

Categoría de Ficha

Las fichas Categoría A son medidas de sostenibilidad bioclimáticas valoradas como una práctica básica y necesaria como primer paso para la implementación de otras actividades, incluidas en: **Manual de agricultura sostenible con énfasis en biodiversidad y cambio climático**

A

Medidas Relacionadas

- 4 Análisis y control de erosión
- 9 Control de deriva
- 12 Estimación de huella de carbono
- 16 Identificación y control de especies exóticas invasoras
- 17 Vivero con especies locales adaptadas
- 30 Mapas de sostenibilidad

Estándares Internacionales relacionados con la medida

Estándar para Agricultura Sostenible de Rainforest Alliance 2020, V1.3
Requisitos: 4.6.6, 6.2.3



Criterio de Comercio Justo- para Organizaciones de Pequeños Productores 2019, V2.5.
Requisito: 3.2.7



Estándar de Agricultura Sostenible para Cultivos 2020, V2-2.
Indicador: 5.7.2.3



Plazo de Implementación

Hasta 2 años

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

GIZ Costa Rica: giz-costa-rica@giz.de
Elaborado: Mayo 2023 M.Sc. Mauricio Salas V

Barreras naturales en áreas sensibles de actividad humana



Descripción de la medida

El uso de plaguicidas¹ en agricultura implica riesgos para el ambiente y la salud humana, estos son sustancias químicas tóxicas que son aplicadas en los campos agrícolas para prevenir, destruir, atraer, repeler, combatir o mitigar cualquier plaga o maleza.

Datos de la FAO², indican que cada año se aplica a nivel global 4,6 millones de toneladas de pesticidas químicos en el medio ambiente, de los cuales el 47,5% son herbicidas.

Estos compuestos pueden alcanzar y afectar zonas externas de la unidad de producción durante el ciclo de aplicación. Esta acción denominada exo-deriva consiste en el transporte de las gotas de pulverización por el viento presente en el ambiente, que provoca una deposición del plaguicida afuera de los límites de la zona objetivo.

Los plaguicidas que se depositan de esta forma, pueden volatilizarse en el aire (evaporación), escurrir o lixiviar en las aguas superficiales y profundas, ser adsorbidos por las plantas u organismos del suelo o permanecer en el suelo mismo, dependiendo de las propiedades del principio activo, las condiciones climáticas, el cultivo, el tipo de suelo y las características del lugar como pendiente, hidrología y cercanía a cursos de agua³.

El impacto por deriva, fuera del área objetivo puede afectar a los ecosistemas y su biodiversidad, contaminar el suelo, agua y aire, y poner en riesgo la salud de los trabajadores y residentes de comunidades vecinas mediante exposición directa o bien al consumir alimentos o agua contaminada.



Barreras naturales-control de deriva química.

En este sentido, la expansión de la frontera agrícola hacia áreas urbanas genera preocupación por los riesgos de intoxicación directa cuando el plaguicida entra en contacto, a través de la piel o de las vías respiratorias, con personas que se encuentran en las cercanías; así como por las posibilidades de intoxicaciones agudas y por los efectos de largo plazo que pueden provocar fenómenos de bio-acumulación, con consecuencias negativas sobre la salud⁴.

¹ El término incluye las sustancias destinadas a utilizarse como reguladores del crecimiento de las plantas, defoliantes, desecantes, agentes para reducir la densidad de fruta o inhibidores de la germinación, y las sustancias aplicadas a los cultivos antes o después de la cosecha para proteger el producto contra el deterioro durante el almacenamiento y transporte. [FAO, 2022](#).

² More people, more food, worse water? a global review of water pollution from agriculture. [FAO and IWMI, 2018](#)

³ Uso de barreras vegetativas para la reducción de la deriva de plaguicidas en Uruguay. [MOTMA, 2019](#)

⁴ Exposure to pesticides and associated human health effects. Science of the Total Environment. [Elsevier B.V., 2016](#).

Estudios realizados en países desarrollados estiman que las tasas de incidencia anual de intoxicación aguda por plaguicidas en trabajadores agrícolas son alrededor de 18,2 por cada cien mil. En los países en desarrollo, donde puede haber una regulación insuficiente, falta de sistemas de vigilancia, deficiencias en capacitación e inadecuado mantenimiento de equipos de protección personal, se espera que las incidencias sean más altas⁵.

