para elaborarla es necesario efectuar las siguientes tareas:

- En cada planta establecer un grupo de trabajo.
- Diagnostico o inventario de desechos o residuos de la instalación.
- Identificar volúmenes de cada uno.
- Priorizar para determinar con cuál o cuáles de esos residuos o desechos es factible comenzar a implementar Economía circular. La priorización puede ser por impacto ambiental, por volumen, por costo u otras causas.
- Identificar todas las ideas que permitan aplicar Economía circular a esos residuo o desechos.
- Identificar las causas de la generación. Pueden ser causas asignables a materia prima, causas asignables al proveedor (por ejemplo, material con fallas), causas asignables al manejo interno (material golpeado, exceso de inventario no utilizable), etc. Esto es importante porque nos facilitará la identificación de posibles acciones a implementar.
- De acuerdo con lo observado en los puntos anteriores puede detectar oportunidades para aplicar ecodiseño en algunos elementos. La recomendación es contactarse con los proveedores para estudiar las posibilidades de mejora.

Revise todas sus prácticas y actividades relacionadas a sustentabilidad (desechos, reciclado, reutilización, etc.) para identificar qué acciones están ejecutando que pudiesen ser consideradas

como “mentalidad circular” y también identificar oportunidades. Si la empresa posee varias plantas, considerarlas todas para identificar eventuales sinergias.

En esta etapa es importante hacer partícipes a los operadores y jefaturas relacionados directamente en el proceso quienes pueden aportar sobre los factores del proceso tales como un gran flujo de residuos o bien, un flujo de residuos difíciles de reciclar o el porqué de altos volúmenes de desechos.

2.5.4.-Implementación de la hoja de ruta de circularidad:

Corresponde a identificar el cómo se implementará, con quien y en qué plazo las acciones para los productos priorizados en la hoja de ruta. Incluye:

- 4.1 Identificar colaboradores externos, de ellos dependerán las posibles causas y pueden ser empresas o especialistas que contribuyan en reducir, en rediseñar, en reciclar los residuos o desechos identificados. También puede ser un cambio en instrucciones de manejo interno
- 4.2 Plazo para la implementación
- 4.3 Identificar necesidades en la planta para la implementación. Por ejemplo, necesidades de acopio diferenciado, señalética, capacitación, etc.
- 4.4 Establecer metas, se sugiere establecer dos tipos de metas:
 - a) Reducción en la generación de residuos, descartes o desechos. Normalmente por manejo operacional
 - b) Reducción en el uso de materiales, normalmente por diseño o por gestión.

2.5.5.-Informar los avances efectuados:

La difusión de la información acerca de las iniciativas de EC puede servir para atraer nueva demanda, reforzar las relaciones existentes y satisfacer a la comunidad y a los inversionistas.

En caso de empresas que cuentan con varias plantas, es necesario identificar a una persona que actúe de coordinador y que trasmita las experiencias entre las distintas plantas y a su vez que consolide la estadística e información de los resultados obtenidos.

3.- CONCEPTOS IMPORTANTES A CONSIDERAR DURANTE LA PLANIFICACIÓN DE HOJA DE RUTA Y LA ELABORACIÓN DE INFORMES

Durante la implementación de los cinco pasos mencionados en la metodología anteriormente explicada, es necesario tener en consideración los siguientes conceptos claves para su correcta aplicación y obtener así una buena identificación del diagnóstico como de las implementaciones que se determinen.

| Etapa del proceso | Concepto de economía circular | Definición |
|-------------------|--|--|
| Flujo de entrada | Utilizar menos materiales / Optimizar materiales | El manejo eficiente de materiales es reducir los costos de producción, aumentar la eficiencia del flujo de material, optimizar la utilización de las instalaciones de la planta, mejorar las condiciones de seguridad de los operarios, facilitar el proceso de manufactura y aumentar la productividad. |
| | Aumentar el ciclo de vida del producto | Implementar estrategias desde cómo mejorar el diseño, la calidad, hasta la utilidad. |
| | Utilizar materiales secundarios | Materiales que provienen de reciclaje o por recuperación |
| Flujo de salida | Logística inversa | Conjunto de prácticas y procesos destinados a gestionar las devoluciones y retornos de los productos desde los puntos de venta hasta el fabricante para efectuar su reparación, reciclaje o eliminación al mínimo coste posible. |
| | Minimizar desechos | Considerar aquellas medidas que consiguen la reducción de la cantidad y/o peligrosidad generada, minimizar recursos y uso de energía |
| | Minimizar mantención | Detectar y diagnosticar problemas potenciales antes de que sea mayor el defecto, reduciendo la frecuencia, severidad y costo de reparaciones |
| Fin del proceso | Reutilización de productos y componentes | Identificar materiales, productos y componentes que puedan ser nuevamente utilizados |
| | Reciclaje cerrado | Proceso en el que los residuos o recursos se recogen, reciclan y a continuación vuelven a utilizarse para fabricar el mismo producto del que proceden |
| | Reciclaje abierto | Es un método por el que los productos y materiales se convierten en nuevos productos de menor calidad y con menos funciones |

4.- ESTUDIO DE CASOS DE ECONOMÍA CIRCULAR

Se seleccionaron siete casos para exponer buenas prácticas en la inclusión de conceptos de EC; tres de Latinoamérica y cuatro de la Unión Europea. Las empresas latinoamericanas son todas del Cono Sur: Neptuno Pumps de Chile; Pulpo SA de Argentina y Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU). Dos de los casos europeos son de los Países Bajos (país pionero a nivel mundial en el ámbito de la sostenibilidad): Closing the Loop y Better Future Factory. El tercer caso es Donar de Eslovenia, mientras que el cuarto es Ananas Anam del Reino Unido

A pesar de que la EC frecuentemente se asocia únicamente con el reciclaje, los casos escogidos también innovan mediante la producción, la fabricación y la venta de sus productos de EC:

4.1 Estudio de caso 1: *Ananas Anam*

PIÑATEX Piñatex, una alternativa sostenible. Piñatex es el resultado de la revalorización de los desechos agrícolas. El enfoque de Ananas Anam es la innovación utilizando materiales con un enfoque de sostenibilidad.

| | |
|---|--|
| AÑO, PAÍS (CIUDAD): 2018 R.U. (Londres) | NÚMERO DE EMPLEADOS: 10 |
| NOMBRE DE LA EMPRESA: Ananas Anam Ltd. | SITIO WEB DE LA EMPRESA: https://www.ananas-anam.com/ |
| ACTIVIDAD ECONÓMICA: Material textil | DATOS DE LA PERSONA DE CONTACTO: Raquel Prado Proyecto Científico I+D Directora Raquel.prado@ananas-anam.com |
| PAÍSES EN LOS QUE OPERA: Reino Unido-España-Filipinas | |

Fig. 16. Resumen de Piñatex. Un producto de EC

Ananas Anam ha integrado el concepto de economía circular desde su creación, al darle valor económico a desechos. Cada año se generan 13 millones de toneladas de desechos en hojas por el cultivo de piña en Filipinas y unos 54 millones en todo el mundo. En Filipinas, estos desechos se emplean parcialmente como abono para el suelo y no existen estimaciones sobre el impacto que ello puede producir. Ananas Anam utiliza fibra de hoja de piña para producir Piñatex (un material no tejido). Las fibras de hoja de piña que se utilizan en la producción de Piñatex representan el 2% de los residuos. La parte restante que se desecha se puede utilizar como fertilizante y es más fácil de degradar como compost en condiciones específicas. De este modo, se está añadiendo un valor económico a los desechos.

Piñatex (fig. 16) es un nuevo material patentado, innovador y de producción ética que abarca el mismo ámbito comercial que el cuero y sus alternativas plásticas obtenidas de los combustibles fósiles como PU y el PVC. Ofrecer un material de alto rendimiento capaz de competir económicamente en el mercado puede ayudar a reducir el uso de plásticos no biodegradables que suponen hoy en día un gran problema para el medio ambiente.

Ananas Anam es la empresa creadora de Piñatex, y sus objetivos se pueden resumir en el enfoque y la misión de la empresa: reducir el impacto ambiental generado por la industria textil, causante al día de hoy de uno de los mayores problemas ambientales debido al uso de materiales no biodegradables y de productos químicos contaminantes en toda la cadena de suministro. Ananas

Anam ha establecido prácticas empresariales esenciales para contrarrestar su impacto medioambiental:

- La línea de producción está diseñada para reducir los residuos generados y ahorrar materias primas y energía.
- Todas las necesidades de producción se basan en principios económicos de comercio justo, con salarios dignos para cada persona que forma parte de la creación de Piñatex (desde los agricultores de piñas hasta los colaboradores de las fábricas de Ananas Anam).
- Aumentar la capacidad para biodegradar el producto final y la valorización de los residuos resultantes es una parte intrínseca del trabajo de I+D que se lleva a cabo.

4.2 Estudio de caso 2: *Better Future Factory*



Better Future Factory es un estudio de diseño e ingeniería de productos sostenibles con sede en Rotterdam, Países Bajos.



| | |
|---|--|
| AÑO, PAÍS (CIUDAD) 2018, Rotterdam, Países Bajos | NÚMERO DE EMPLEADOS: 7 |
| NOMBRE DE LA EMPRESA: Better Future Factory | SITIO WEB DE LA EMPRESA: www.betterfuturefactory.com |
| ACTIVIDAD ECONÓMICA: Diseño de productos sostenibles | DATOS DE LA PERSONA DE CONTACTO: Casper van der Meer Fundador y Director General casper@betterfuturefactory.com |
| PAÍSES EN LOS QUE OPERA: Países Bajos | |

Better Future Factory es un estudio de diseño e ingeniería de productos sostenibles con sede en Rotterdam, Países Bajos. La empresa ayuda a sus clientes a transformar flujos de residuos en productos valiosos, en particular, flujos de residuos plásticos. Además, la empresa también pone en marcha sus propios proyectos los cuales, en ocasiones, crecen hasta convertirse en nuevas empresas dedicadas a un producto o servicio.

Uno de los primeros proyectos sirvió como una especie de primer impulso para Better Future Factory; el Proyecto Plástico Perpetuo. Es la primera máquina móvil interactiva de reciclaje en el mundo, con la que la gente puede convertir sus propios residuos plásticos en un objeto impreso en 3D. En un principio fue diseñada para un festival de música en Holanda (para convertir los vasos de cerveza en impresiones 3D) pero, posteriormente, la empresa

recibió muchísimas solicitudes nacionales e internacionales de interesados. Con esta máquina, la empresa viajó por todo el mundo impartiendo talleres en todo tipo de eventos, abarcando desde eventos de sostenibilidad de Heineken y Danone a ferias de fabricantes en Dubái. La difusión de conocimiento sobre el reciclaje del plástico por medio del equipo resultó ser tan poderosa que incluso se vendieron copias de la máquina a escuelas y universidades. Al mismo tiempo, esta máquina sirvió como medio para conseguir nuevos clientes para el reciclaje del plástico. El Proyecto Plástico Perpetuo se convirtió en una empresa emergente propia y se desarrolló un negocio de realización de eventos que aún hoy lleva a cabo 3 o 4 eventos al mes y tiene 10 réplicas del equipo distribuidas por todo el mundo.

