

MANUAL
DE SOSTENIBILIDAD
PARA PRODUCTORES
AGRÍCOLAS

TOMO 2

Cambio Climático



HORTIFRUT

BERRIES FOR THE WORLD EVERY DAY

Contenido

Introducción	02
Energía	04
Diagnóstico	
Plan de Gestión Energética	
Medidas Básicas	
Medidas Intermedias	
Medidas Avanzadas	
Monitoreo	
Huella de Carbono	13
Diagnóstico	
Plan de Reducción de la huella de carbono	
Medidas Básicas	
Medidas Intermedias	
Medidas Avanzadas	
Monitoreo	
Residuos	22
Diagnóstico	
Plan de gestión de residuos	
Medidas Básicas	
Medidas Intermedias	
Medidas Avanzadas	
Monitoreo	
Bibliografía	30





La agricultura en sí es el principal contribuyente en incrementar las concentraciones de metano y óxido nítrico en la atmósfera del planeta.

Introducción

El fenómeno del cambio climático es un tema que se viene estudiando por décadas debido a los evidentes cambios en los patrones climáticos producto del calentamiento global y efecto invernadero.

Según los últimos estudios realizados a nivel regional, se prevé que hacia 2050 no sólo viviremos en una localidad más calurosa, menos lluviosa, más propensa a tormentas y con más días nublados. Junto con esto, una serie de paisajes se modificarán debido a la menor disponibilidad de agua y el avance de las zonas áridas, trasladando cultivos desde

la zona central hacia el sur y disminuyendo la cobertura de nuestros bosques.

Se prevé que el calentamiento global tenga un impacto significativo que afectará la agricultura, la temperatura, el dióxido de carbono, el deshielo, las precipitaciones y la interacción entre estos elementos, los cuales determinan la capacidad de carga de la biosfera para producir suficiente alimento para todos los seres vivos. Las consecuencias resultantes del cambio climático y de la agricultura dependerán, a nivel general, del balance de estos efectos.



Revisa la Estrategia climática de largo plazo de Chile

y la Estrategia local de acción climática 2021-2050 México

A su vez, se ha visto que la agricultura también puede producir efectos significativos en el clima, principalmente por la producción y liberación de gases de efecto invernadero como dióxido de carbono, metano y óxido nítrico; por la alteración de la superficie del planeta, la cual pierde su capacidad de absorber o reflejar calor y luz. La deforestación y la desertificación, además de los combustibles fósiles, son las mayores fuentes antropogénicas de dióxido de carbono. La agricultura en sí es el principal contribuyente en incrementar las concentraciones

de metano y óxido nítrico en la atmósfera del planeta.

Para efectos de este Manual, se trabajarán en dos aspectos principales a tener en cuenta por parte de los productores agrícolas. El primero de ellos tiene que ver con el uso de energía y huella de carbono, mientras que el segundo tiene relación con la generación y gestión de residuos.

² El uso y cambio de uso de la tierra junto a la agricultura representan el 58% de las emisiones de gases de efecto invernadero de América Latina y El Caribe (Proyecto de la CEPAL Huella de Carbono y Exportaciones de Alimentos).

Energía

0.1

La energía juega un rol fundamental en cada uno de los eslabones de la cadena agroalimentaria, ya sea como combustible o electricidad que permiten poner en movimiento las distintas maquinarias, e instalaciones en cada proceso de agregación de valor. El uso de energía y su fuente pueden tener impactos ambientales significativos asociados, principalmente, a la emisión de gases de efecto invernadero. Adicionalmente, el buen o mal uso de la energía tiene impactos económicos importantes para los agricultores, en especial, en escenarios de alto y creciente costo de este factor.

Enfrentar ambos desafíos constituye un imperativo de competitividad para el sector, que se resuelve a través de la eficiencia energética. Es decir, utilizar de mejor manera la energía, para hacer más con la misma cantidad de energía, o bien reducir el uso de energía sin impactar en el nivel de producción, ni en su calidad. Complementariamente, en este proceso de aplicar la eficiencia energética, se pueden buscar otras fuentes de energía que sean menos contaminantes y de mayor eficiencia como son las energías renovables no convencionales ERNC.