Como respuesta a este tipo de problemática, se han realizado diversos estudios relacionados con la deriva química y con el desarrollo de medidas de mitigación (reducción de riesgo)⁶; las cuales se pueden dividir en términos generales en tres categorías:

- Uso de zonas amortiguamiento sin aplicación o sin cultivo.
- Reducción de la exposición utilizando barreras cortaviento, artificiales o naturales.
- Aplicación de tecnologías de reducción de deriva.

El objetivo de la ficha, es tratar el tema de exo-deriva en áreas sensibles de actividad humana (*poblaciones cercanas, caminos públicos aledaños al cultivo y área de infraestructura con presencia constante de personal de finca*), siendo el uso de las barreras vegetativas una de las medidas de mitigación más utilizadas y efectivas⁷ para la protección las personas, además de constituirse en una estructura natural contra vientos fuertes y un área de remoción de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Beneficios en la implementación de la medida

Aportes en biodiversidad y gestión del cambio climático:

- Disminuye los riesgos de contaminación en el suelo y en el recurso hídrico, en dónde canales cercanos a áreas de actividad humana, pueden arrastrar trazas químicas hasta ecosistemas cercanos, afectando la fauna y flora presente en estas áreas naturales.
- Favorece el establecimiento de áreas de remoción de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que pueden ayudar a la finca a alcanzar la carbono neutralidad.

Beneficios para la persona productora:

- Ayuda a la estabilidad del suelo, evitando el socavamiento del terreno por erosión fluvial o eólica.
- Fomenta la implementación de medidas preventivas orientadas a minimizar riesgos por efectos de deriva química en áreas comunales cercanas, sitios de trabajo y zona de tránsito, generando así un ambiente más saludable y promoviendo buenas relaciones con los vecinos.
- Disminuye la contaminación sonora, producida por maquinaria en la finca.
- Provee una barrera visual, con fines estéticos y paisajísticos, que además actúa como cortavientos, disminuyendo la pérdida de producción por caída de plantas durante eventos de vientos fuertes presentes en el área durante diferentes épocas del año.
- Favorece la imagen de la persona productora a nivel local, regional e internacional, lo que beneficia la comercialización de la fruta en mercados internacionales, que demandan productos de calidad que respeten el medio ambiente.
- Facilita la participación de las fincas en certificaciones de reconocimiento internacional como Rainforest Alliance y Comercio Justo.

Metodología de implementación de la medida

Las actividades de prevención, mitigación y control de contaminación por agroquímicos, resultan ser un desafío complejo pero necesario en el sector productivo, considerando que la gestión eficaz de esta iniciativa requiere diversas respuestas, entre ellas la implementación de medidas de contención de deriva química a través del desarrollo de barreras naturales, ubicadas entre el cultivo y áreas sensibles de actividad humana, franja de manejo referida como zona de amortiguamiento⁸, por diferentes estudios técnicos y normas nacionales.

En una finca una barrera natural cumple múltiples funciones, al constituirse en una línea cortaviento, que también tiene la capacidad de disminuir los efectos erosivos, la contaminación acústica y reducir la deriva química. Resultados que se logran con una correcta selección de las especies, la identificación de sitios relevantes de siembra y considerando variables claves en el diseño de la barrera.

A continuación, se amplían las acciones a seguir por parte de la persona productora:



Paso 1. Identificación de áreas sensibles

La primera actividad a realizar es la identificación y georreferenciación de las áreas de interés (social) dentro y fuera de la finca, que pudieran ser afectadas por efectos de deriva generada durante el manejo o aplicación (vía aérea o terrestre) de los agroquímicos que son utilizados en la unidad de producción. Como por ejemplo: infraestructura en la finca (planta de empaque, bodegas, comedores, oficinas, dispensarios médicos, talleres, estaciones de riego y bombeo, entre otras) y zonas públicas externas (carreteras o caminos públicas, viviendas vecinales, centros educativos, acueductos locales, áreas deportivas y recreativas, entre otros).

Esta información permitirá a la persona productora elaborar un mapa que puede ser utilizado no sólo para visualizar estos sitios claves de forma gráfica, sino también para indicar la línea base de trabajo (*metros lineales con y sin barrera*) y las acciones a ser desarrolladas.



Figura 1. Barrera vegetal planificada.

