

Categoría de Ficha

Las fichas Categoría B son medidas de sostenibilidad bioclimáticas con un grado de complejidad técnica media, que podrían ser complementarias o bien necesarias en la implementación de otras actividades, incluidas en: **Manual de agricultura sostenible con énfasis en biodiversidad y cambio climático**

B

Medidas Relacionadas

- 3 Reincorporación de residuos orgánicos
- 4 Análisis y control de erosión
- 5 Control de arvenses por métodos no químicos
- 7 Labranza de bajo impacto
- 8 Optimización del uso de plaguicidas sintéticos
- 12 Estimación de huella de carbono
- 16 Ident. y control de especies exóticas invasoras
- 24 Protección de polinizadores
- 29 Sensibilización en temas medioambientales
- 30 Mapas de sostenibilidad

Estándares Internacionales relacionados con la medida

Estándar para Agricultura Sostenible de Rainforest Alliance 2020, V1.3
Requisitos: 4.4.5



Criterio de Comercio Justo- para Fruta Fresca 2018, V2.4
Requisito: 4.4.1



Estándar de Agricultura Sostenible para Cultivos 2020, V2-2.
Criterio: 4.2.1



Aseguramiento Integrado Finca-Global GAP V5.4-1.
Puntos de Control: CB/3.5



Plazo de Implementación

Hasta 3 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

Cobertura vegetal viva

Descripción de la medida

Las coberturas vivas son todas aquellas plantas que intencional o espontáneamente forman parte del agroecosistema; especies vegetales que tradicionalmente han sido encasilladas bajo el concepto de malezas¹ debido a que pueden llegar a constituirse en limitantes bióticas² para la producción agrícola por sus características evolutivas: alta capacidad reproductiva y potencial de colonización y diseminación en diferentes ambientes. Sin embargo, no todas son perjudiciales, por lo contrario, un grupo importante de estas especies presentan condiciones propicias para ser manejadas como coberturas benéficas en los cultivos, ya que favorecen la conservación del suelo disminuyendo la escorrentía y por ende la erosión, ayudan a evitar la compactación, conservan la humedad, aportan materia orgánica favoreciendo la captura de carbono en suelo, reciclan nutrientes y fijan nitrógeno, entre otros beneficios.

En la agricultura, el manejo controlado de asociaciones vegetales ya establecidas o bien la siembra y propagación de especies identificadas con condiciones favorables, son prácticas viables y recomendadas. En este sentido el uso de coberturas vegetales vivas es una actividad que puede considerarse versátil y adaptable según cultivo, clima y necesidades específicas (control de erosión, reducción de impactos por deriva química, retención de humedad, entre otras), aunque puede resumirse como la práctica dirigida a mantener una cubierta sobre el suelo durante los diferentes estadios del cultivo.

¹ Malezas son especies vegetales que afectan el potencial productivo de la superficie ocupada. [FAO, 1996.](#)
² Organismos vivos que influyen la forma de un ecosistema. [Definición.de, 2021.](#)

FICHA
6

Rubiaceae > Geophila

Geophila repens (L.) I.M.Johnst.

First published in Sargentia 8: 281 (1949)

This species is accepted

The native range of this species is S. Mexico to Tropical America. It is a perennial or subshrub and grows primarily in the wet tropical biome. It is used to treat unspecified medicinal disorders, as a medicine and for food.



En la búsqueda de especies útiles para cobertura deben ponderarse las ventajas de trabajar con plantas nativas³ seleccionadas, evitando en todo momento introducir especies exóticas cuya población se pueda convertir en invasora⁴ generando riesgo de competencia, afectación de la productividad e impactos negativos en los ecosistemas aledaños.