El elemento de conexión entre las diferentes actividades de Better Future Factory y sus empresas emergentes es el reciclaje del plástico y educar a la gente acerca de su necesidad y sus beneficios. Para cada una de las unidades empresariales, los objetivos difieren.

La empresa trabaja con enfoque práctico. Better Future Factory fabrica prototipos como pruebas de conceptos para comprobar si el procesamiento de determinado plástico reciclado funciona según lo esperado. Para ello, el equipo cuenta con un laboratorio de prototipos propio en Better Future Factory. Para el desarrollo y la prueba de prototipos más avanzados, trabajan con colaboradores especializados. Esto puede consistir, por ejemplo, en pruebas de resistencia UV o del índice de fluidez.

4.3 · Estudio de caso 3: *Closing the Loop*



TL CLOSING THE LOOP
Circularity for phones

Contrarrestando el impacto de los materiales. La circularidad de los teléfonos

Closing the Loop recoge "chatarra electrónica" en países africanos y se asegura de que esta chatarra sea transformada en metales. Esta forma de "minería urbana" es una excelente alternativa a la «minería virgen». Puede decirse que los metales procedentes de la "minería urbana" son los más limpios, y producen menos emisiones de CO₂, son metales más justos y libres de conflictos del mundo.

| | |
|--|---|
| AÑO, PAÍS (CIUDAD) 2018, Amsterdam | NÚMERO DE EMPLEADOS: 5 |
| NOMBRE DE LA EMPRESA: Closing the Loop | SITIO WEB DE LA EMPRESA: http://closingtheloop.eu |
| ACTIVIDAD ECONÓMICA: Servicios circulares basados en el reciclaje de teléfonos móviles | SITIO WEB DE BUENAS PRÁCTICAS: https://youtube.com/watch?v=sgSqIBP5CeE&t |
| PAÍSES EN LOS QUE OPERA: Países Bajos, Estados Unidos (California), Camerún, Ghana, Ruanda y Uganda, Zambia. | DATOS DE LA PERSONA DE CONTACTO: Joost de Kluijver - Director joost.dekluijver@closingtheloop.eu |

Closing the Loop (CTL) (fig. 17) recoge chatarra electrónica en países africanos para transformarla en metales. Esta especie de «minería urbana» es una excelente alternativa a la minería virgen. Puede decirse que los metales procedentes de la minería urbana» son los más limpios, producen menos emisiones de CO₂, son metales más justos y libres de conflictos (sobre todo teniendo en cuenta que la chatarra electrónica proviene de lugares donde no puede ser reciclada adecuadamente). Extraer oro de chatarra ahorra hasta un 90% de carbono, comparado con minería clásica. Para otros metales tienen resultados similares de reducción de carbono, por lo cual, desde el punto de vista del carbono, la minería urbana tiene mucho sentido.

Fig. 17. Resumen de Closing the loop

Lo que CTL lleva haciendo desde 2012 es demostrar que es posible recoger más de dos millones de teléfonos desechados en países que carecen de la infraestructura formal, leyes y regulaciones de gestión de residuos electrónicos y sensibilizar a consumidores respecto al reciclaje adecuado

CTL ya se está beneficiando enormemente del hecho de ser la única empresa en el mundo que puede ofrecer compensación por los teléfonos móviles. El servicio "uno por otro" que se ha desarrollado genera un flujo de ingresos adicional al trabajo que CTL está llevando a cabo en mercados emergentes. Además del valor de los materiales que producen, existe un gran valor en la historia y el impacto de nuestro enfoque. Transformar ese valor en dinero – vender el impacto y la historia como RSE - mejora la justificación económica general para la recolección de residuos y posibilita salarios más altos para los recolectores de chatarra en Asia y África.

4.4 Estudio de caso 4: Donar



DONAR :: El fieltro reciclado como nuevo material industrial del futuro. El diseño no se trata solo de líneas y belleza, sino de su impacto social. El diseño sostenible es la única respuesta al crecimiento abrumador del consumismo.

AÑO, PAÍS (CIUDAD): 2018, Eslovenia, Liubliana

NÚMERO DE EMPLEADOS: 20

NOMBRE DE LA EMPRESA: Donar d.o.o.

SITIO WEB DE LA EMPRESA: <http://www.donar.si/>

ACTIVIDAD ECONÓMICA: Producción

SITIO WEB DE BUENAS PRÁCTICAS: <https://www.interregeurope.eu/policy-learning/good-practices/item/295/nico-less-chair/>

PAÍSES EN LOS QUE OPERA: Reino Unido, Australia, Italia, Estados Unidos, Dinamarca, Francia, Alemania.

DATOS DE LA PERSONA DE CONTACTO: Karla Prelogj Desarrollo de productos karla.prelogj@donar.si

La empresa fue fundada en 1989 en Eslovenia para satisfacer las necesidades de desarrollo interior de oficinas. Donar, que empezó como una pequeña empresa, se ha convertido en uno de los principales productores de muebles de diseño con los más altos estándares medioambientales. Actualmente, Donar emplea a 20 personas y trabaja con varios gobiernos y asociaciones no gubernamentales, incluyendo universidades e institutos, para lograr buenas prácticas en el diseño de productos con un impacto mínimo en el medio ambiente. Más del 70% de los productos se exportan a todos los continentes, sobre todo a los países escandinavos, Reino Unido, Estados Unidos, Australia e Italia. El objetivo es contribuir a una sociedad neutra en emisiones de carbono y libre de residuos. Donar sigue el modelo 'de la cuna a la cuna', con principios de metodología de diseño (doble diamante) y centrándose en la Gestión del diseño.

Fig. 18 resumen de Donar

Donar también educa a sus empleados, diseñadores, proveedores y clientes para conseguir generar el máximo impacto positivo en la sociedad.

Las buenas prácticas de Donar contribuyen a la implementación del Programa General de Acción en materia de Medio Ambiente de la Unión Europea para 2020, mediante el apoyo del 7º Programa de Acción en materia de Medio Ambiente, el cual tiene 3 objetivos fundamentales que son: proteger, mejorar y conservar el capital natural de la Unión; convertir la UE en una economía eficiente en cuanto al uso de recursos, ecológica y con bajas emisiones de carbono; y proteger a los ciudadanos de la UE de los riesgos y problemas relacionadas con el medio ambiente que afectan a la salud y el bienestar. También apoya la estrategia de una hoja de ruta hacia una Europa eficiente en el uso de los recursos, centrada en la durabilidad, la reutilización, la reparación y el reciclaje de los productos.

Donar trata de integrar la economía circular y la sostenibilidad en los procesos de producción. Desde 2012, Donar se basa en tres simples aspectos para crear una estrategia que implemente los conceptos de la economía circular. El primer aspecto es la concienciación medioambiental; el segundo es el impacto social, que incluye el diseño sostenible; y el tercero es la educación de clientes y otros agentes. La dirección apoya totalmente todos los proyectos ecológicos abarcados. El director ejecutivo ha participado activamente como ponente en el 1er Congreso de Diseño Sostenible.

4.5 Estudio de caso 5: *Latu*



Gestión de residuos sólidos valorizables en cumplimiento de los ODS 1, 8, 10 y 13. El Programa **LATU Verde** tiene el objetivo de **reducir, reutilizar y reciclar los residuos** generados por el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU), que contempla la gestión de residuos sólidos del laboratorio y de las empresas alojadas en el Parque Tecnológico del LATU y los de la Unidad Fray Bentos en el litoral uruguayo.

| | |
|---|--|
|  AÑO, PAÍS (CIUDAD) 2018, Uruguay (Montevideo) |  SITIO WEB DE LA EMPRESA: www.latu.org.uy |
|  NOMBRE DE LA EMPRESA: Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) |  SITIO WEB DONDE SE PUEDE ENCONTRAR MÁS INFORMACIÓN DE LA BUENA PRÁCTICA: http://www.latu.org.uy/wp/wp-content/uploads/2016/07/ReporteSustentabilidad.pdf |
|  ACTIVIDAD ECONÓMICA: Innovación, transferencia tecnológica, servicios analíticos, de evaluación de la conformidad, metrologicos y tecnológicos. |  DATOS DE LA PERSONA DE CONTACTO: Arg. Andrés Olivera Consultor senior, Departamento de innovación y desarrollo en gestión aolivera@latu.org.uy |
|  PAÍSES EN LOS QUE OPERA: Uruguay | |
|  NÚMERO DE EMPLEADOS: 500 | |

El Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) es una organización de derecho público no estatal, creada en 1965 para la prestación de servicios orientados a la cadena productiva. El LATU es referente nacional e internacional en innovación, transferencia tecnológica, promoviendo la cultura científica y emprendedora, así como el desarrollo de plataformas tecnológicas. Sus servicios tienen alcance a Perú, Argentina, y Paraguay entre otros países de Sudamérica.

En el marco de su ciclo permanente de mejora continua, en el año 2010 se creó el Programa LATU Verde con el objetivo de reducir, reutilizar y reciclar los residuos generados en la institución. Este programa contempla la gestión de residuos sólidos del laboratorio y de las empresas alojadas en el Parque Tecnológico del LATU y los de la Unidad Fray Bentos en el litoral uruguayo.

Fig. 19. Resumen de *Latu*

Para implementarlo se estableció un acuerdo con la Cooperativa de Clasificadores Juan Cacharpa, en el marco del convenio de cooperación para el desarrollo de políticas de economías inclusivas firmado con el programa ART-PNUD en 2007. La cooperativa opera en las intermediaciones del laboratorio y realiza el retiro semanal de los residuos sólidos reciclables para su posterior reclasificación. Al estar previamente clasificados en las instalaciones del LATU, un alto porcentaje de esos residuos son materiales comercializables en depósitos intermedios de acopio o reciclados a nivel industrial. Mediante este programa, LATU participa de la articulación de políticas de inclusión social, proponiendo un modelo de trabajo asociativo que colabora en la resolución de problemas en áreas críticas de la comunidad.

La sostenibilidad económica, la gestión socialmente responsable y la adaptación al cambio son valores que guían la actividad del LATU. Consciente del impacto que la actividad humana tiene en el medioambiente, el LATU optimiza su dinámica de trabajo para minimizar el consumo de energía, agua, uso de solventes y reactivos, y gestiona los diferentes tipos de residuos. Esta estrategia se enmarca en el abordaje de la responsabilidad social con foco en los colaboradores, clientes, proveedores y la sociedad en general, y sus avances y resultados se plasman en los reportes de sostenibilidad de acceso público.