⁵ Acute pesticide poisoning: a proposed classification tool. [Boletín de OMS, 2008](#)

⁶ Ver [ficha #9](#) "Control deriva".

⁷ Estudios indican que las barreras cortaviento pueden reducir significativamente la deriva, hasta un 90% y 100%. [MVOITMA, 2019](#)

⁸ Las zonas buffer (o de amortiguación) son áreas o franjas de tierra mantenida con vegetación permanente. Vienen utilizadas para el manejo del suelo, agua, nutrientes y plaguicidas en un enfoque sistémico, para mejorar la sustentabilidad de la producción agrícola y minimizar el impacto ambiental. [USDA, 2000](#)

Así, por ejemplo, si la finca se divide en dos grandes bloques de cultivos aledaños a la carretera principal de ingreso a la comunidad, la cual tiene 1.080 metros lineales; la persona productora debe entonces considerar que la longitud de la barrera a implementar deberá ser de 2.160 metros lineales, por la doble vía (ver figura 1).

Actualmente existe gran cantidad de fuentes de donde pueden obtenerse imágenes de alta resolución actualizadas, las cuales pueden servir como base para realizar la actividad de identificación. Entidades como [ESRI](#), o plataformas [Google Earth](#), ofrecen imágenes satelitales accesibles de manera gratuita y con herramientas amigables para el usuario.



Paso 2. Análisis de requisitos legales aplicables

Es importante verificar la normativa (nacional o internacional) relacionada con actividades de aplicación de agroquímicos (vía aérea y terrestre), considerando temas como barreras naturales, zonas de exclusión química y distancias mínimas entre el cultivo y áreas sensibles de actividad humana⁹. Valoración necesaria para direccionar las acciones a ser implementadas y que serán descritas en las secciones siguientes de esta ficha.



Paso 3. Selección de especies

La persona productora debe realizar una selección de las especies según los objetivos, los sitios de siembra y las cantidades requeridas¹⁰ para cubrir las necesidades definidas en el [Paso 1](#). Con apoyo técnico, la persona productora, puede asegurar que las especies de siembra presenten las características deseadas y no estén incluidas en listas de plantas exóticas invasivas¹¹.

Es importante utilizar especies nativas (*árboles, arbustos, herbáceas*) rústicas¹², resistentes y de rápido crecimiento, que a la vez no representen un riesgo como hospederas de plagas y enfermedades y que adicionalmente tengan la capacidad de desarrollarse con una altura suficiente para generar la protección deseada conservando también un follaje constante durante todo el año y evitando de esta forma el uso de especies caducifolias¹³ en la formación de barreras. Otras variables para considerar en la selección es el espacio disponible para la siembra y las necesidades de mantenimiento, ya que dependiendo de las especies plantadas y tipo de barrera pueden ser necesarios equipos o herramientas especiales.



Fuente: finca Lola (banano)

Barrera vegetal de especie nativa 100% funcional junto al camino público.

La persona productora puede orientar su selección al uso de plantas con follaje fino (hojas aciculares) y rugoso, ya que estas tienen mayor capacidad de intercepción de las gotas de deriva comparadas con especies de hojas ancha; por otro lado, la especie seleccionada debe ser tolerante a la sustancia química que se esté aplicando¹⁴.

Una opción es la propagación de las especies seleccionadas en viveros¹⁵, área que puede constituirse en una fuente productora de plantas nativas, que permita a la finca tener variedad de especies durante todo el año, no sólo para las actividades de siembra y constitución de las barrenas naturales, sino también para la reposición de plantas por pérdidas no previstas.

Paso 4. Condiciones relevantes para el diseño de las barreras¹⁶.

Previo a la actividad de siembra, es necesario considerar algunos aspectos importantes que aseguren que las barreras naturales a ser implementadas puedan retener de forma eficiente la deriva química, interceptando las gotas del plaguicida durante los ciclos de aplicación. Valoraciones que involucran características estructurales de las barreras, así como condiciones ambientales del sitio y variables técnicas de los equipos de aplicación, deben ser una guía para la persona productora:

a. Condiciones ambientales

Factores como el viento, la temperatura y la humedad presentes en la finca durante diferentes épocas del año, son condiciones a tomar en cuenta para el diseño de la barrera, ya que promueven el desarrollo de las especies seleccionadas o bien generan retrasos en el crecimiento o pérdida de las mismas; sin dejar de lado que son variables que pueden orientar algunas actividades de manejo y mantenimiento de la barreras, tales como: irrigación, poda, fertilización y control de plagas o enfermedades, entre otros.