Diagnóstico

Antes de adoptar cualquier medida para mejorar la eficiencia en el uso de energía, es importante identificar, conocer y registrar los distintos consumos en una fase de diagnóstico.

Primero entonces hay que identificar los consumos y fuentes de energía (diesel, gasolina, electricidad, gas licuado, etc.) en cada una de las etapas o equipos del predio (hacking, bombas, tractores, distribución, electricidad general, etc.). Identificados estos puntos, es necesario clasificarlos, agrupando aquellos procesos que representan el mayor consumo energético dentro del predio, enfocarse en aquellos que representan el 80% de los consumos, y a los cuales es necesario dedicarles mayor atención.

Dentro del o los procesos de mayor consumo, se deben identificar el

o los equipos de mayor relevancia energética, así como aquellas variables críticas de los procesos que impactan el consumo energético, separando aquellas que son posibles de monitorear y controlar, de aquellas variables externas difíciles o imposibles de gestionar.

Estos elementos permitirán establecer una línea base que nos ayudará a contrastar el ahorro energético que tendrán nuestras medidas. Es importante identificar muy nítidamente las variables antes mencionadas ya que nos permitirán tener claridad respecto del impacto real de nuestra medida en el consumo energético.

Una vez identificados los tipos de consumo y donde se están generando, se debe establecer un sistema que permita llevar registros mensuales de estos consumos para que, una vez finalizada la temporada o el año calendario, determinar el consumo total (en kWh) y el consumo relativo

a la producción (kWh por tonelada de producto). Obtener esos valores permite establecer una “línea base dinámica” que sirva como punto de comparación una vez que se implementen medidas y para las temporadas siguientes como un proceso de mejora continua. Por lo que es importante continuar registrando los consumos energéticos temporada a temporada (año a año).

Plan de Gestión Energética

Luego de realizar el diagnóstico y tener claridad sobre los consumos energéticos en el predio o faena, el agricultor debe diseñar y tener por escrito un Plan de Gestión Energética, el cual debe servir como guía para actuar en el corto, mediano y largo plazo.

Se espera que este Plan de Gestión Energética contenga :

- Resultados provenientes del diagnóstico.
- Metas y estrategias para mejorar la gestión energética, incluyendo plazos en los que se espera cumplirlas.
- Identificación de medidas básicas, intermedias y avanzadas a implementar en la búsqueda de alcanzar las metas previamente propuestas.
- Monitorear y medir procesos en base al compromiso/ estrategia, objetivos y características clave de las operaciones.
- Tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño energético sobre la base de los resultados observados.

El establecer una “cultura de eficiencia energética” es un elemento clave para una adecuada gestión energética.



medidas de gestión energética

básicas

Mantenimiento de equipos: tractores, camionetas, bombas, motores, etc. para asegurar su adecuado funcionamiento y uso eficiente de energía.

Mejorar la distribución en equipos:

- Controlar la presión de los neumáticos.

- Reducir lo más posible el peso de la carga (no llevar cajas de herramientas si no es necesario).

- Adecuada mantención de filtros de aceite, filtro de aire y filtro de combustible.

- Conducción eficiente (por ejemplo, manejar entre 70-80 km/h).

Eficiencia luminaria:

- Aprovechar al máximo la luz natural.

- Evaluar pertinencia de utilizar ampollitas de ahorro energético.

- Limpieza de ampollitas, lámparas y difusores.

Medidas

Dentro de las medidas intermedias se consideran aquellas que impliquen cambios paulatinos de maquinaria y equipos más eficientes energéticamente y que además tengan la potencia adecuada para las labores en que se utilizarán, sin que se incurran en elevadas inversiones, en relación a la realidad de la empresa.

Dentro de estas medidas, también podrían tener espacio las energías renovables no convencionales (ERNC).