Estudios realizados, durante el 2005 en Colombia⁵, definen una serie de atributos deseables para valorar una correcta selección de especies de cobertura promisorias, tales como:

- Facilidad y rapidez para establecerse
- Capacidad para competir y controlar malezas agresivas
- Resistencia al pisoteo
- Capacidad de multiplicación o producción de semillas
- Crecimiento en relación con el cultivo principal
- Amplitud de la cobertura sobre el suelo
- No ser hospedera de plagas, enfermedades que afecten al cultivo.
- No competir por recursos como agua, luz y nutrientes con el cultivo

Se debe destacar también la importancia de considerar las estrategias de mantenimiento⁶, ya que, de lo contrario la cobertura podría actuar como una maleza de alta interferencia⁷ o convertirse en una especie cuarentenaria, restringiendo el ingreso de la fruta en mercados internacionales.

Entre las principales especies de coberturas vegetales que han sido destacadas como promisorias en cultivos de banano en Colombia⁸ y Costa Rica⁹ se encuentra: *Teramnus volubilis*, chorrito "*Callisia cordifolia*", pega pega "*Desmodium scorpiurus*" *Desmodium triflorum*, *Desmodium ovalifolium*, *Drymaria cordata*, *Evolvulus nummularius*, *Callisia repens*, colchón de pobre "*Sellaginella horizontalis*", *Geophila macropoda* y *Geophila repens*. Siendo una de las coberturas más utilizadas y comunes la llamada oreja de ratón, planta nativa¹⁰ del género *Geophila* y que mantiene un crecimiento rastrero, tolera la sombra y el pisoteo, además previene la erosión y la emergencia de algunas malezas.

Por otro lado, también se utilizan coberturas naturales en los taludes de los canales de drenaje, principalmente especies de porte bajo y arbustivas de hoja ancha.



Fuente: Smithsonian Tropical Research Institute, 2009

Desmodium triflorum

En el caso del cultivo de piña, la siembra de coberturas vegetales vivas está orientada a disminuir erosión y deriva química en canales de drenaje, acequias de ladera y taludes en caminos internos. Las estrategias aplicadas son el uso de gramíneas alóctonas naturalizadas¹¹ en áreas tropicales, como el zacate de limón "*Cymbopogon citratus*", la citronela "*Cymbopogon nardus*" y el vetiver "*Chrysopogon zizanioides*", plantas que se han adaptado y que actualmente tienen un uso extendido y reconocido como especies que favorecen la conservación de los suelos, no sólo en piña sino en diferentes cultivos.



Fuente: INTA, 2014

Barrera de Vetiver en Acequia de Ladera- Finca Piña

Beneficios en la implementación de la medida

Aportes en biodiversidad y gestión del cambio climático

- Disminuye los riesgos de contaminación del recurso hídrico y la afectación de la vida acuática, al eliminar las prácticas de control químico de arvenses y reducir el riesgo de la deriva durante los ciclos de aplicación de diversos agroquímicos, especialmente en áreas cercanas a canales de drenaje.
- Favorece la selección y establecimiento de plantas nativas que aportan refugio y alimento alternativo a insectos benéficos, tanto depredadores como parasitoides de plagas agrícolas, permitiendo diversificar el agroecosistema y favorecer el equilibrio ecológico.
- Ayuda a mantener e incrementar la materia orgánica, propiciando a la vez la captura de carbono en suelo y el aumento de la biodiversidad y actividad microbiana. En complemento con la implementación de prácticas como labranza mínima¹² y labranza cero.

Beneficios para la persona productora

- Favorece la conservación del suelo evitando su compactación, ayudando a reducir la erosión hídrica y eólica en áreas productivas, así como en taludes de canales de drenaje y caminos internos. Además, previene el impacto directo de las gotas de lluvia en la superficie del suelo.
- Mejora la estructura del suelo y el reciclaje de nutrientes.

³ El rango de distribución puede consultarse en la página del [Royal Botanic Garden](#).

⁴ Ver [ficha #16](#) "Identificación y control de especies exóticas invasoras". Consulta en línea: [GISD \(iucngisd.org\)](#).

⁵ Identificación de Coberturas Promisorias para Cultivo de Banano en la Zona De Santa Marta, Colombia, [U del Magdalena, 2005](#).

⁶ Ver [ficha #5](#) "Control de arvenses por métodos no químicos".