4.6 Estudio de caso 6: *Neptuno Pumps*



NEPTUNO PUMPS®
Innovation that flows.™

Economía Circular e Industria 4.0 para cumplir los ODS 9, 12 y 13
Neptuno Pumps desarrolló el primer modelo de economía circular en la industria de las bombas a nivel global, reutilizando y reciclando materiales de sus equipos antiguos y desechados, ofreciendo soluciones innovadoras, eficientes y sustentables a través de la reutilización, reciclado y remanufactura.

| | |
|--|---|
| AÑO, PAÍS (CIUDAD) 2018, Chile (Iquique) | SITIO WEB DE LA EMPRESA: www.neptunopumps.com |
| NOMBRE DE LA EMPRESA: Neptuno Pumps | SITIO WEB DONDE SE PUEDE ENCONTRAR MÁS INFORMACIÓN DE LA BUENA PRÁCTICA: www.neptunopumps.com/economia-circular |
| ACTIVIDAD ECONÓMICA: Ingeniería y Manufactura | http://solutions.sustainia.me/solutions/water-saving-pumps-made-from-recycled-materials/ |
| PAÍSES EN LOS QUE OPERA: Chile | www.petarostojic.cl |
| CANTIDAD DE TRABAJADORES: 150 | DATOS DE LA PERSONA DE CONTACTO: Petar Ostojic ostojic@neptunopumps.com |

Fig. 20. Resumen de Neptuno pumps

Situado en Atacama, Neptuno Pumps, (fig. 20), comprende la importancia del uso eficiente de los recursos. Fundada en 1972, es la primera empresa de bombas del mundo en desarrollar equipos energéticamente eficientes y de alta confiabilidad, diseñados 100% a la medida de sus clientes a través del uso de tecnologías como simulación computacional, impresión 3D y manufactura avanzada. La compañía estaba convencida de que esto no era suficiente para combatir el cambio climático y la sobre-explotación de los recursos naturales. Por esto desarrolló el primer modelo de economía circular en la industria de las bombas a nivel global, reutilizando y reciclando materiales de sus equipos antiguos y desechados, ofreciendo soluciones innovadoras, eficientes y sustentables a través de la reutilización, reciclado y remanufactura.

Neptuno Pumps es el único fabricante de bombas del mundo en ganar en tres ocasiones el premio a la "Innovación del Año" y en una oportunidad el premio "Fabricante del Año" en los prestigiosos Pump Industry Awards en Oxford, Inglaterra. Además, como pionera de la economía circular, Neptuno Pumps es la primera empresa de Latinoamérica en ser reconocida como Mención de Honor (Runner Up) en los premios The Circulars del World Economic Forum, celebrados en Davos y actualmente está considerada dentro de las 300 soluciones más sustentables del mundo en el Global Opportunity Explorer y Sustainia de los ODS de la ONU, cumpliendo con los ODS 9, 12 y 13.

Desde su fundación Neptuno Pumps ha desarrollado ininterrumpidamente un modelo de diseño y manufactura circular basado en el reciclaje, remanufactura y reutilización de sus productos. Sin embargo, hasta hace algunos años este modelo de negocio no era valorado ni considerado innovador, ya que no existía una verdadera conciencia de los problemas económicos, sociales y medioambientales que el actual modelo de economía lineal estaba generando en nuestro planeta. Todo esto cambió en 2014 cuando el CEO de la empresa, Petar Ostojic, tomó la decisión de profundizar el modelo circular en Neptuno Pumps y comenzó a promover la economía circular en Chile y Latinoamérica, compartiendo casos de éxito de Neptuno Pumps en revistas internacionales, redes sociales y dando charlas para empresas, universidades y eventos alrededor del mundo. Hoy Neptuno Pumps y su CEO son considerados los primeros promotores la economía circular en América Latina por el World Economic Forum, colaborando con distintas organizaciones públicas y privadas, como PNUMA, ONUDI, CMNUCC, CTCN y distintos Ministerios en Latinoamérica, en el desarrollo de políticas y modelos de negocio que promuevan la economía circular en varios países.

4.7 Estudio de caso 7: Pulpo S.A.



Fig. 21. Resumen de Pulpo S.A

A partir de un objetivo geopolítico, en la década del 70 Argentina define crear un polo industrial tecnológico en la zona más austral del mundo: la provincia de Tierra del Fuego.

A raíz de esta medida, la provincia vive un proceso de desarrollo que la lleva a convertirse en la meca tecnológica argentina, con prácticamente todas las empresas de base electrónica instaladas allí actualmente.

Este desarrollo y su consiguiente explosión demográfica, tuvo impacto directo sobre el entramado social y ambiental de la provincia.

Específicamente en materia de manejo de residuos una de las ciudades más importantes, Ushuaia, llega a su cota máxima en el año 2012, ocasionando la saturación del relleno sanitario.

Del mismo modo también, varias personas excluidas del mercado laboral formal comienzan a desarrollar, de un modo informal, la tarea de clasificación y venta de insumos vinculados a los residuos, actividad que, por las condiciones climáticas de la ciudad (temperaturas que oscilan entre los -4 y los 12°C), son altamente perjudiciales para su salud.

Frente a este contexto surge Pulpo S.A., (fig. 21), una empresa dedicada a brindar una solución integral a la problemática de los insumos en su posconsumo industrial. Se trata de un proyecto de escala, que comenzó con una inversión inicial de Euro 1,8 MM y que cuenta con la capacidad de realizar diversos procesos industriales, que van desde la provisión de servicios de reciclado, hasta la generación de valor en torno a los residuos, con su consiguiente reinsertión en el circuito productivo, creando nuevos productos que también son ingresados al mercado.

ECOPULPO busca la generación de impactos positivos en torno a la reducción de chatarra originada en procesos industriales que, de otro modo, tendría como destino final un relleno sanitario o un proceso de incineración. Actualmente la empresa procesa papeles y cartones, plásticos (PEBD, PEAD, PS, PSAI, PP, ABS, PET), entre otros materiales.

5 DEFINICIÓN DE CONCEPTOS A UTILIZAR

1. Reutilizar

Volver a utilizar algo, busca reducir la producción de nuevos materiales o componentes, aumentando la vida útil, reduciendo residuos y huella de carbono asociados al proceso.

2. Recuperar

Volver a tomar o adquirir lo que antes se tenía y volver a poner en servicio lo que ya estaba inservible. Este concepto de recuperación tiene su principal génesis en el periodo de diseño, en donde se debe considerar la recuperación de la mayor cantidad de elementos y de esta manera es posible no solo evitar la compra de materiales, sino incentivar la planificación previa de procesos futuros.

3. Reducir

Cuando se habla de reducir lo que se quiere decir es que se debe tratar de reducir o simplificar el consumo de los productos directos ya que tiene relación directa con los desperdicios.

4. Reciclar

Cosiste en el proceso de someter los materiales a un proceso en el cual se pueda volver a utilizar, reduciendo de forma significativa la utilización de nuevos materiales.

5. Rediseñar

Hace referencia a la concepción del diseño desde un punto de vista con el cuidado del medio ambiente, es decir, diseñar o fabricar productos teniendo en cuenta las consecuencias ambientales de los procesos.

6. Reparar

Mantener la utilidad de los productos durante el mayor tiempo posible, donde la idea es reparar para volver a usarlo antes de desecharlo.

7. Reflexionar

Invita a informarse y cuestionar las prácticas y hábitos de consumo, pensar en que cambios para cuidar el planeta.

6 BIBLIOGRAFÍA

1. Aclima Blog. (2019.) Economía circular en el sector agroalimentario, una necesidad ineludible. <https://aclima.eus/economia-circular-en-el-sector-agroalimentario-una-necesidad-ineludible/>
2. Acuña D. (2021). Economía Circular: Un camino para la sustentabilidad agrícola. <https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/70610/ArtEconomiaCircular202101.pdf>
3. Agenda sustentable. (2021). La importancia de la reutilización de materiales para una EC exitosa. <https://www.agendasustentable.cl/la-importancia-de-la-reutilizacion-de-materiales-para-una-economia-circular-exitosa/>
4. Arnedo R. (2020): *Guía práctica para implementar la economía circular en las pymes*. AENOR. https://media.timtul.com/media/web_aespackaging/guia%20practica%20Ec.Circular%20Pymes.%20AENOR_20201105140953_20201209085515.pdf
5. Asociación de Usuarios de Bancos, Cajas y Seguros (ADICAE), (2018). La economía circular en el sector agroalimentario. <https://www.otroconsumoposible.es/publicacion/economia-circular.pdf>
6. Barragan Y., Barragan M. (2017). Economía circular y desarrollo sostenible: retos y oportunidades de la ingeniería ambiental. Universidad estatal de Milagro, Ecuador. <http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/3795/1/ECONOM%3%8DA%20CIRCULAR%20Y%20DESARROLLO%20SOSTENIBLE%20RETOS%20Y%20OPORTUNIDADES%20DE%20LA%20INGENIER%3%8DA%20AMBIENTAL.pdf>
7. Cerdá, E., Khalilova, A. (2016). Economía circular, estrategia y competitividad empresarial. En: *Economía Industrial* 401 pp11-20 <https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/401/CERD%3%81%20y%20KHALILOVA.pdf>
8. Chamas, P. (2017): ¿Cómo aplicar una estrategia de economía circular en mi ciudad? En: Blog de División de Vivienda y Desarrollo Urbano (HUD) del Banco Interamericano de Desarrollo. <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/como-aplicar-una-estrategia-de-economia-circular-en-mi-ciudad/>
9. C. de Miguel, K. Martínez, M. Pereira y M. Kohout. (2021) “Economía circular en América Latina y el Caribe: oportunidad para una recuperación transformadora”, Documentos de Proyectos (LC/TS.2021/120), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47309/1/S2100423_es.pdf
10. Construcía. (2020). ¿Qué países lideran el cambio en economía circular? <https://www.construcia.com/noticias/paises-lideran-cambio-economia-circular/>