Dentro de las medidas más avanzadas en términos energéticos se pueden considerar aquellas que se basan en un rediseño de los procesos, y que por lo tanto implican mayores inversiones, que pueden enfocarse en EE y/o en la incorporación de fuentes de ERNC. Esto se da principalmente, en etapas productivas de agregación de valor, donde los procesos térmicos (frío-calor), son relevantes en la estructura de costos, como packings, secado, congelado, etc. Estas medidas más avanzadas muchas veces coinciden con una importante inversión en ERNC.

Conoce la planta solar en el Campo Hortifrut en Curepto



Se debe resaltar que, para que las medidas que se adopten permanezcan en el tiempo, es necesario trabajar en establecer una cultura de eficiencia energética en la unidad productiva cualquiera sea su tamaño.

Monitoreo

Es importante estar constantemente haciendo nuevas mediciones para contrastar la situación antes y después de las distintas medidas implementadas, en particular para las variables críticas identificadas en el diagnóstico y abordadas en el plan de gestión energética. En este proceso se debe considerar por ejemplo, comparar un mismo mes de años distintos, ya que las labores (y por ende el consumo energético) varían mes a mes.

Huella de Carbono

0.2



Sexto Informe de Evaluación IPCC



Según los datos científicos más recientes, el mundo va en camino a superar los valores de calentamiento global de 1,5 °C y 2 °C durante el siglo XXI, a menos que se lleve a cabo una reducción de las emisiones de CO₂ y otros gases de efecto invernadero en las próximas décadas. Para 2030, las emisiones a nivel global deberían reducirse en un 45% por debajo de los niveles de 2010. Además, el mundo necesita lograr las cero emisiones netas de dióxido de carbono alrededor del año 2050 para poder limitar el calentamiento global a 1,5 °C sobre los niveles preindustriales.

Las emisiones de gases de efecto invernadero pueden clasificarse en tres categorías, denominadas alcances. De esta manera, las emisiones de alcance 1 son emisiones directas de fuentes que son propiedad de la empresa o están controladas por esta. Las emisiones de alcance 2 son emisiones indirectas derivadas de la generación de energía comprada. Por último, las emisiones de alcance 3 son todas las emisiones indirectas (no incluidas en el alcance 2) que se generan en la cadena de valor de la empresa en cuestión, incluidas las emisiones upstream y downstream (es decir, en las etapas iniciales y finales de la cadena de producción).

Escucha el podcast "Enfoque en Energía" episodio "La Huella de Carbono en las Empresas":



Para 2030, las emisiones a nivel global deberían reducirse en un 45% por debajo de los niveles de 2010

Diagnóstico

Monitorear y gestionar emisiones y resultados potencialmente dañinos es un primer paso esencial para minimizarlos. Además, esto reduce riesgos en la reputación y previene el riesgo de incumplimientos legales o multas.

Considere comenzar con un análisis que permite comprender las emisiones más relevantes de la operación y crear un plan de monitoreo de referencia para ellas. La idea es ir alcanzando las metas de reducción propuestas para llegar eventualmente a la neutralidad en emisiones de carbono.

Asimismo, algunas buenas prácticas a tener mente en esta sección son:

- Medir y registrar las emisiones de GEI de manera digitalizada.
- Medir y registrar las emisiones atmosféricas que no forman parte de los GEI.

Plan de Reducción de la huella de carbono

Luego de realizar el diagnóstico y tener claridad sobre las emisiones de GEI, el agricultor debe diseñar y tener por escrito un Plan de reducción de la huella de carbono.

Revisa el Estándar de GHG Protocol



El mundo necesita lograr las cero emisiones netas de dióxido de carbono alrededor del año 2050 para poder limitar el calentamiento global a 1,5 °C sobre los niveles preindustriales.