⁷ Interferencia: compitiendo por nutrientes, agua y luz o presentando reacciones alelopáticas con el cultivo principal. [U del Magdalena, 2005](#).

⁸ Identificación de Coberturas Promisorias para Cultivo de Banano en la Zona De Santa Marta, Colombia, [Universidad del Magdalena, 2005](#).

⁹ Manual de Buenas Prácticas Agrícolas en el Cultivo de Banano/ pag49. [Corbana, 2011](#).

¹⁰ Rango de distribución sur de México y América tropical. De 0 a 800 msnm en regiones de bosques húmedos y muy húmedos. [UNA, 2012](#).

¹¹ Especie que sin tener el carácter de autóctona en una zona ha sido introducida en tiempos históricos por el hombre, manteniendo actualmente una población estable en la misma y en equilibrio con el resto de la comunidad biológica. [Diccionario Panhispánico, 2020](#).

¹² Ver [ficha #7](#) "Labranza de bajo impacto".

- Reduce la lixiviación y pérdida de nutrientes durante los ciclos de aplicación de fertilizantes, permitiendo disminuir efectos contaminantes y eutrofización¹³ en fuentes naturales.
- Favorece la competencia por luz en las poblaciones de arvenses, ayudando a reducir la germinación de semillas y desarrollo de malezas no deseadas.
- Reduce la escorrentía al aumentar la infiltración de agua de riego y de lluvia. Además, previene la evaporación del agua, incrementando la humedad en el suelo.
- Fija nitrógeno (cuando el cultivo de cobertura lo integran plantas leguminosas).
- Propicia la formación de sumideros de carbono orgánico en suelo (*práctica integral de una agricultura de conservación*) que además es una variable que considerar para la reducción de huella de carbono de la finca, al constituirse en áreas de remoción directa de Gases de Efecto Invernadero “GEI”.
- Reduce con el tiempo los costos atribuidos al control de malezas, al permitir el establecimiento de especies espontáneas o mediante la introducción de coberturas benéficas reconocidas; promoviendo la eliminación del uso de herbicidas, productos químicos sobre los cuales hay una alta presión por parte de organismos y normas internacionales, debido a sus efectos contaminantes y los impactos negativos en la salud de los trabajadores.
- Permite obtener una mejor valoración de imagen de la persona productora a nivel local, regional e internacional, facilitando la comercialización de sus productos, fortaleciendo el cumplimiento de legislación nacional y protocolos de certificación.

Metodología de implementación de la medida

Una vez establecido un plan de Manejo Integrado de Malezas “MIM”, basado en alternativas no químicas¹⁴, el siguiente paso es la identificación, selección, manejo o siembra de las especies de cobertura benéficas que podrían ser utilizadas en diferentes áreas de interés de la unidad de producción:

- Cobertura vegetal en la plantación: siendo el objetivo brindar protección del suelo a lo interno del área de cultivo y generar materia orgánica. Priorizando el control mecánico y conservando una capa de vegetación uniforme de al **menos cinco centímetros**, evitando dejar el suelo completamente desnudo y propenso a erosión por viento, lluvia o por efecto de la irrigación.



Fuente: Feedipedia, 2017

Desmodium scorpiurus “Pega Pega” Leguminosa

- Cobertura vegetal en canales de drenaje: dirigida a disminuir la erosión, así como el impacto por lixiviación y deriva química en el agua que recorre el sistema de canales; evitando la contaminación de los ecosistemas acuáticos que actúan como cuerpos receptores, tales como ríos, quebradas, arroyos, entre otros.
- Cobertura vegetal en acequias de ladera y vías internas (inclusive taludes): permitiendo la estabilización del terreno y disminuyendo la erosión.
- La persona productora puede decidir trabajar con coberturas vegetales nativas espontáneas, adaptadas a la zona y reconocidas por diferentes estudios técnicos como promisorias o bien definir un plan de siembra, utilizando nuevas especies que cumplan con los **atributos deseables** para ser utilizadas como coberturas fijas en los sitios de interés.
- A continuación, se describen los pasos para la implementación de las actividades de manejo y/o siembra de plantas de cobertura, según los objetivos definidos.