11. De Porras, M. (2020). Encuentro de Economía Circular: Experiencias de Agricultura Circular en Europa.
https://www.eurochile.cl/wp-content/uploads/2021/02/Presentacion-Eurochile_MigueldePorras.pdf
12. Diario Sustentable. (2020). Hacia una economía circular en Chile: dónde estamos y cuánto nos falta. La mirada de 8 organizaciones de cara a la circularidad.
<https://www.diariosustentable.com/2020/03/hacia-una-economia-circular-en-chile-donde-estamos-y-cuanto-nos-falta-la-mirada-de-8-organizaciones-de-cara-a-la-circularidad/>
13. Economistas sin fronteras. (2020). La Economía circular: Una opción inteligente. En: Dossieres EsF N.º 37, Primavera 2020.
<https://ecosfрон.org/wp-content/uploads/2020/03/Dossieres-EsF-37-La-Econom%C3%ADa-Circular.pdf>
14. Ellen MacArthur Foundation. (2017). Economía Circular.
<https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/concepto>
15. Ellen MacArthur Foundation. (2018). The Circular Design Guide.
<https://www.circulardesignguide.com/post/loops>
16. Fundación para la Economía Circular. (2021). Economía Circular.
<https://economiecircular.org/economia-circular/>
17. El País, (2021). Economía circular, ¿qué es y cómo aplicarla en mi empresa?
<https://elpais.com/economia/estar-donde-estes/2021-09-20/estos-son-los-beneficios-de-la-economia-circular-en-la-empresa.html>
18. Garabiza, R., Prudente, E., Quinde, K. (2021). La aplicación del modelo de economía circular en Ecuador: Estudio de caso. En: Revista Espacios Vol. 42 (02) Art.17.
<http://www.revistaespacios.com/a21v42n02/a21v42n02p17.pdf>
19. Geng, Y., Sarkis, J., Bleischwit, R. (2019). How to globalize the circular economy. Institute for sustainable resources
https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10066528/7/Bleischwitz_Combine.pdf
20. Gobierno de Chile. Ministerio de Agricultura, ODEPA. (2020). Economía Circular, la tendencia que llega al Sector Agroalimentario Chileno.
<https://www.odepa.gob.cl/publicaciones/noticias/agro-en-la-prensa/economia-circular-la-tendencia-que-llega-al-sector-agroalimentario-chileno>
21. Gobierno de Chile. Ministerio del Medio Ambiente (2021). Hoja de ruta para un Chile circular al 2040.
<https://economiecircular.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/07/HOJA-DE-RUTA-PARA-UN-CHILE-CIRCULAR-AL-2040-ES-VERSION-ABREVIADA.pdf>
22. Gobierno de la República de Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2019): Estrategia nacional de economía circular. Cierre de ciclos de materiales, innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocio.

http://www.andi.com.co/Uploads/Estrategia%20Nacional%20de%20EconA%CC%83%C2%B3mia%20Circular-2019%20Final.pdf_637176135049017259.pdf

23. González, K. (2020). Sustentabilidad y economía circular: el futuro para el sector agrícola. <https://thefoodtech.com/columnistas/sustentabilidad-y-economia-circular-el-futuro-para-el-sector-agricola/>

24. Iberdrola. (2022). La economía circular, un nuevo modelo de producción y consumo sostenible. <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/economia-circular-3-erres>

25. InduAmbiente. (2020). Agroindustria Circular: Destacamos acciones, desafíos y oportunidades para que este rubro avance hacia una economía circular. En: Induambiente 166 pp10-13. <https://www.induambiente.com/especial/agroindustria/agroindustria-circular>

26. Kowal C., Kurt A. (2021). Diseño de guía con estrategias para la aplicación de economía circular y Lean Construction en proyectos de viviendas industrializadas. Memoria de título. Facultad de ciencias físicas y matemáticas. Departamento de ingeniería civil. Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/180559/Dise%C3%B1o-de-guias-con-estrategias-para-la-aplicacion-de-economia-circular-y-Lean-Construction-en-proyectos-de-viviendas-industrializadas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

27. Kowszyk, Y. y Maher R. Estudios de caso sobre modelos de Economía Circular e integración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en estrategias empresariales en la UE y ALC. (2018): Fundación EU-LAC. https://eulacfoundation.org/es/system/files/economia_circular_ods.pdf

28. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2015). La apuesta por la economía circular en la Unión Europea. <https://www.fao.org/in-action/territorios-inteligentes/articulos/experiencias-territoriales/detalle/es/c/288758/>

29. Organización de Naciones Unidas. (2021). La economía circular: un modelo económico que lleva al crecimiento y al empleo sin comprometer el medio ambiente. En: Asuntos económicos ONU, marzo 26 2021. <https://news.un.org/es/story/2021/03/1490082>

30. País circular. (2019). Implementar la economía circular en la agricultura y la industria podría reducir más de 9 mil millones de toneladas de CO2 al 2050. <https://www.paiscircular.cl/consumo-y-produccion/implementar-la-economia-circular-en-la-agricultura-y-la-industria-podria-reducir-mas-de-9-mil-millones-de-toneladas-de-co2-al-2050/>

31. Prieto V., Jaca, C., Ormazábal, M. (2017). Economía circular: Relación con la evolución del concepto de sostenibilidad y estrategias para su implementación. En: Memoria Investigaciones en Ingeniería, núm. 15. https://dadun.unav.edu/bitstream/10171/53653/1/Economia_Circular.pdf

32. Suazo B. (2017). Economía Circular en Chile: Alcances, problemas y desafíos en la gestión de la ley REP. Seminario de título. Facultad de economía y negocios Universidad de Chile.

[https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/146815/Tesis%20Econom%C3%ADa%20Circular%20\(Boris%20Suazo\).pdf?sequence=1](https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/146815/Tesis%20Econom%C3%ADa%20Circular%20(Boris%20Suazo).pdf?sequence=1)

33. Suazo B. (2017). Economía Circular en Chile: Alcances, problemas y desafíos en la gestión de la ley REP. Seminario de título. Facultad de economía y negocios Universidad de Chile.
<https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/146815/Tesis%20Econom%C3%ADa%20Circular%20%28Boris%20Suazo%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

34. Women Action Sustainability. (2020). Economía circular de la estrategia a la acción -Guía para empresas-.
<https://wasaction.com/uploads/eventos/was-guia-empresas-economia-circular.pdf>



"Estudio para el desarrollo de una metodología sistemática para la implementación de Economía Circular en plantas de embalaje de frutas en Chile".

Iniciativa con apoyo FIA Cod. EST 2021-0591

Informe de piloto de determinación de causas de generación de desechos de envases de material plástico en plantas de embalaje de fruta

Ejercicio como uno de los pasos previos a la aplicación de Economía circular.

Abril 2022

INTRODUCCION

Para determinar el origen del desecho de material plástico proveniente de envases en el embalaje de fruta fresca, se procedió a separar una muestra del desecho, clasificando los envases encontrados. Esto, como parte de la metodología previa a la implementación de EC, pues este ejercicio permitiría identificar fuentes o causas de generación de desecho para tomar las medidas de reducción que sean pertinentes

MUESTREO

El siguiente muestro se realizó en la revisión de cajas plásticas de embalaje de frutas para carozos en dos packing de diferentes exportadoras, con el fin de identificar causas de desecho.

El muestro se realizó a 200 cajas, obteniendo los siguientes resultados:

Packing A

Ubicación: Región de O'Higgins

| Origen de pérdida | Observación | Fuente del desecho | Cantidad de cajas | % |
|------------------------|---|--------------------|-------------------|------|
| Cambio de embalaje | Cuando se termina un determinado embalaje, se dejan las cajas ya Etiquetadas. | Packing | 82 | 41 |
| Rota | Por aplastamiento y Golpe. | Packing | 14 | 7 |
| Sin problemas | Sin ningún tipo de observación, cajas en buen estado. | Packing | 36 | 18 |
| En mal estado | Cajas con error de fabricación: sinbroches. | Packing | 25 | 12,5 |
| Etiqueta en mal estado | Etiquetas rotas al Retirar. | Packing | 9 | 4,5 |
| Sucia | Cajas con residuos de tierra. | Almacenaje | 34 | 17 |
| Total cajas revisadas | | | 200 | 100 |

Interpretación de resultados:

- El muestro se realizó a 200 cajas de en total de 2400 cajas aproximadamente que se encontraban en el área de desechos.
- La mayor pérdida de cajas de obtiene por cambio de embalaje, un 41 % de las cajas revisadas.
- La menor pérdida es por etiquetas en mal estado, un 4.5% de las cajas revisadas.

- El mal almacenamiento de las cajas provoca deterioro y suciedad.
- También se observó una gran cantidad de cajas (18%) en buen estado presentes en el desecho, lo que indica falta de capacitación en las personas encargadas para mejorar su revisión antes de enviarlas al área de desechos.

Imágenes

Vista general del descarte



Imágenes. Fuente: FDF

Separación del desecho en diferentes condiciones



Imágenes. Fuente: FDF

Packing B

Ubicación: Región Metropolitana

| Origen de pérdida | Observación | Fuente del desecho | Cantidad de cajas | % |
|------------------------|---|--------------------|-------------------|------|
| Cambio de embalaje | Cuando se termina un determinado embalaje, se dejan las cajas ya Etiquetadas. | Packing | 44 | 22 |
| Rota | Se rompe el broche de la caja por mala manipulación al momento de embalar. | Packing | 67 | 33,5 |
| En mal estado | Cajas con error de fabricación: sin broches o no encaja el Broche. | Packing | 54 | 27 |
| Etiqueta en mal estado | Etiquetas rotas al Retirar. | Packing | 5 | 2,5 |
| Sucia | Cajas con etiquetas PLUy con residuos de fruta. | Packing | 30 | 15 |
| Total cajas revisadas | | | 200 | 100 |

Interpretación de los resultados:

- El muestro se realizó a 200 cajas de un total de 2000 cajas aproximadamente que se encontraban en el área de desechos.
- La mayor pérdida de cajas se obtiene al romperse, un 33.5% de las cajas revisadas.
- La menor pérdida es por etiquetas en mal estado, un 2.5% de las cajas revisadas.
- También se observó una gran cantidad de cajas con error de fábrica principalmente en el broche.

En este caso, al parecer, la medida de reducción de descarte podría radicar en un trabajo conjunto con el proveedor para analizar las causas de la rotura de cajas al manipular.

Imágenes



Imágenes. Fuente: FDF

CONCLUSIONES

1. Este ejercicio demuestra la importancia de identificar correctamente las causas de los descartes de los envases de material plástico, a fin de determinar su origen y proceder como corresponda para conducir a su reducción.
2. Las causas pueden ser diversas, siendo la principal, de difícil corrección pues el re-embalaje es una faena habitual en el embalaje de fruta.
3. Sin embargo, en ambas plantas se determina que es necesario un mayor conocimiento del personal que manipula los envases, a fin de detectar situaciones de importancia (como por ejemplo, un exceso de envases en buen estado, o presencia de envases con problemas de fabricación).

"Estudio para el desarrollo de una metodología sistemática para la implementación de Economía Circular en plantas de embalaje de frutas en Chile".

Iniciativa con apoyo FIA Cod. EST 2021-0591

Levantamiento de línea base de los requerimientos y necesidades de los centros de embalaje de fruta fresca de exportación, en materia de EC

Jazmín Gutiérrez

Mayo 2022

Levantamiento de línea base de los requerimientos y necesidades de los centros de embalaje de fruta fresca de exportación, en materia de EC

Introducción

La línea base de la aplicación de EC en las instalaciones de embalajes de fruta, permite conocer los requerimientos y necesidades de las plantas, tanto en experiencias, como en sus requerimientos y recomendaciones sobre el desarrollo y contenido del estudio.