Se espera que este Plan de Reducción de la huella de carbono contenga :

- Resultados provenientes del diagnóstico.
- Metas y estrategias para reducir la huella de carbono, incluyendo plazos en los que se espera cumplirlas.
- Identificación de medidas básicas, intermedias y avanzadas a implementar en la búsqueda de alcanzar las metas previamente propuestas.
- Monitorear y medir procesos en base al compromiso/ estrategia, objetivos y características clave de las operaciones
- Tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño energético sobre la base de los resultados observados.

Medidas básicas

Existen algunas acciones básicas que pueden implementarse para comenzar con la reducción de la huella de carbono, entre las que se encuentran: comenzar gestionando, monitoreando y registrando las emisiones de GEI de alcance 1 y 2; establecer metas de reducción específicas de acuerdo con el desempeño o línea base; desarrollar proyectos que permitan reducir la huella de carbono de la operación.

Emisiones de alcance 1: Emisiones de GEI de fuentes que son propiedad o están controladas por la empresa. (Combustibles fósiles / Fertilizantes/ Refrigeración para vehículos y maquinaria)

Emisiones de alcance 2: Emisiones indirectas del consumo de electricidad, calor o vapor comprados. (Consumo de energía eléctrica)

Cálculo de huella de carbono

Para la medición de la huella de carbono, es recomendable seguir la siguiente metodología:



Cálculo de huella de carbono



* La metodología descrita se basa en la multiplicación de los datos recolectados para cada actividad (ejemplo: el consumo de diésel o consumo de electricidad en las oficinas) por los factores de emisión correspondientes, para llevar la cuantificación a un factor común con el que se puedan resultados con una línea base.

Medidas intermedias

El Global Reporting Initiative define las Emisiones Atmosféricas Significativas como las emisiones atmosféricas que están reguladas por convenciones internacionales y/o leyes o reglamentos nacionales, incluidas las enumeradas en los permisos ambientales para las operaciones de la organización informante. Las emisiones que están reguladas incluyen:

NOx, SOx, Contaminantes orgánicos persistentes (POP), Compuestos orgánicos volátiles (VOC), Contaminantes atmosféricos peligrosos (HAP), Emisiones fugitivas y de chimenea, Material particulado (PM) y otras categorías estándar de emisiones atmosféricas identificadas en reglamentos.



ejemplos de buenas prácticas



Gestionar GEI de alcance 3: Otras emisiones indirectas debidas a la extracción y producción de materiales y combustibles comprados, actividades relacionadas con el transporte en vehículos que no son propiedad de la empresa ni están bajo su control, actividades subcontratadas, eliminación de residuos, etc.

- Disposición de residuos
- Transporte tercerizado
- Agroquímicos
- Packaging
- Insumos



Comenzar gestionando las emisiones atmosféricas que no están relacionadas con los GEI, pero son nocivas y significativas. Ejemplo:

- NOx
- SOx
- Contaminantes orgánicos persistentes (POP)
- Compuestos orgánicos volátiles (VOC)
- Contaminantes atmosféricos peligrosos (HAP)
- Emisiones fugitivas
- Material particulado (PM)



Monitorear y registrar regularmente estas emisiones.



Establecer metas de reducción específicas de acuerdo con el desempeño o línea base.

Medidas

Lograr estas ambiciosas metas de reducción requiere, además de grandes esfuerzos y gestión por parte de la empresa, de transformaciones profundas y asociaciones con proveedores y otros socios comerciales. Entre las principales iniciativas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) se incluyen:

- Evaluar la huella de carbono en toda la cadena de suministro, con el objetivo de comprender y anticipar su impacto en el medio ambiente y el clima.
- Reducir el consumo de energía en todas sus instalaciones y migrar de los combustibles fósiles a las energías renovables.
- Trabajar con proveedores para ayudarlos a reducir sus emisiones, promoviendo el compromiso con metas de reducción basadas en la ciencia.
- Evaluar continuamente la estrategia de reducción y adaptación para asegurarse de responder adecuadamente a la amenaza climática.

- Establecer un objetivo para alcanzar la carbono neutralidad. Este concepto se refiere a alcanzar las cero emisiones netas de carbono, para la cual se debe reducir, compensar y/o remover las emisiones generadas.