Paso 1. Identificación de coberturas benéficas en finca.

La primera actividad es la caracterización de la comunidad de plantas asociadas al cultivo que pudiesen ser seleccionadas como coberturas benéficas. En este sentido al reducir y eliminar el control químico de arvenses, se facilita la identificación de las especies predominantes con potencial de uso como cobertura, las cuales serían separadas del grupo de herbáceas con comportamientos invasivos¹⁵, efectos alelopáticos¹⁶ y competencia con el cultivo principal o por ser hospederos de plagas o enfermedades.

El diseño de un mapa que incluya a partir de los inventarios, las coberturas potenciales más abundantes.



Upala Agrícola: vías internas

¹³ Eutrofización: Proceso natural en ecosistemas acuáticos, caracterizado por un aumento en la concentración de nutrientes como nitratos y fosfatos, con los consiguientes cambios en la composición de la comunidad de seres vivos. [Greenfacts, consulta 2021](#).
¹⁴ Ver [ficha #5](#). “Control de arvenses por métodos no químicos”.

¹⁵ Ver [ficha #16](#) “Identificación y control de especies exóticas invasoras”. Consulta en línea: [GISD \(ucngisd.org\)](#).
¹⁶ La alelopatía es definida como la influencia directa de un compuesto químico liberado por una planta sobre el desarrollo y crecimiento de otra planta. [FAO, 2004](#).

Para este ejercicio se importante considerar:

- La elaboración de un inventario base respaldado por un especialista¹⁷ o bien desarrollado a través de la consulta de estudios de vegetación en áreas de banano y piña, que permitan mediante un ejercicio comparativo en campo, la identificación visual de especies de cobertura promisorias al menos a nivel de género¹⁸. Una correcta tipificación taxonómica es fundamental para evitar errores de selección.
- El diseño de un mapa que incluya a partir de los inventarios, las coberturas potenciales más abundantes.



Paso 2. Valoración de las características de las especies con potencial de uso como coberturas benéficas.

Los resultados del inventarios de campo y los registros de nuevas herbáceas a ser incluidas en los planes de siembra (*en caso de que se decida introducir alguna especie complementaria*), brindan a la persona productora una de referencia general, la cual debe complementarse con un análisis de las características de cada especie (*comportamiento, crecimiento, necesidades, mantenimiento, otros*), que permita ampliar y conocer más a detalle las condiciones particulares y poder compararlas con los atributos sugeridos para coberturas promisorias, las cuales se detallan a continuación:



Fuente: Adaptado de Finca La Esmeralda, 2021

a. Criterios para la selección de cobertura a lo interno de la plantación.

Las condiciones descritas en la siguiente tabla son aplicables a unidades de producción de banano, dado a que la estructura del cultivo permite la presencia de coberturas vegetales diseminadas a lo interno de los áreas de siembra.

De esta forma y considerando los atributos deseables, personal técnico de la Universidad de Magdalena en Colombia, diseñó un índice de selección aplicable mediante la asignación de valores numéricos a categorías que definen la aceptación o desaprobación de la cobertura, el cual se denomina: Índice de Potencialidad como Cobertura (IPC)¹⁹.

Para determinar el IPC se debe aplicar la siguiente fórmula:
 $IPC = (H+P+F+C+R) * (I*A)^{20}$.

ARVENSES DE COBERTURA			
Ranking	Especie	Frecuencia	Promedio de cobertura
1	Oreja de ratón	299	3.2
2	Axonophus	142	1.4
3	Panicum trichoides	104	1.2
4	Peperomia pellucida	61	1.0
5	Panicum polygonatum	45	2.6
6	Alternanthera	14	1.3
7	Selaginella	13	1.0
8	Oplismenus burmanni	8	1.5
9	Murdania	3	1.0
10	Ichnanthus	3	1.7
11	Lindernia crustacea	1	1.0

Finca San Pablo: Inventario Cobertura 2022

El resultado debe ser comparado con los valores indicados en la tabla 1, la cual incluye los rangos para selección de la especie según la calificación obtenida.