La línea base ofrecerá un conjunto de evidencias y apreciaciones sobre la situación actual de las empresas en relación con la EC, donde sus objetivos principales son:

- Brindar información que permita a las plantas de embalajes de fruta alcanzar óptimos resultados de la gestión de EC en los procesos y en la toma de decisiones.
- Conocer los diferentes contextos entre las empresas con la finalidad de caracterizar variables que puedan influir en los resultados esperados.
- Definir técnicas e instrumentos que garanticen la obtención de información para identificar las necesidades y requerimientos.
- Contribuir a la consolidación de una cultura empresarial sustentable y al aprovechamiento de los beneficios de la aplicación de EC mediante información y herramientas de manejo para su desarrollo.

Metodología

En ocho instalaciones de embalajes de fruta fresca del país, para conocer en qué situación se encontraban en materia de EC., se aplicaron entrevistas abiertas y observación sistemática para obtener información respecto de sus necesidades y requerimientos para el desarrollo de este estudio.

En las visitas se observó lo siguiente:

- Conocimientos actuales de EC
- Tipos de materiales usados en el proceso
- Volúmenes de materiales usados y desechados
- Residuos generados en el proceso
- Disposición y gestión de residuos
- Identificación de cómo aplicar EC en el proceso

Diagnóstico de circularidad:

El diagnóstico de circularidad se efectuó mediante observaciones y entrevistas a diferentes actores en las planta de embalaje y completando un formulario que permitiría analizar cualitativamente la información obtenida. Los resultados se presentan a continuación.

| PLANTA 1 | | | |
|-----------------------------|--|----|----|
| Diagnóstico de circularidad | | SI | NO |
| 1. | ¿Sus principales residuos son cartones y plásticos? | X | |
| 2. | ¿Cuáles son las principales causas de la generación de los residuos? | | |
| | Mala manipulación | | X |
| | Materiales en mal estado provenientes de fábrica | | X |
| | Pérdida de materiales por suciedad | X | |
| | Materiales mal almacenados | | X |
| | Problemas técnicos con la maquinaria | | X |
| | Desechos al desembalar los embalajes | X | |
| | Materiales de la temporada anterior | X | |
| 3 | ¿Se observan materiales reciclables mezclados en la basura? | X | |
| 4 | ¿Cuáles son las causas principales de observar materiales reciclables en la basura? | | |
| | Mal manejo | X | |
| | Por suciedad | X | |
| | Falata de capacitación del personal | X | |
| | Dificultad de separación | X | |
| | Dificultar de verificar en todas las áreas | X | |
| 5 | Las personas a cargo de los desechos, ¿tienen los conocimientos necesarios? | | X |
| 6 | ¿Se llevan estadísticas o un registro de los tipos de desechos en el proceso? | | X |
| 7 | ¿Cuenta con un registro de volúmenes de residuos? | X | |
| 8 | ¿Se gestiona la infomación para mejorar índices de residuos? | | X |
| 9 | ¿En el proceso hay genereación de desecho de agua? | | X |
| 10 | ¿Cuentan con un punto de acopio para los residuos? | | X |
| 11 | ¿Separa sus residuos según tipo para una mejor gestión? | | X |
| 12 | ¿Los residuos se gestionan con recicladores bases o directamente con empresas recicladoras? | | X |
| 13 | ¿Reutiliza materiales o equipos? | | X |
| 14 | Dentro del proceso, ¿usa materiales reciclados o de ecodiseño? | X | |
| 15 | ¿Se les tramite a los empleados la información necesaria para una buena manipulación de los materiales usados en el proceso? | | X |
| 16 | ¿Hay una participación activa en materia de sustentbilidad por parte de la gerencia? | | X |

| PLANTA 2 | | | |
|-----------------------------|--|----|----|
| Diagnóstico de circularidad | | SI | NO |
| 1. | ¿Sus principales residuos son cartones y plásticos? | X | |
| 2. | ¿Cuáles son las principales causas de la generación de los residuos? | | |
| | Mala manipulación | | X |
| | Materiales en mal estado provenientes de fábrica | X | |
| | Pérdida de materiales por suciedad | X | |
| | Materiales mal almacenados | X | |
| | Problemas técnicos con la maquinaria | | X |
| | Desechos al desembalar los embalajes | X | |
| | Materiales de la temporada anterior | X | |
| 3 | ¿Se observan materiales reciclables mezclados en la basura? | X | |
| 4 | ¿Cuáles son las causas principales de observar materiales reciclables en la basura? | | |
| | Mal manejo | X | |
| | Por suciedad | X | |
| | Falata de capacitación del personal | X | |
| | Dificultad de separación | X | |
| | Dificultar de verificar en todas las áreas | X | |
| 5 | Las personas a cargo de los desechos, ¿tienen los conocimientos necesarios? | | X |
| 6 | ¿Se llevan estadísticas o un registro de los tipos de desechos en el proceso? | X | |
| 7 | ¿Cuenta con un registro de volúmenes de residuos? | X | |
| 8 | ¿Se gestiona la información para mejorar índices de residuos? | | X |
| 9 | ¿En el proceso hay generación de desecho de agua? | | X |
| 10 | ¿Cuentan con un punto de acopio para los residuos? | X | |
| 11 | ¿Separa sus residuos según tipo para una mejor gestión? | X | |
| 12 | ¿Los residuos se gestionan con recicladores bases o directamente con empresas recicladoras? | X | |
| 13 | ¿Reutiliza materiales o equipos? | | X |
| 14 | Dentro del proceso, ¿usa materiales reciclados o de ecodiseño? | X | |
| 15 | ¿Se les tramite a los empleados la información necesaria para una buena manipulación de los materiales usados en el proceso? | X | |
| 16 | ¿Hay una participación activa en materia de sustentabilidad por parte de la gerencia? | X | |

| PLANTA 3 | | | |
|-----------------------------|--|----|----|
| Diagnóstico de circularidad | | SI | NO |
| 1. | ¿Sus principales residuos son cartones y plásticos? | X | |
| 2. | ¿Cuáles son las principales causas de la generación de los residuos? | | |
| | Mala manipulación | X | |
| | Materiales en mal estado provenientes de fábrica | | X |
| | Pérdida de materiales por suciedad | X | |
| | Materiales mal almacenados | X | |
| | Problemas técnicos con la maquinaria | | X |
| | Desechos al desembalar los embalajes | X | |
| | Materiales de la temporada anterior | X | |
| 3 | ¿Se observan materiales reciclables mezclados en la basura? | X | |
| 4 | ¿Cuáles son las causas principales de observar materiales reciclables en la basura? | | |
| | Mal manejo | X | |
| | Por suciedad | X | |
| | Falata de capacitación del personal | X | |
| | Dificultad de separación | X | |
| | Dificultar de verificar en todas las áreas | X | |
| 5 | Las personas a cargo de los desechos, ¿tienen los conocimientos necesarios? | | X |
| 6 | ¿Se llevan estadísticas o un registro de los tipos de desechos en el proceso? | | X |
| 7 | ¿Cuenta con un registro de volúmenes de residuos? | | X |
| 8 | ¿Se gestiona la información para mejorar índices de residuos? | | X |
| 9 | ¿En el proceso hay generación de desecho de agua? | | X |
| 10 | ¿Cuentan con un punto de acopio para los residuos? | X | |
| 11 | ¿Separa sus residuos según tipo para una mejor gestión? | | X |
| 12 | ¿Los residuos se gestionan con recicladores bases o directamente con empresas recicladoras? | X | |
| 13 | ¿Reutiliza materiales o equipos? | | X |
| 14 | Dentro del proceso, ¿usa materiales reciclados o de ecodiseño? | | X |
| 15 | ¿Se les tramite a los empleados la información necesaria para una buena manipulación de los materiales usados en el proceso? | | X |
| 16 | ¿Hay una participación activa en materia de sustentabilidad por parte de la gerencia? | | X |

| PLANTA 4 | | | |
|-----------------------------|--|----|----|
| Diagnóstico de circularidad | | SI | NO |
| 1. | ¿Sus principales residuos son cartones y plásticos? | X | |
| 2. | ¿Cuáles son las principales causas de la generación de los residuos? | | |
| | Mala manipulación | X | |
| | Materiales en mal estado provenientes de fábrica | X | |
| | Pérdida de materiales por suciedad | | X |
| | Materiales mal almacenados | | X |
| | Problemas técnicos con la maquinaria | | X |
| | Desechos al desembalar los embalajes | X | |
| | Materiales de la temporada anterior | X | |
| 3 | ¿Se observan materiales reciclables mezclados en la basura? | X | |
| 4 | ¿Cuáles son las causas principales de observar materiales reciclables en la basura? | | |
| | Mal manejo | X | |
| | Por suciedad | X | |
| | Falata de capacitación del personal | X | |
| | Dificultad de separación | X | |
| | Dificultar de verificar en todas las áreas | X | |
| 5 | Las personas a cargo de los desechos, ¿tienen los conocimientos necesarios? | | X |
| 6 | ¿Se llevan estadísticas o un registro de los tipos de desechos en el proceso? | X | |
| 7 | ¿Cuenta con un registro de volúmenes de residuos? | X | |
| 8 | ¿Se gestiona la información para mejorar índices de residuos? | | X |
| 9 | ¿En el proceso hay generación de desecho de agua? | | X |
| 10 | ¿Cuentan con un punto de acopio para los residuos? | X | |
| 11 | ¿Separa sus residuos según tipo para una mejor gestión? | X | |
| 12 | ¿Los residuos se gestionan con recicladores bases o directamente con empresas recicladoras? | X | |
| 13 | ¿Reutiliza materiales o equipos? | X | |
| 14 | Dentro del proceso, ¿usa materiales reciclados o de ecodiseño? | | X |
| 15 | ¿Se les tramite a los empleados la información necesaria para una buena manipulación de los materiales usados en el proceso? | X | |
| 16 | ¿Hay una participación activa en materia de sustentabilidad por parte de la gerencia? | X | |