El cambio climático debiera implicar una mayor frecuencia de eventos agudos de la naturaleza, los que pueden tener un impacto significativo en la continuidad de las operaciones. Para ello, es recomendable trabajar tanto en la mitigación como adaptación. En el primer punto busca disminuir las emisiones, a través por ejemplo de la disminución de residuos, eficiencia energética, recambio de tecnologías, combustibles menos intensivo en emisiones de carbono y el uso de energías renovables. En el segundo adapta sus cultivos a condiciones climáticas más extremas y sus operaciones a una disminución en la disponibilidad de agua.



Monitoreo

A medida que se vayan implementando medidas, es importante continuar realizando mediciones y contrastarlas con lo observado en el diagnóstico y año a año para observar la evolución en la reducción de gases de efecto invernadero. También, se recomienda evaluar continuamente la estrategia de reducción y adaptación para asegurarse de responder adecuadamente a la amenaza climática.

Escucha el “Podcast Agricultura” episodio “Medición de Huella de Carbono y sus beneficios para la agricultura”:



Residuos

0.3

Todas las actividades humanas generan residuos. Los residuos agrícolas y su tratamiento adecuado deben ser una prioridad más para quienes desempeñan labores en la agricultura. Debido a su complejidad y extraordinario volumen, es fundamental realizar la identificación de los residuos de la agricultura y tratarlos de manera adecuada para evitar el deterioro medioambiental y no poner en peligro el bienestar y la salud.

Es importante también promover la minimización, reciclaje y reutilización de residuos sólidos, líquidos y peligrosos; además de asegurarse de una apropiada disposición de estos, de manera de no generar daños a la

salud humana ni a los ecosistemas. Muchos desechos provenientes del sector primario como los residuos orgánicos e inorgánicos forman parte de los llamados residuos valorizables, es decir, aquellos que pueden rescatarse para su reciclaje, reutilización y aprovechamiento. Los restos vegetales de los cultivos y de la poda representan un volumen considerable dentro del conjunto de restos agrarios y pueden ser utilizados como subproductos agrícolas, recursos energéticos para calefacciones, combustibles, camas de ganado o ser descompuestos en compostadores.

¿Que son los residuos agrarios y cuál es su problemática? Revisa este video.





Diagnóstico

El primer paso consiste en identificar los residuos que se generan en el predio y dónde se están generando.

Algunas clasificaciones de residuos y ejemplos son los siguientes:

- 
Residuos peligrosos
 - Envases de agroquímicos, aceites usados, baterías, etc.
- 
Residuos no peligrosos
 - Cartón, plásticos, vidrio, neumáticos, etc.
- 
Orgánicos
 - Restos de poda o frutas y vegetales descartados, etc.
- 
Agrícolas
 - Mulch, macrotúnel, líneas de riego, bandejas de cosecha, etc.

Posteriormente es importante cuantificar y registrar la cantidad de todos los tipos de residuos que se estén generando en el predio.

Plan de gestión de residuos

Luego del diagnóstico y teniendo claridad sobre los residuos generados, el agricultor debe diseñar y tener por escrito un Plan de Gestión de Residuos, el cual debe servir como guía para actuar en el corto, mediano y largo plazo. Se espera que este contenga:

- **Resultados provenientes del diagnóstico.**
- **Metas y estrategias para una adecuada disposición, reducción, reciclaje o reusó de los residuos, incluyendo pasos concretos.**
- **Identificación de medidas a implementar en la búsqueda de alcanzar las metas previamente propuestas.**