Por otro lado, es importante también considerar otras variables y beneficios adicionales que pudieran ser de interés para la persona productora, los cuales ya fueron mencionados en las secciones iniciales de este documento, tales como: capacidad fijadora de nitrógeno, retención de humedad, fácil manejo por medios mecánicos, entre otros. Evitando en todo momento el uso de plantas trepadoras²¹.

Una vez seleccionadas las especies de cobertura es recomendable, realizar ensayos controlados que ayuden a validar en campo, el comportamiento de la (s) especie (s) en diferentes tipos de suelos y en periodos climáticos.

Criterios de selección			IPC	
Criterio	Ref.	Descripción	Estados	Valores
Hábito de Crecimiento	H	Crecimiento postrado, tallos no erguidos, con una altura mayor a 0,3 m sobre el suelo. Herbacea o semilena, de crecimiento compacto (buena cobertura). Raíces preferentemente poco profundas.	No aceptable	0
			Poco aceptable	1
			Aceptable	2
			Muy aceptable	3
Propagación	P	Planta perenne de buena producción de semilla viable, o de fácil multiplicación vegetativa.	No aceptable	0
			Poco aceptable	1
			Aceptable	2
			Muy aceptable	3
Requerimiento Fisiológico	F	Buen crecimiento tanto en luz directa o en sombra. Tolerante a suelos húmedos.	No aceptable	0
			Poco aceptable	1
			Aceptable	2
			Muy aceptable	3
Capacidad de Competencia	C	Crecimiento rápido y buena competidora de espacios ocupados por otras plantas diferentes al cultivo.	No aceptable	0
			Poco aceptable	1
			Aceptable	2
			Muy aceptable	3

Fuente: Adaptado de Carbonó y Cruz, 2005

Criterios de selección			IPC	
Criterio	Ref.	Descripción	Estados	Valores
Rusticidad	R	Tolerante al pisoteo propio de las labores dentro del cultivo y a los desechos del mismo. Rápidez de recuperación.	No aceptable	0
			Poco aceptable	1
			Aceptable	2
			Muy aceptable	3
Interferencia con el cultivo	I	Buen crecimiento tanto en luz directa o en sombra. Tolerante a suelos húmedos.	Alta	0
Asociación con plagas del cultivo	A	No ser hospedera de plagas, enfermedades o nematodos que afectan al cultivo	Poca o ninguna	1
			Positivo	0
			Negativo	1

Fuente: Adaptado de Carbonó y Cruz, 2005

¹⁷ Botánico o Agrónomo especialista en mal-herbología. Como complemento se pueden consultar guías de identificación de plantas, inventarios, bases de datos nacionales e internacionales e inclusive aplicaciones celulares como referencia.

¹⁸ El género: grupo de organismos que a su vez puede dividirse en varias especies. [EcuRed, 2021](#).

¹⁹ Identificación de Coberturas Promisorias para Cultivo de Banano en la Zona De Santa Marta, Colombia. [Universidad del Magdalena, 2005](#).

²⁰ Nota: No se incluye el criterio de "susceptibilidad a herbicidas" debido a que la medida no promueve el control químico en las coberturas.

²¹ Identificación de malezas trepadoras del banano (musa sp.) en la zona caribe de Costa Rica. [Agronomía Mesoamericana, UCR, 2000](#)

Finalmente, si se requiere trasladar o introducir material vegetativo de otras fincas o regiones, es importante considerar las restricciones legales y asegurar que esté libre de plagas o enfermedades de importancia para el cultivo, como por ejemplo el *Fusarium Oxysporum* (Raza 4)²².