b. Variables técnicas

La persona productora también debe valorar aspectos técnicos relacionados con los métodos de aplicación (aérea o terrestre) y los equipos utilizados (*aviones, ultraligeros, drones, tractores encabinados, motobomba, bomba de espada, mechero, otros*) como, por ejemplo: altura de la aplicación, tipos de boquillas, tecnologías implementadas, entre otros¹⁷. Estas variables son relevantes para determinar algunas de las características estructurales de la barreras, las cuales serán ampliadas a continuación.

c. Características de la barrera

- **Altura.** El efecto de protección de una barrera es medido como la distancia (*detrás de la barrera*) en la cual ocurre una reducción significativa del viento y la deriva; condición que está ampliamente relacionada con la altura. La persona productora debe considerar la altura acorde al tipo de cultivo y los métodos de aplicación:

Plantaciones de banano; la altura objetivo de la barrera natural debe ser igual o superior al cultivo, teniendo en cuenta la fumigación aérea.

Plantaciones de piña; la altura objetivo de la barrera natural debe ser dos veces superior a las válvulas de aplicación del equipo de aspersión¹⁸. (ver figura 2).

⁹ Legislación: [Costa Rica \(art 70a\)](#), [Ecuador \(Zona de Amortiguamiento\)](#).

¹⁰ Determinadas en el análisis de línea base (metros lineales con y sin barreras)

¹¹ Ver [ficha #16](#) "Identificación y control de especies exóticas invasoras". Consulta: [Base de Datos de Especies Invasoras Globales \(GISD\)](#)

¹² La rusticidad refiere a plantas que tiene la capacidad de sobrevivir a condiciones adversas de crecimiento.

¹³ Los árboles de hoja caduca, o caducifolios, son aquellos que pierden las hojas durante una época del año, generalmente durante los períodos secos o durante los períodos fríos. El término caducifolio incluye algunos arbustos que también

pierden las hojas de forma estacional. [EcuRed, 2022](#)

¹⁴ Zonas de amortiguamiento para conservación: lineamientos para diseño de zonas de amortiguamiento, corredores y vías verdes. [Departamento de Agricultura, Servicio Forestal, Estación de Investigación Sur, 2008.](#)

¹⁵ Ver [Ficha #17](#) "Vivero con especies locales adaptadas".

¹⁶ Uso de barreras vegetativas para la reducción de la deriva de plaguicidas en Uruguay. [MIVOTMA, 2019](#)

¹⁷ Ver [ficha #9](#) "Control deriva".

¹⁸ Role of hedgerows in intercepting spray drift: evaluation and modelling of the effects. [University of Padova, 2008.](#)



Figura 2. Ejemplo de barrera natural con altura dos veces superior a las válvulas de aplicación del spray boom.

- **Longitud.** La longitud de una barrera determina, junto con la altura, el área total que recibe protección. Para lograr eficiencias máximas de protección, la longitud ininterrumpida de una barrera tendría que exceder la altura en una relación de 10:1 (**por ejemplo**, con 3m de altura, 30m de longitud). En la finca, la barrera natural debe establecerse a largo de la zona de aplicación.
- **Densidad.** La densidad es la proporción de la sección sólida de la barrera sobre el área total. La persona productora puede ajustar la densidad a través de la elección de las plantas y su disposición espacial, por ejemplo, intercalando especies arbóreas y arbustivas o bien utilizando plantas siempre verdes, las cuales tienen la ventaja de proveer protección constante durante todo el año. La densidad de una barrera natural es una característica inversa a la porosidad, por lo cual una barrera con densidad del 70%, presenta una porosidad del 30%.
- **Porosidad.** Es una característica estructural de la barrera, que refiere a la cantidad de espacios abiertos, su distribución y forma. En términos prácticos son los “cavidades” o ‘áreas abiertas’ que se observan a lo interno de la barrera y por donde fluye el viento. Si bien la porosidad es una variable compleja de analizar al ser un concepto tridimensional, ya que ninguna barrera natural mantiene una superficie completamente plana, la evaluación óptica (% área abierta) que pueda realizar la persona productora se considera una guía útil para valorar el funcionamiento de la barrera en términos de retención de la deriva y así establecer medidas para aumentar la densidad de la barrera, como, por ejemplo, la incorporación de plantas de refuerzo. En este sentido, si bien una menor porosidad corresponde a una mayor interceptación de gotas, también debe haber una compensación, en donde la barrera sea lo suficientemente densa pero también lo suficientemente dispersa, permitiendo de esta manera que el aire fluya a través de ella y se logre el efecto de filtración.