Revisa la Guía para la Gestión de Residuos Agrarios de Fundación Global Nature

Medidas básicas

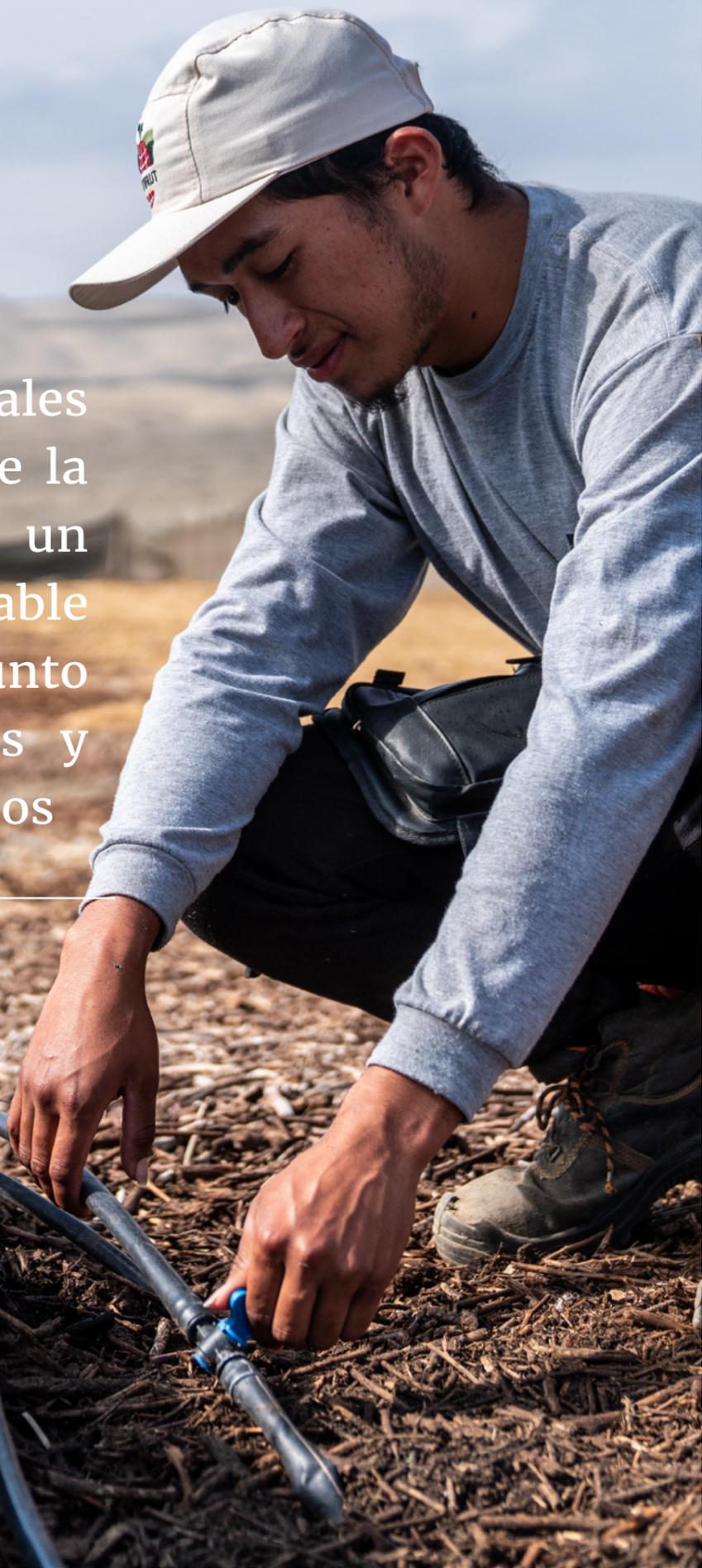
Una vez que se han identificado los distintos residuos, es muy importante contar con el almacenaje adecuado de estos de acuerdo al tipo de residuo del que se trate, para evitar cualquier tipo de contaminación o daño a los trabajadores.