Tabla 1. Rangos para selección de especies como cobertura

	Valores de calificación		
	Rangos	Interpretación	Resultados
IPC	Entre 0-5	Muy baja potencialidad	No recomendable como cobertura
	Entre 6-10	Baja potencialidad	No recomendable, pero inocua
	Entre 11-15	Alta potencialidad	Recomendable

Fuente: Adaptado de Carbonó y Cruz, 2005

b. Criterios para la selección de cobertura en canales de drenaje.

Los criterios son aplicables a unidades de producción de banano y piña, debido a que ambos cultivos mantienen sistemas de canales distribuidos a lo interno de las áreas productivas. Siendo las principales consideraciones:

- Preferir el uso de plantas herbáceas o arbustivas, con follaje denso y perenne, que permitan con el tiempo la formación de un domo “efecto sombrilla” que recubra los taludes a lo largo de los canales. Estructura que ayudará a disminuir la deriva química y la contaminación de ecosistemas acuáticos cercanos.
- Seleccionar especies que no representen un aporte alimenticio para la fauna local ni tampoco atracción importante para polinizadores, teniendo en cuenta que el objetivo principal de estas barreras vegetales es la retención química; razón por la cual no se pueden considerarse estas áreas de cobertura como líneas verdes o de enlace en la formación de corredores biológicos²³, al ser sitios que contrariamente podrían generar afectación sobre la biodiversidad.
- Considerar la altura máxima de crecimiento de la planta, evitando ocasionar retrasos y riesgos durante el desarrollo de labores en campo, como, por ejemplo: fumigación aérea y aplicaciones con spray boom.
- Valorar las estrategias de manejo de las coberturas previo a su siembra (mantenimiento, podas, recabas del plan canal, entre otros), estimando el presupuesto que se requerirá en el futuro.

Cabe mencionar, que algunas especies de cobertura utilizadas comúnmente en canales de drenaje son: *Xanthosoma sagittifolium*, *Allocasia macrorrhizos* y *Chrysopogon zizanioides*, estas especies pueden tener comportamiento y desarrollo diferente en cada región o país, por lo cual es recomendable realizar una valoración previa con ensayos controlados.

c. Criterios para la selección de cobertura en acequias de ladera y caminos internos (incluyendo taludes).

Los criterios son aplicables principalmente para fincas de piña, en áreas con siembras en contorno en pendientes mayores al 8%²⁴, así como en áreas de tránsito interno de maquinaria agrícola.

En este caso las especies a ser utilizadas deben favorecer la estabilización del terreno y disminuir la erosión generada por aguas de escorrentía. Algunas coberturas utilizadas ya fueron mencionadas en la sección de descripción de la medida.



Canal primario con cobertura: *Xanthosoma sagittifolium*
Finca Eufemia, Tebaco 2020



Paso 3. Plan de expansión y siembra de especies de cobertura benéfica.

Una vez seleccionada las especies de cobertura a ser utilizada (*espontánea, introducida o combinación de ambas*), la persona productora tendrá la posibilidad de elaborar un plan gradual (*sitios, actividades, plazos, metas, objetivos y responsables*) según necesidades y prioridades aplicables a su realidad, considerando al menos:

a. Caracterizar el nivel de cobertura presente en las diferentes áreas objetivo.

Utilizando herramientas prácticas para medición como cinta métrica o GPS; ejercicio que puede considerar diversas áreas, como lotes de cultivo, canales, acequias y caminos. **Por ejemplo,** *Una finca de banano presenta 3 canales primarios (C1, C2, C3), en donde el canal C1 mide 1000 metros lineales (considerando ambos lados del sistema) y cuenta con una especie arbustiva plenamente establecida en su mayor parte, con excepción del área que limita el cable 3 (50 metros lineales/ según medición con GPS). En conclusión, se determina para el canal C1, un 95% de avance o 950 metros lineales con cobertura.*

Idealmente esta condición debe ser reflejada en un mapa, que a su vez pueda ser utilizado como herramienta de planificación, permitiendo también mostrar el avance de la medida con el tiempo²⁵.