De esta forma, cuando una corriente de aire que transporta partículas encuentra una barrera, parte del aire pasa por encima, mientras otra parte fluye a través de ella, permitiendo que las gotas sean filtradas por la deposición sobre los elementos vegetativos. (Ver figura 3).

La barrera objetivo debe ser permeable, mostrando una porosidad óptica del 40% y una densidad del 60%.



Figura 3. Corriente de aire pasando a través de una barrera

- **Orientación.** La eficiencia máxima de una barrera se obtiene con una orientación perpendicular a la dirección del viento, así que, cuando es posible, es aconsejable que la persona productora diseñe las barreras con respeto a los vientos prevalentes del lugar. Aunque es claro que normalmente la barrera sigue el contorno entre el cultivo y el área sensible a lo largo de los linderos de la propiedad. Para cultivos en donde se realicen sólo aplicaciones terrestres de plaguicidas, como la piña, es aconsejable que las barreras se posicionen cerca del punto de emisión del plaguicida o adyacente al cultivo, de esta forma se maximiza la acción de filtro (Ver figura 4).

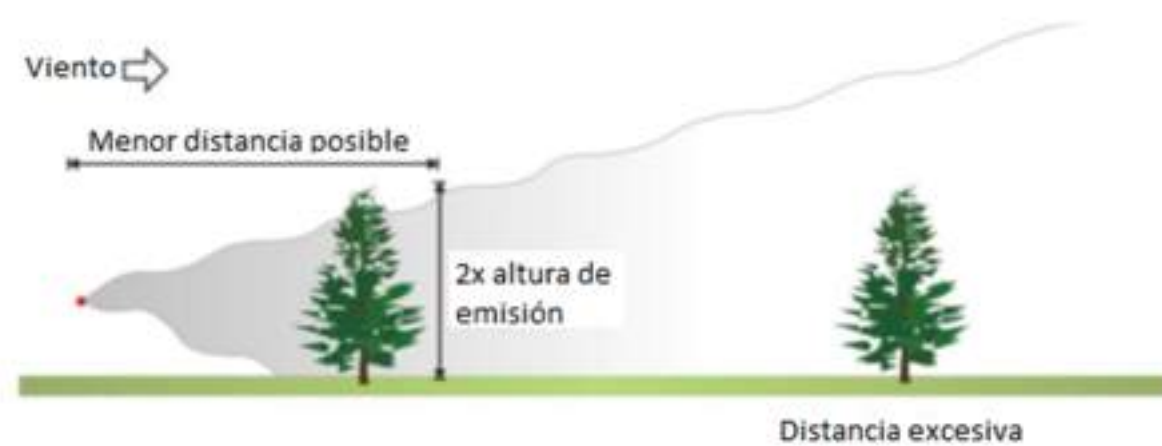


Figura 4. Distancia recomendable para maximizar la acción de filtro

- **Ancho.** El ancho de la barrera sirve como medio para obtener la densidad deseada, de esta forma al aumentar el número de filas o disminuir la distancia entre árboles se incrementa la densidad y se forma una barrera más sólida. Cuando el espacio es un factor limitante, la persona productora puede considerar trabajar una sola fila de plantas teniendo en cuenta las diferentes variables descritas anteriormente (especialmente la permeabilidad), esta condición es igual de efectiva y evita la pérdida de cultivo, al tiempo que reduce los costos por actividades de mantenimiento.
- **Continuidad o uniformidad.** La continuidad y uniformidad de la barrera, tiene una influencia directa en la eficiencia de reducción de la deriva hacia áreas sensibles. Huecos o pasajes amplios, observados en una barrera vegetativa se vuelven túneles que concentran el flujo del viento. Según el análisis de diversos estudios técnicos, realizado por el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente de Uruguay, la implementación de barreras vegetativas siguiendo las variables descritas pueden reducir significativamente (hasta más del 90%) la deriva hacia áreas sensibles¹⁹.