Para el almacenamiento de residuos peligrosos debe existir una bodega, o en su defecto un espacio dentro de otra bodega separado y exclusivo para el almacenamiento de estos. Es importante que esta bodega cumpla con la normativa legal vigente. Adicionalmente, cuando se trate de envases de fertilizantes y plaguicidas, estos deben someterse a triple lavado e inutilizarse (ser perforados), con lo cual, según la legislación vigente dejan de ser clasificados como residuos peligrosos, por lo tanto pueden ser almacenados, para ser posteriormente dispuestos. En el caso de residuos sólidos domiciliarios, estos también deben

almacenarse en un lugar especial, ordenado, aislado del suelo, protegido de entrada de animales y alejado de fuentes y cursos de agua. Cuando se trata de residuos reciclables, como plástico o cartón, es importante también contar con una zona específica para su almacenamiento, evitando la contaminación con residuos orgánicos o residuos sólidos domiciliarios que puedan afectar su posibilidad de reciclaje. Cuando se trate de envases de agroquímicos vacíos, estos luego de realizar el triple lavado ya mencionado, deben devolverse al proveedor o a la empresa, o llevar a centros de acopio autorizados.

Luego de asegurar un adecuado almacenamiento de los distintos residuos, es importante asegurar una adecuada disposición de estos. Esta dependerá de los tipos de residuos.

Los restos vegetales de los cultivos y de la poda representan un volumen considerable dentro del conjunto de restos agrícolas y pueden ser utilizados



Medidas intermedias

En el caso de los residuos sólidos domiciliarios es importante asegurar una buena frecuencia de recolección, de manera de evitar la acumulación de esta. Para esto, es recomendable establecer un sistema de gestión dentro del predio para el acopio de residuos según cada categoría, involucrando así la debida separación de residuos.

Por otro lado, no se deben descargar o depositar residuos líquidos y aguas servidas al suelo o a fuentes y cursos de agua bajo ninguna circunstancia.

En el caso de residuos reciclables, lo ideal es entregar estos directamente a recolectores (si los hubiese) o llevarlos al punto limpio más cercano. Es muy importante asegurar la trazabilidad de los residuos y una correcta disposición final de estos.



Medidas avanzadas

Una vez que se han realizado las medidas para una adecuada gestión de residuos, es importante que el agricultor empiece a buscar formas para reducir la generación de estos, o para reusar o reciclar lo que se genera. Algunos ejemplos de medidas a tomarse incluyen:



- Privilegiar la reutilización y/o el reciclaje para residuos inorgánicos.
- Reducir el embalaje innecesario o excesivo, promoviendo el uso de insumos en empaques o envases reciclables/reutilizables.
- Hablar y capacitar a los trabajadores para que apoyen las iniciativas de reciclaje del predio, y así también influir en su comportamiento en los hogares
- Volver a usar en campo los desechos vegetales, a través de reincorporación (picado y rastraje) o por medio de técnicas como compostaje, lombricultura, etc. para obtener abono que posteriormente puede ser utilizado en el campo

Monitoreo

A medida que se vayan implementando medidas, es importante continuar realizando mediciones y contrastarlas con lo observado en el diagnóstico y año a año para observar la evolución en el manejo de residuos.



Bibliografía

1. Estrategia climática de largo plazo de Chile; 
Estrategia local de acción climática 2021-2050 México. 
2. Agricultura sostenible y resiliente al cambio climático, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 
3. El uso y cambio de uso de la tierra junto a la agricultura representan el 58% de las emisiones de gases de efecto invernadero de América Latina y El Caribe (Proyecto de la CEPAL Huella de Carbono y Exportaciones de Alimentos). 
4. Eficiencia energética y energías renovables en la agricultura, Annika Schüttler, Cientista Político y Jefe de Proyectos de Energía y Sustentabilidad, AHK Chile. 
5. Planta solar en Campo Curepto de Hortifrut, en asociación con Solarity. 
6. Sexto Informe de Evaluación IPCC. 
7. Podcast “Enfoque en Energía” episodio “La Huella de Carbono en las Empresas” 
8. Estándar de GHG Protocol. 
9. Podcast Agricultura episodio “Medición de Huella de Carbono y sus beneficios para la agricultura” 
10. Qué son los residuos agrarios y cuál es su problemática? 
11. Guía para la Gestión de Residuos Agrarios de Fundación Global Nature 