²² Foc RT4 se encontró en las raíces de malezas como: *Chloris inflata* (Poaceae), *Euphorbia heterophylla* (Euphorbiaceae), *Cyanthillium cinereum* y *Tridax procumbens* (Asteraceae), que crecen en plantaciones de bananos en Australia. [Agronomía Mesoamericana UCR, 2020.](#)

²³ Ver [ficha #22](#) "Rutas de conectividad internas y externas" y [ficha #24](#) "Protección de polinizadores"

²⁴ Técnicas agroambientales para el manejo del cultivo de piña. [INTA, 2014.](#)

²⁵ Ver [ficha #30](#) "Mapas de sostenibilidad"

b. Definir actividades de siembra según los resultados de la caracterización.

Dando prioridad a sitios con poca o nula presencia de cobertura vegetal y en donde esta condición además pueda generar un riesgo potencial en términos sociales, ambientales o agronómicos. Continuando con **el ejemplo previo: los canales C2 y C3, carecen de cobertura vegetal fija, sin embargo, al analizar el mapa se determina que el canal C3 mantiene una descarga directa por gravedad al río cercano. En este caso la prioridad, al considerar los riesgos de contaminación del agua por deriva químicas (durante las fumigaciones aéreas), sería direccionar en primera instancia los esfuerzos de siembra en los taludes del canal C3.**

Otras condiciones relevantes para considerar podrían ser: taludes con problemas de erosión, acequias ubicadas en áreas de mayor pendiente, lotes de cultivo con suelos arenosos, canales con mayor caudal de agua, entre otros.

c. Determinar las densidades de siembra apropiadas según la especie seleccionada.

Considerando la experiencia de otras personas productoras que han trabajado estos tipos de cobertura en la misma región. En el caso de la oreja de ratón "*Geophila sp.*", el método de siembra es por medio de cortes desde la raíz de la planta madre, colocando cuadros de 50cm x 50cm a una distancia de 1 metro entre cortes²⁶.

Para canales de drenaje, es importante realizar la siembra de la cobertura en la parte alta del talud, evitando ubicar plántulas o esquejes cerca del plan canal, no sólo buscando obtener con el tiempo el "efecto sombrilla", sino para evitar pérdida del material vegetal durante las épocas de invierno por el arrastre del agua.

d. Definir diferentes indicadores de desempeño.

Que permita valorar anualmente el nivel de avance de las actividades descritas en del plan de trabajo.

Finalmente es importante considerar como parte del plan de manejo y siembra, la implementación de una estrategia orientada a una policobertura (permitir que varias arvenses con potencial de cobertura benéfica se desarrollen juntas), lo cual permite mantener un agroecosistema más equilibrado y sostenible, ya que será más difícil que una especie agresiva y competitiva domine y cause problemas en el crecimiento y desarrollo del cultivo²⁷.



Paso 4. Monitoreo y resiembra:

En necesario establecer un programa de monitoreo al menos cada tres meses con el objetivo de determinar la necesidad de realizar resiembras. Complementariamente se puede aprovechar esta actividad para observar la dinámica de los grupos de cobertura y valorar si alguna de las especies atrae algún tipo de plaga y/o enfermedad que pudiera afectar la productividad. Por otro lado, se debe considerar que normalmente en los canales de drenaje y acequias de ladera se realizan actividades de mantenimiento (conformación, recaba, palea, entre otros), por lo que es de suma importancia recuperar la cobertura perdida.



Paso 5. Capacitación.

Los talleres de entrenamiento son actividades necesarias que facilitan la implementación de la medida. Se sugiere la planificación de las siguientes capacitaciones:

- Reconocimiento de herbáceas y su potencial como coberturas benéficas
- Programa de monitoreo y resiembra
- Aplicación de métodos de control de coberturas en áreas con siembras ya establecidas.

Indicadores de desempeño

- # de especies nativas espontaneas identificadas con potencial como cobertura benéfica.
- # de especies introducidas en finca con potencial como cobertura benéfica.
- Porcentaje de área con cobertura vegetal implementada por año en hectáreas en el cultivo.
- Porcentaje de cobertura vegetal implementada por año en metros lineales en canales de drenaje y acequias de ladera.
- Ahorro en \$ (hectárea /año) por reducción o eliminación de herbicidas.