Paso 5. Implementación de barreras naturales en áreas sensibles de actividad humana.

La actividad final es la implementación de la barrera, para lo cual la persona productora debe considerar la mejor época de siembra, la calidad del material vegetal a ser utilizado y el desarrollo de actividades claves, para lograr una siembra exitosa.

a. Condición del material de siembra

- Tallo recto, resistente y leñoso
- Presencia de hojas vigorosas (con un color vivo) y sin manchas amarillentas
- Alta densidad de raíces finas
- Altura de al menos 25 cm y máximo de 60 cm
- Libre de plagas y enfermedades

¹⁹ Uso de barreras vegetativas para la reducción de la deriva de plaguicidas en Uruguay. MVOTMA, 2019.

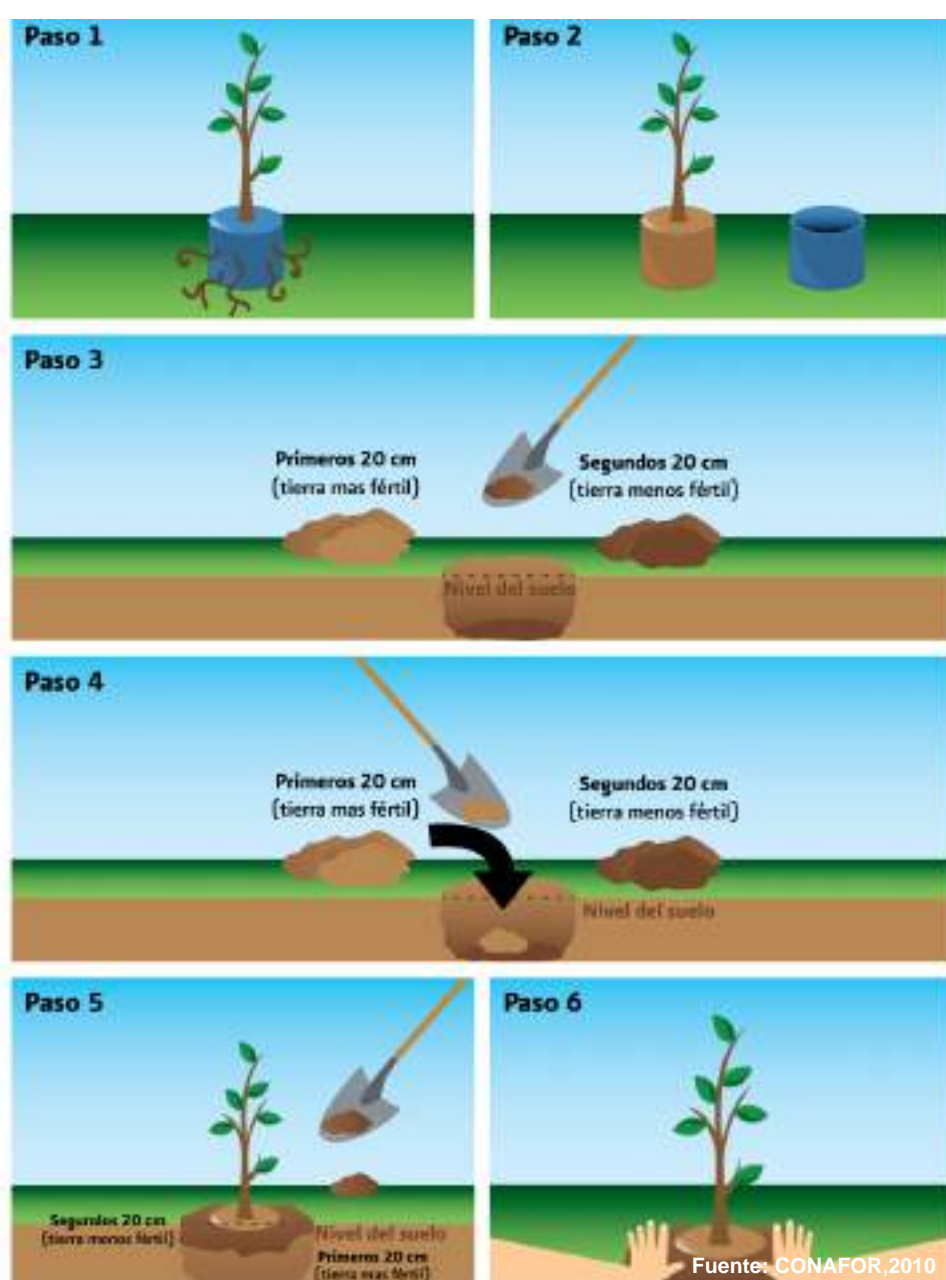


Material de siembra en vías públicas.