| PLANTA 5 | | | |
|-----------------------------|--|----|----|
| Diagnóstico de circularidad | | SI | NO |
| 1. | ¿Sus principales residuos son cartones y plásticos? | X | |
| 2. | ¿Cuáles son las principales causas de la generación de los residuos? | | |
| | Mala manipulación | | X |
| | Materiales en mal estado provenientes de fábrica | | X |
| | Pérdida de materiales por suciedad | X | |
| | Materiales mal almacenados | | X |
| | Problemas técnicos con la maquinaria | | X |
| | Desechos al desembalar los embalajes | X | |
| | Materiales de la temporada anterior | X | |
| 3 | ¿Se observan materiales reciclables mezclados en la basura? | X | |
| 4 | ¿Cuáles son las causas principales de observar materiales reciclables en la basura? | | |
| | Mal manejo | X | |
| | Por suciedad | X | |
| | Falata de capacitación del personal | X | |
| | Dificultad de separación | X | |
| | Dificultar de verificar en todas las áreas | X | |
| 5 | Las personas a cargo de los desechos, ¿tienen los conocimientos necesarios? | | X |
| 6 | ¿Se llevan estadísticas o un registro de los tipos de desechos en el proceso? | X | |
| 7 | ¿Cuenta con un registro de volúmenes de residuos? | X | |
| 8 | ¿Se gestiona la información para mejorar índices de residuos? | | X |
| 9 | ¿En el proceso hay generación de desecho de agua? | X | |
| 10 | ¿Cuentan con un punto de acopio para los residuos? | X | |
| 11 | ¿Separa sus residuos según tipo para una mejor gestión? | X | |
| 12 | ¿Los residuos se gestionan con recicladores bases o directamente con empresas recicladoras? | X | |
| 13 | ¿Reutiliza materiales o equipos? | | X |
| 14 | Dentro del proceso, ¿usa materiales reciclados o de ecodiseño? | | X |
| 15 | ¿Se les tramite a los empleados la información necesaria para una buena manipulación de los materiales usados en el proceso? | X | |
| 16 | ¿Hay una participación activa en materia de sustentabilidad por parte de la gerencia? | X | |

| PLANTA 6 | | | |
|-----------------------------|--|----|----|
| Diagnóstico de circularidad | | SI | NO |
| 1. | ¿Sus principales residuos son cartones y plásticos? | X | |
| 2. | ¿Cuáles son las principales causas de la generación de los residuos? | | |
| | Mala manipulación | | X |
| | Materiales en mal estado provenientes de fábrica | | X |
| | Pérdida de materiales por suciedad | X | |
| | Materiales mal almacenados | | X |
| | Problemas técnicos con la maquinaria | | X |
| | Desechos al desembalar los embalajes | X | |
| | Materiales de la temporada anterior | X | |
| 3 | ¿Se observan materiales reciclables mezclados en la basura? | X | |
| 4 | ¿Cuáles son las causas principales de observar materiales reciclables en la basura? | | |
| | Mal manejo | X | |
| | Por suciedad | X | |
| | Falata de capacitación del personal | X | |
| | Dificultad de separación | X | |
| | Dificultar de verificar en todas las áreas | X | |
| 5 | Las personas a cargo de los desechos, ¿tienen los conocimientos necesarios? | | X |
| 6 | ¿Se llevan estadísticas o un registro de los tipos de desechos en el proceso? | X | |
| 7 | ¿Cuenta con un registro de volúmenes de residuos? | X | |
| 8 | ¿Se gestiona la información para mejorar índices de residuos? | | X |
| 9 | ¿En el proceso hay generación de desecho de agua? | X | |
| 10 | ¿Cuentan con un punto de acopio para los residuos? | X | |
| 11 | ¿Separa sus residuos según tipo para una mejor gestión? | X | |
| 12 | ¿Los residuos se gestionan con recicladores bases o directamente con empresas recicladoras? | X | |
| 13 | ¿Reutiliza materiales o equipos? | | X |
| 14 | Dentro del proceso, ¿usa materiales reciclados o de ecodiseño? | | X |
| 15 | ¿Se les tramite a los empleados la información necesaria para una buena manipulación de los materiales usados en el proceso? | X | |
| 16 | ¿Hay una participación activa en materia de sustentabilidad por parte de la gerencia? | X | |

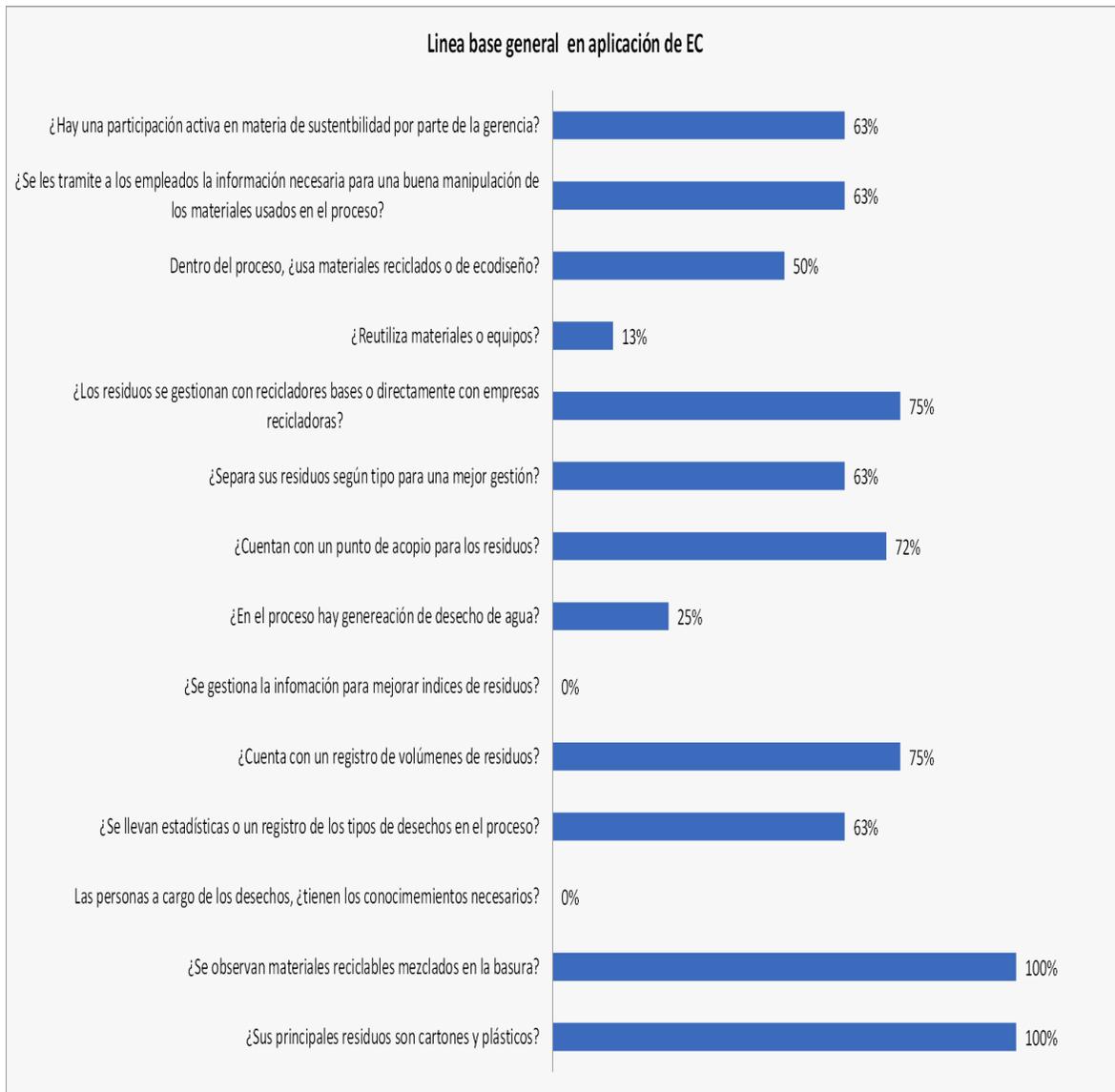
| PLANTA 7 | | | |
|-----------------------------|--|----|----|
| Diagnóstico de circularidad | | SI | NO |
| 1. | ¿Sus principales residuos son cartones y plásticos? | X | |
| 2. | ¿Cuáles son las principales causas de la generación de los residuos? | | |
| | Mala manipulación | | X |
| | Materiales en mal estado provenientes de fábrica | X | |
| | Pérdida de materiales por suciedad | X | |
| | Materiales mal almacenados | X | |
| | Problemas técnicos con la maquinaria | | X |
| | Desechos al desembalar los embalajes | X | |
| | Materiales de la temporada anterior | X | |
| 3 | ¿Se observan materiales reciclables mezclados en la basura? | X | |
| 4 | ¿Cuáles son las causas principales de observar materiales reciclables en la basura? | | |
| | Mal manejo | X | |
| | Por suciedad | X | |
| | Falata de capacitación del personal | X | |
| | Dificultad de separación | X | |
| | Dificultar de verificar en todas las áreas | X | |
| 5 | Las personas a cargo de los desechos, ¿tienen los conocimientos necesarios? | | X |
| 6 | ¿Se llevan estadísticas o un registro de los tipos de desechos en el proceso? | X | |
| 7 | ¿Cuenta con un registro de volúmenes de residuos? | | X |
| 8 | ¿Se gestiona la información para mejorar índices de residuos? | | X |
| 9 | ¿En el proceso hay generación de desecho de agua? | | X |
| 10 | ¿Cuentan con un punto de acopio para los residuos? | | X |
| 11 | ¿Separa sus residuos según tipo para una mejor gestión? | | X |
| 12 | ¿Los residuos se gestionan con recicladores bases o directamente con empresas recicladoras? | | X |
| 13 | ¿Reutiliza materiales o equipos? | | X |
| 14 | Dentro del proceso, ¿usa materiales reciclados o de ecodiseño? | X | |
| 15 | ¿Se les tramite a los empleados la información necesaria para una buena manipulación de los materiales usados en el proceso? | | X |
| 16 | ¿Hay una participación activa en materia de sustentabilidad por parte de la gerencia? | | X |

| PLANTA 8 | | | |
|-----------------------------|--|----|----|
| Diagnóstico de circularidad | | SI | NO |
| 1. | ¿Sus principales residuos son cartones y plásticos? | X | |
| 2. | ¿Cuáles son las principales causas de la generación de los residuos? | | |
| | Mala manipulación | | X |
| | Materiales en mal estado provenientes de fábrica | | X |
| | Pérdida de materiales por suciedad | | X |
| | Materiales mal almacenados | X | |
| | Problemas técnicos con la maquinaria | | X |
| | Desechos al desembalar los embalajes | X | |
| | Materiales de la temporada anterior | X | |
| 3 | ¿Se observan materiales reciclables mezclados en la basura? | X | |
| 4 | ¿Cuáles son las causas principales de observar materiales reciclables en la basura? | | |
| | Mal manejo | X | |
| | Por suciedad | X | |
| | Falata de capacitación del personal | X | |
| | Dificultad de separación | X | |
| | Dificultar de verificar en todas las áreas | X | |
| 5 | Las personas a cargo de los desechos, ¿tienen los conocimientos necesarios? | | X |
| 6 | ¿Se llevan estadísticas o un registro de los tipos de desechos en el proceso? | X | |
| 7 | ¿Cuenta con un registro de volúmenes de residuos? | X | |
| 8 | ¿Se gestiona la información para mejorar índices de residuos? | | X |
| 9 | ¿En el proceso hay generación de desecho de agua? | | X |
| 10 | ¿Cuentan con un punto de acopio para los residuos? | X | |
| 11 | ¿Separa sus residuos según tipo para una mejor gestión? | X | |
| 12 | ¿Los residuos se gestionan con recicladores bases o directamente con empresas recicladoras? | X | |
| 13 | ¿Reutiliza materiales o equipos? | | X |
| 14 | Dentro del proceso, ¿usa materiales reciclados o de ecodiseño? | | X |
| 15 | ¿Se les tramite a los empleados la información necesaria para una buena manipulación de los materiales usados en el proceso? | X | |
| 16 | ¿Hay una participación activa en materia de sustentabilidad por parte de la gerencia? | X | |