b. Consideraciones generales para la siembra

Al momento de la siembra hay que tener en cuenta las siguientes actividades²⁰:

- Previo a la plantación y en caso de ser necesario se recomienda hacer una poda de raíz, recortando las puntas para evitar que se doblen y crezcan hacia arriba o en forma circular. Si se poda la raíz es necesario podar un poco el follaje lateral para compensar la pérdida de raíces y evitar la deshidratación de la planta en tanto se adapta al terreno.
- Se debe quitar el envase sin dañar la raíz (retirar el envase de plástico de la planta).
- Antes de colocar el árbol en el hoyo, se agrega tierra superficial (más fértil) para que la planta tenga mejor disposición de nutrientes.
- Después de haber colocado la planta, se rellena con la tierra más profunda y se compacta de tal forma que no quede tan fuerte para permitir la aireación y drenaje en el suelo.
- Se recomienda apisonar ligeramente el suelo para que no queden espacios de aire en la cepa y evitar la deshidratación de la raíz de la planta, ya que, desde su extracción del vivero hasta la plantación, esta está sujeta al estrés físico por el traslado.



Pasos para la siembra.

Finalmente, es importante que la persona productora tenga en cuenta que estas líneas naturales, no deben ser consideradas como biocorredores, dado que su función principal es retención de residuos químicos de la pulverización; son áreas de manejo especial, en donde se debe evitar incluir especies con frutos o flores atractivos de fauna o con potencial de uso o alimentación

por parte de trabajadores o personas externas a la unidad de producción. Para fincas con manejo orgánico esta condición puede cambiar, sin embargo de igual forma es importante verificar las particularidades de los insumos utilizados descartando si existe algún impacto ambiental o humano definido técnicamente.

Indicadores de desempeño

- Metros lineales de vías públicas con barreras naturales funcionales²¹
- Metros lineales de áreas de infraestructura en finca con barreras naturales funcionales²¹
- Número de especies incluidas en las barreras
- % de porosidad de la barrera
- # de quejas por deriva química presentadas por vecinos de la comunidad en el año²²

Costo de implementación y recurso humano

Recurso Humano:

- *Interno:* Se sugiere la formación de un Comité Gestor en finca para facilitar la implementación de la medida, así como la asignación de 2 trabajadores (tiempo parcial) para darle seguimiento a las actividades de siembra, reposición y mantenimiento de las barreras.
- *Externo:* Profesional especialista en botánica

Referencia de Costos:

- Elaboración de un mapa que incluya en detalle la identificación de las áreas sensibles (\$100 a \$300).
- Consulta técnica para el desarrollo de planes de siembra de especies vegetales por parte de un profesional (\$225 por día).
- Desarrollo de viveros o compra de plántulas (\$4-\$8 por árbol).
- Actividad de siembra y reposición de especies vegetales en áreas sensibles realizado por personal de la finca. Valor base el salario mínimo legal por hora según país.
- Área de cultivo retirada para dar lugar a barreras naturales, el costo por área depende de la productividad de cada finca.
- Otros: Costo de referencia de 139\$ para la implementación de 100 metros lineales de barreras viva (material vegetativo, transporte, preparación, siembra y fertilización)²³.

Resumen. ¿Por qué implementar esta medida?

Las barreras vegetativas en áreas sensibles de actividad humana se implementan en fincas que buscan ser más sostenibles, ya que brindan importantes servicios como la protección del suelo, agua, aire, a la vez que ayudan a minimizar los impactos por vientos fuertes sobre la producción. Por otro lado se constituyen en estructuras naturales orientadas a minimizar riesgos por efectos por deriva química en áreas comunales cercanas, sitios de trabajo y zona de tránsito, generando así un ambiente más saludable y promoviendo buenas relaciones con los vecinos. Finalmente representan una estrategia importante dentro del proceso de cuantificación de huella de carbono²⁴, al producirse un aumento de los sumideros de carbono en la finca.

²⁰ Prácticas de reforestación. Manual básico. Comisión Nacional Forestal, 2010.

²¹ Barrera compacta con una altura aplicable al tipo de cultivo.

²² Indicador que muestre una respuesta preventiva de la finca, que a su vez se puede correlacionar en un menor gasto por litigios legales

²³ Barreras Vivas- Guía Técnica #7. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), 2019

²⁴ Ver ficha #12 "Estimación de huella de carbono"

Casos de éxito



[Finca Varcli](#), es una empresa familiar con una capacidad de 3.800 cajas de banano por hectárea, ubicada en el cantón de Matina, en la provincia de Limón en Costa Rica. Actualmente forma parte de las iniciativas de sostenibilidad promovidas por GIZ, y cuenta además con diferentes certificaciones internacionales tales como: Rainforest Alliance, Global Gap, SMETA, entre otras.

La finca ha realizado diversos esfuerzos dirigidos no sólo a asegurar la efectividad del control de la Sigatoka en las plantaciones de banano, sino también a disminuir el impacto sobre el medio ambiente y las comunidades cercanas:

- Eliminando en un 95% el uso de herbicida para control de arvenses.
- Implementando barreras naturales alrededor de la vía públicas para el control de la deriva química.
- Realizando pruebas con drones, para fumigación en áreas sensibles, cerca de vías públicas y ecosistemas.



Casos de éxito



[Upala Agrícola](#) es una empresa agroindustrial ubicada en la zona norte de Costa Rica, en el cantón de Upala, perteneciente a la provincia de Alajuela. La finca presenta una extensión mayor a las 2.500 hectáreas dedicadas a la producción y exportación de piña fresca y más de 1.000 hectareas en zonas boscosas.

Actualmente se mantiene certificada bajo diversas normativas internacionales como, entre ellas: ISO 14001, Global GAP, Rainforest Alliance, BRC Global Standards.

La finca ha realizado diversos esfuerzos para reducir el impacto, sobre el medio ambiente y las comunidades cercanas, de los agroquímicos utilizados.

- En el 2010 la Empresa, inició con el proyecto de desarrollo de un vivero forestal, con el objetivo de cubrir necesidades internas de producción de especies arbóreas para reforestación. Actualmente el vivero tiene una capacidad de 50.000 plantas.
- Por otro lado, mantiene barreras naturales funcionales en áreas sensibles como vías públicas



Referencias

- [1] Concepto de plaguicida. <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/dbs/pestres/glossary/es/#:~:text=Un%20%22plaguicida%22%20es%20cualquier%20sustancia,piensos%2C%20o%20que%20pueda%20administrarse>
- [2] More people, more food, worse water? a global review of water pollution from agriculture. <https://www.fao.org/3/CA0146EN/ca0146en.pdf>
- [3-7-16-19] Uso de barreras vegetativas para la reducción de la deriva de plaguicidas en Uruguay. https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/sites/ministerio-ambiente/files/documentos/publicaciones/Usode%20de%20barreras%20vegetativas%20para%20la%20reducci%C3%B3n%20de%20la%20deriva%20de%20plaguicidas%20en%20Uruguay_%28final%29.pdf
- [4] Exposure to pesticides and associated human health effects. Science of the Total Environment. <https://www.louppilles.com/wp-content/uploads/2018/03/pesticides-and-associated-health-effects-2017.pdf>
- [5] Acute pesticide poisoning: a proposed classification tool. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2647412/pdf/08-041814.pdf>
- [8] Conservation Buffers to Reduce Pesticide Losses. <https://pesticidestewardship.org/wp-content/uploads/sites/4/2016/06/Conservbuffers.pdf>
- [13] Concepto de Caducifolio. <https://www.ecured.cu/Caducifolio>
- [14] Zonas de amortiguamiento para conservación: lineamientos para diseño de zonas de amortiguamiento, corredores y vías verdes. https://www.fs.usda.gov/nac/buffers/docs/GTR-SRS-109_Spanish.pdf
- [18] Role of hedgerows in intercepting spray drift: Evaluation and modelling of the effects <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167880907001946>
- [20] Prácticas de reforestación. Manual básico. https://www.conafor.gob.mx/biblioteca/manual_practicas_de_reforestacion.pdf
- [23] Barreras Vivas- Guía Técnica #7. https://www.jica.go.jp/project/elsalvador/0603028/pdf/production/vegetable_07.pdf