TABLA RESUMEN DIAGNOSTICO DE CIRCULARIDAD

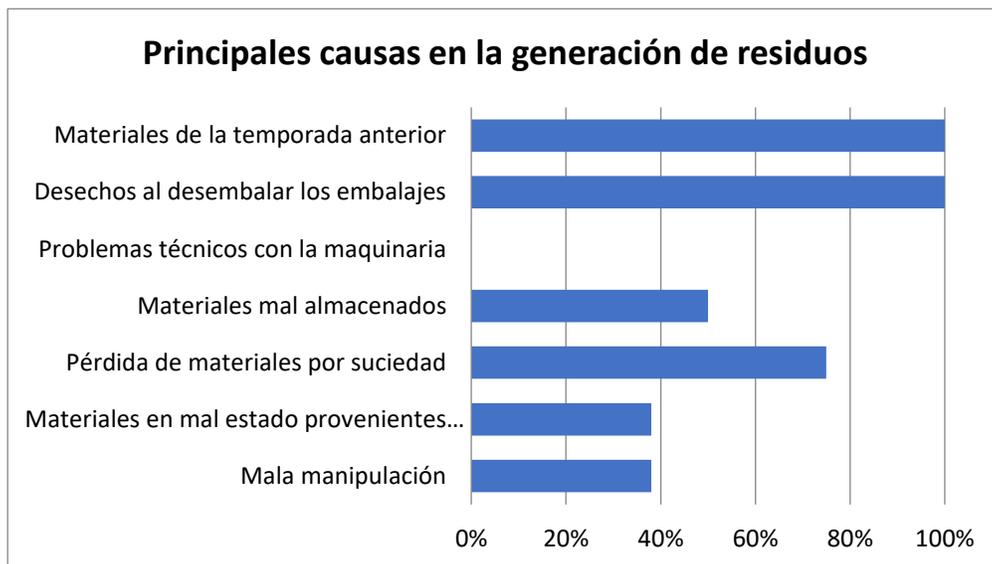
| TABLA RESUMEN | | PLANTA 1 | | PLANTA 2 | | PLANTA 3 | | PLANTA 4 | | PLANTA 5 | | PLANTA 6 | | PLANTA 7 | | PLANTA 8 | | % TOTAL | |
|-----------------------------|--|----------|----|----------|----|----------|----|----------|----|----------|----|----------|----|----------|----|----------|----|---------|------|
| Diagnóstico de circularidad | | SI | NO | SI | NO |
| 1. | ¿Sus principales residuos son cartones y plásticos? | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | 100% | 0% |
| 2. | ¿Cuáles son las principales causas de la generación de los residuos? | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Mala manipulación | X | | X | | | X | X | | | X | | X | | X | | X | 38% | 62% |
| | Materiales en mal estado provenientes de fábrica | | X | X | | | X | X | | | X | | X | X | | | X | 38% | 62% |
| | Pérdida de materiales por suciedad | X | | X | | X | | | X | X | | X | | X | | | X | 75% | 25% |
| | Materiales mal almacenados | | X | X | | X | | | X | X | | X | X | | | X | | 50% | 50% |
| | Problemas técnicos con la maquinaria | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | 0% | 100% |
| | Desechos al desembalar los embalajes | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | 100% | 0% |
| | Materiales de la temporada anterior | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | 100% | 0% |
| 3 | ¿Se observan materiales reciclables mezclados en la basura? | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | 100% | 0% |
| 4 | ¿Cuáles son las causas principales de observar materiales reciclables en la basura? | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Mal manejo | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | 100% | 0% |
| | Por suciedad | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | 100% | 0% |
| | Falata de capacitación del personal | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | 100% | 0% |
| | Dificultad de separación | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | 100% | 0% |
| | Dificultar de verificar en todas las áreas | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | 100% | 0% |
| 5 | Las personas a cargo de los desechos, ¿tienen los conocimientos necesarios? | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | 0% | 100% |
| 6 | ¿Se llevan estadísticas o un registro de los tipos de desechos en el proceso? | | X | X | | | X | X | | | X | | X | X | | | X | 63% | 37% |
| 7 | ¿Cuenta con un registro de volúmenes de residuos? | X | | X | | | X | X | | | X | | | | X | X | | 75% | 25% |
| 8 | ¿Se gestiona la información para mejorar índices de residuos? | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | 0% | 100% |
| 9 | ¿En el proceso hay generación de desecho de agua? | | X | | X | | X | | X | | X | | | | X | X | | 25% | 75% |
| 10 | ¿Cuentan con un punto de acopio para los residuos? | | X | X | | X | | X | | X | | X | | X | X | | | 72% | 15% |
| 11 | ¿Separa sus residuos según tipo para una mejor gestión? | | X | X | | | X | X | | | X | | | X | X | | | 63% | 37% |
| 12 | ¿Los residuos se gestionan con recicladores bases o directamente con empresas recicladoras? | | X | X | | X | | X | | X | | X | | | X | X | | 75% | 25% |
| 13 | ¿Reutiliza materiales o equipos? | | X | | X | | X | X | | | X | | X | | X | | X | 13% | 87% |
| 14 | Dentro del proceso, ¿usa materiales reciclados o de ecodiseño? | X | | X | | X | | | X | | X | | X | X | | | X | 50% | 50% |
| 15 | ¿Se les tramite a los empleados la información necesaria para una buena manipulación de los materiales usados en el proceso? | | X | X | | | X | X | | | X | | | X | X | | | 63% | 37% |
| 16 | ¿Hay una participación activa en materia de sustentabilidad por parte de la gerencia? | | X | X | | | X | X | | | X | | | X | X | | | 63% | 37% |

Los principales resultados, se grafican a continuación:

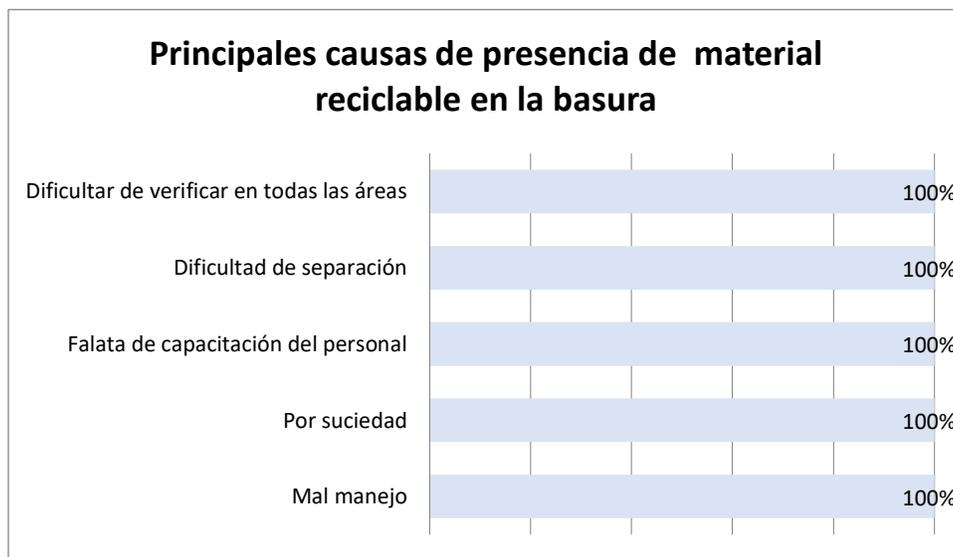


El diagnóstico de circularidad permitió identificar la línea base de la aplicación de EC. Muestra que a pesar de que en la mayoría de los casos existe un gran porcentaje de aplicación, ninguna de las plantas tiene un adecuado manejo, se encuentran en una etapa inicial de transición desde un modelo lineal a uno circular, o en algunos casos no muestran avance en esta materia.

Es fundamental considerar ideas de manejo, información y herramientas que permitan gestionar de forma adecuada para reducir los impactos medioambientales.



Las principales causas de generación de residuos se deben en un alto porcentaje al manejo de éstos, ya que su generación en el proceso está ligada principalmente a la gestión de las personas.



En todas las visitas se observó que en la basura de tipo doméstico, se encontraban materiales 100% reciclables como plásticos y cartones, pero que debido al desconocimiento sobre tipos de materiales que se pueden reciclar o por no tener las condiciones óptimas para su separación, se dejaban con la basura domiciliaria. Esto indica la necesidad urgente de educar sobre una cultura de reciclaje a todas las personas que participan en la cadena productiva o del proceso, realizar capacitaciones y proponer las condiciones adecuadas para poder gestionar los residuos y así disminuir la cantidad de basura que se va a los vertederos.

RESULTADOS:

a) Línea base

Como línea base de la situación actual de las plantas de embalaje de frutas frescas en relación con la aplicación de economía circular, se pueden mencionar los siguientes puntos:

| TABLA RESUMEN LINEA BASE | | % TOTAL | |
|-----------------------------|--|---------|------|
| Diagnóstico de circularidad | | SI | NO |
| 1. | ¿Sus principales residuos son cartones y plásticos? | 100% | 0% |
| 2. | ¿Cuáles son las principales causas de la generación de los residuos? | | |
| | Mala manipulación | 38% | 62% |
| | Materiales en mal estado provenientes de fábrica | 38% | 62% |
| | Pérdida de materiales por suciedad | 75% | 25% |
| | Materiales mal almacenados | 50% | 50% |
| | Problemas técnicos con la maquinaria | 0% | 100% |
| | Desechos al desembalar los embalajes | 100% | 0% |
| | Materiales de la temporada anterior | 100% | 0% |
| 3 | ¿Se observan materiales reciclables mezclados en la basura? | 100% | 0% |
| 4 | ¿Cuáles son las causas principales de observar materiales reciclables en la basura? | | |
| | Mal manejo | 100% | 0% |
| | Por suciedad | 100% | 0% |
| | Falata de capacitación del personal | 100% | 0% |
| | Dificultad de separación | 100% | 0% |
| | Dificultar de verificar en todas las áreas | 100% | 0% |
| 5 | Las personas a cargo de los desechos, ¿tienen los conocimientos necesarios? | 0% | 100% |
| 6 | ¿Se llevan estadísticas o un registro de los tipos de desechos en el proceso? | 63% | 37% |
| 7 | ¿Cuenta con un registro de volúmenes de residuos? | 75% | 25% |
| 8 | ¿Se gestiona la información para mejorar índices de residuos? | 0% | 100% |
| 9 | ¿En el proceso hay generación de desecho de agua? | 25% | 75% |
| 10 | ¿Cuentan con un punto de acopio para los residuos? | 72% | 15% |
| 11 | ¿Separa sus residuos según tipo para una mejor gestión? | 63% | 37% |
| 12 | ¿Los residuos se gestionan con recicladores bases o directamente con empresas recicladoras? | 75% | 25% |
| 13 | ¿Reutiliza materiales o equipos? | 13% | 87% |
| 14 | Dentro del proceso, ¿usa materiales reciclados o de ecodiseño? | 50% | 50% |
| 15 | ¿Se les tramite a los empleados la información necesaria para una buena manipulación de los materiales usados en el proceso? | 63% | 37% |
| 16 | ¿Hay una participación activa en materia de sustentabilidad por parte de la gerencia? | 63% | 37% |

1. En el 100% de las plantas visitadas, los principales desechos corresponden a plásticos y cartones.
2. En el 100%de los casos se observa este tipo de materiales en la basura de tipo doméstico generada por las plantas, lo cual indica la necesidad de acciones para mejorar el manejo.
3. El 100% de las plantas señala falta de capacitación en la materia para su personal.

4. En el 100% de las plantas entrevistadas, la principal generación de desechos de materiales de cartón y plástico, se produce al desembalar los envases, (materiales de cobertura, recubrimientos, zunchos, etc.), y por materiales de temporadas/programas de producción anteriores.
5. En el 100% de las plantas, el supervisor principal desconoce los diferentes tipos de plásticos, lo que no permite que se puedan separar de la forma adecuada y la mayoría termine en la basura. Idear una guía de manejo de residuos plásticos para gestionarlos de forma adecuada.
6. El 75% de las plantas gestionan sus residuos con gestores autorizados. En general no cuentan con información de diferentes gestores de residuos, lo que significa que no puedan reciclar todos los tipos de materiales. Es necesario elaborar una lista de los gestores en cada región. Como contraste, el 25% de las plantas visitadas no gestionan sus residuos con recicladores, lo cual corresponde esencialmente a problemas de localización rural, donde la actividad de recicladores de base no existe.
7. El 72% de las plantas cuentan con un sector de acopio de residuos, pero ninguno con las condiciones adecuadas para gestionarlos de forma correcta. Por esto se requiere proponer ideas en torno al manejo de residuos.
8. Un 63 % lleva registro de sus residuos gestionados, efectuando alguna medición, como kg de materiales entregados, pero no existe un formato específico para esto. Es importante crear planillas de implementación que ayuden a medir volúmenes y permitan evaluar en el tiempo el impacto de la aplicación de la EC.
9. Un 63% cuenta con una participación activa de la gerencia en temas de sustentabilidad pero que aún falta mucho para alcanzar un buen desarrollo.
10. El 50% de las plantas tienen algún embalaje o envase con alguna aplicación de ecodiseño como por ejemplo uso de materiales reciclados, pero es sólo el caso de uno o dos envases o alguna etiqueta más sustentable. La idea sería complementar con un especialista en envases de plástico.
11. El 50% de los sitios de almacenamiento de los envases y embalajes usados en el proceso no cumplen con las características necesarias para evitar su deterioro, por lo que se requiere información para realizarlo de forma correcta.
12. Un 38% de las plantas tiene problemas de desechos por mala manipulación de los materiales. Es importante capacitar al personal correspondiente.

b) Requerimientos para una mejor aplicación de prácticas de EC

En base a los resultados ya mencionados se pueden identificar los siguientes requerimientos

| CLASIFICACIÓN | NUMERO | DESCRIPCIÓN |
|---------------------------|--------|--|
| Problemas o limitantes. | 1 | En regiones, la falta de empresas o entidades que gestionen los residuos de plástico para reciclado no permite que las empresas puedan reciclar o hacerse cargo de manera correcta de estos residuos. |
| | 2 | En los embalajes de fruta se utilizan materiales de distintos plásticos, tales como polietileno, poliestireno, PET y otros, lo cual dificulta el manejo para el reciclado, ya que los gestores solicitan que sean separados porque solo así lo reciben las plantas de reciclado, y en algunos casos no reciben todos estos materiales. |
| | 3 | Plásticos que lleven adheridas etiquetas autoadhesivas no son recibidos en el reciclado. La reducción de este volumen requiere cambios operacionales. |
| | 4 | Complejidad de separar diferentes plásticos en el proceso de la fruta ya que no cuentan con un sistema implementado que ayude a su gestión. |
| | 5 | Muchos envases son diseñados bajo especificaciones de los compradores, lo que reduce las posibilidades de aplicar ecodiseño. |
| | 6 | Muchos materiales son importados lo que aumenta la huella de carbono, lo óptimo es que los materiales sean de procedencia nacional y así disminuir la huella de carbono. |
| | 7 | En la mayoría de los casos, no se tienen identificados con señaléticas ya sea con carteles o colores de los lugares de acopio. |
| | 8 | A pesar de que en algunos casos se gestionan algunos residuos, no se lleva control de estos y un gran porcentaje termina en la basura. |
| | 9 | En varios casos, los lugares y las formas de almacenamiento de los materiales de embalajes no son los apropiados, (por ej. al aire libre), lo que provoca que se deterioren más rápido y se genera un alto porcentaje de residuos que van a basura y vertedero. |
| Necesidades. | 10 | Involucrar a la gerencia para que se defina su compromiso desde el inicio de la implementación de EC. |
| | 11 | Ideas para implementar EC como mejoras en torno al manejo de residuos, formas de acopio y almacenamiento adecuados de materiales, entre otros. |
| | 12 | Capacitación para el personal de los packing que trabaja en el manejo residuos para su reciclaje, de manera que los residuos puedan ser mejor gestionados dentro de la planta. |
| | 13 | Manejo y gestión de residuos, es decir, la forma correcta de acopiar por medio de señaléticas, gestionar con recicladores bases autorizados, tener puntos limpios y separar los materiales según tipo. |
| | 14 | Cómo mejorar el ecodiseño de los materiales con los proveedores para que estos puedan tener menos errores de diseño y la menor pérdida en el proceso. |
| | 15 | Qué hacer con residuos que no se gestionan, por ejemplo plásticos de otros tipos, computadores, pilas, entre otros. |
| | 16 | Cómo reducir los residuos del proceso, optimizando el uso de materiales en esa etapa, capacitando al personal sobre una mejor manipulación de materiales y conocimientos de materiales. |
| | 17 | Crear planillas para registrar los volúmenes de residuos, y recopilar información que ayudará para medir avances, fijar prioridades, etc. |
| | 18 | Guía de manejo e identificación de los tipos de residuos plásticos, lo que permitirá gestionar adecuadamente los tipos de plásticos para su acopio y reciclaje. |
| | 19 | Se requiere tener sectores de acopio para los residuos (puntos limpios) y así mantener de forma adecuada los residuos. |
| Actividades en ejecución. | 20 | Los principales residuos generados son: Restos de fruta en volúmenes bajos y que no permiten un plan de re-uso, residuos de cartones que se envían 100% para reciclado y residuos de plásticos donde su tasa de envío a reciclaje es variable dependiendo de la zona donde se ubique la planta de embalaje. |
| | 21 | El 100% de las plantas visitadas separan sus residuos en cartón, plástico, metales y basura domiciliaria, donde algunos los gestionan y otros no. |

FDF es una institución de investigación y desarrollo cuyo rol es resolver los problemas técnicos, en sus distintos ámbitos, que enfrenta la industria frutícola, a través de investigación, difusión y transferencia, para apoyar a la industria a resolver desafíos de competitividad y productividad.

N° 108 Semana 2
11 de enero de 2023

Servicios FDF

01

Economía Circular para packing y plantas de embalaje de frutas frescas

FDF, con el apoyo de la Fundación para la Innovación Agraria, FIA, desarrolló un Estudio, cuyo objetivo fue: "Desarrollar una metodología/estrategia para la aplicación de economía circular en las actividades de plantas de embalaje de fruta fresca en Chile para contribuir a la sustentabilidad de la industria y responder a los requerimientos del mercado", lo cual fue plasmado en una Guía para la implementación de Economía Circular en packing y plantas de embalaje de fruta fresca.

La Economía Circular (EC), es una excelente herramienta de apoyo para la sustentabilidad, dado que tiende a mantener o prolongar el uso tanto de recursos naturales como de los no renovables, evitando la generación de desechos o residuos y fomentando el rediseño, la reutilización o el reciclaje.

Sin embargo, no se contaba con una guía adaptada al sector de packing o plantas de embalaje de fruta fresca, que permitiese comprender los conceptos asociados a EC y que aportase antecedentes realistas y prácticos de cómo implementar EC.

La Guía ha establecido cinco pasos para la implementación de EC, los cuales, para asegurar su aplicabilidad, han sido validados por un Comité técnico formado por profesionales de la industria.

Además de la Guía, durante el Estudio se elaboró:

- Una cápsula de video de 30 minutos de duración, donde se explica en mayor detalle la aplicación de la Guía,
- Una Guía para el manejo de plásticos y su reciclaje en la aplicación de los principios de economía circular, y
- Un afiche sobre reciclaje



Invitación a Curso “Introducción a la aplicación de EC en plantas de embalaje de frutas”

Publicado 17 nov 2022

Enviada a través de SIMFRUIT. Circula a 4678 contactos y su lectoría en el sitio es 11 mil



Destacadas



Director Ejecutivo del Comité de Arándanos en Global Berry Congress 2022: *“Estamos optimistas con esta nueva temporada. Tendremos las condiciones para llegar con fruta de calidad más consistente”*

[Leer Más](#)

Eventos

18 de noviembre de 2022

Curso “Introducción a la aplicación de Economía Circular en Plantas de Embalaje de frutas”

[INSCRIPCIONES CLIC AQUÍ](#)

The flyer is titled 'INVITACION' and features logos for the Ministry of Agriculture, the Fundación para la Innovación Agraria (FIA), and the Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF). The text reads: 'La Fundación para la Innovación Agraria, (FIA) del Ministerio de Agricultura, y la Fundación para el Desarrollo Frutícola, (FDF), invitan a usted a participar en el curso breve “Introducción a la aplicación de economía circular en plantas de embalaje de fruta”, que se realizará en el marco del Estudio para el desarrollo de una metodología sistemática para la implementación de Economía Circular en plantas de embalaje de frutas en Chile, el cual cuenta con el apoyo de FIA. La actividad se realizará el viernes 18 de noviembre de 2022, de 09:00 a 13:00 horas, a través de la plataforma Zoom, para la cual podrá conectarse a través del siguiente enlace: Unirse a la reunión Zoom <https://us02web.zoom.us/j/81453914677>'.