Costo de implementación y recurso humano

Recurso Humano:

- *Interno:* Personal capacitado en finca para realizar la siembra, control y reposición de cobertura en las diferentes áreas de interés.
- *Externo:* Profesionales en botánica o agronomía con experiencia en mal-herbología.

Referencia de Costos:

- Compra de catálogos o guías de identificación de herbáceas. Costo variable.
- Consulta técnica para la identificación de coberturas potenciales en el cultivo, por parte de un profesional y desarrollo de mapas (225\$/día).
- Capacitación y entrenamiento del personal de finca encargado del programa MIM brindado por un profesional (225\$/día).
- Costos de control de malezas por medios mecánicos y manuales de \$345 por hectárea al año. Referencia: Fincas Tecbaco Zona Bananera, Colombia (Consulta en fincas).

Resumen. ¿Por qué implementar esta medida?

Los cultivos de cobertura tienen funciones multipropósito, las cuales incluyen la supresión de malezas, aporte de materia orgánica, mejora de la estructura del suelo, retención de escorrentía, aumento de la infiltración de agua (*favoreciendo la optimización de los sistemas de riego*), disminución de riesgos de contaminación del recurso hídrico y afectación de vida acuática por deriva química durante los ciclos de aplicación, entre otras condiciones.

Una finca que realiza un correcto manejo de coberturas benéficas asegura la estabilidad del agroecosistema, su productividad y disminuye (con el tiempo) costos al prescindir del uso de herbicidas en el control de arvenses.

²⁶ Guía de Técnicas Agroecológicas para el Manejo de las Principales Plagas en Plantaciones de Plátano en Talamanca, Limón. UNA. 2012.

²⁷ Abundancia y cobertura de arvenses bajo manejo convencional y orgánico de café y banano. Agronomía Mesoamericana, UCR. 2018.

Casos de éxito



La finca Don Marce Sur “MRS” es una unidad de producción de banano de 95,1 hectáreas, ubicada en el corregimiento de Varela, municipio de la Zona Bananera en Magdalena, Colombia. MRS comercializa con la empresa [Técnicas Baltim de Colombia S.A.](#), y forma parte del proyecto de sostenibilidad de WWF; además cuenta con diferentes certificaciones internacionales tales como: Rainforest Alliance, Global Gap, AWS, entre otras.



La finca se localiza en la cuenca del Riofrío, en un área con una precipitación promedio anual entre 900mm y 1.500mm²⁸, razón por lo cual la actividad de irrigación es necesaria durante todo el año y la conservación de la cobertura vegetal es una prioridad para mantener la humedad que necesita el cultivo. Desde el año 2020 la administración de finca eliminó la aplicación de herbicida para el control de arvenses, priorizando el uso de métodos manuales y mecánicos; lo cual ha permitido mantener una cobertura vegetal uniforme en toda el área de cultivo en donde predominan la commelina (*Commelina sp.*) y la oreja de ratón (*Geophila sp.*) y a lo largo de la red de canales primarios, donde se han sembrado plantas herbáceas de hoja ancha como la mafafa (*Xanthosoma sp.*)

La práctica de cero uso de herbicida para el control de arvenses es un compromiso de la empresa con el proyecto de sostenibilidad de WWF, y es parte de los logros que se han alcanzado tanto en MRS, como en otras 11 fincas ubicadas en la Zona Bananera. Lo cual además es una iniciativa que impacta positivamente, la protección de recurso hídrico al disminuir el riesgo de contaminación por arrastre de trazas químicas hacia ecosistemas como el Rio Frío.



Casos de éxito



Finca Elba es una unidad de producción de banano de 358 hectáreas, perteneciente a la empresa [Dole](#), ubicada en la Provincia de Los Ríos en Ecuador. Actualmente forma parte del proyecto de sostenibilidad de WWF, además cuenta con diferentes certificaciones internacionales tales como: Rainforest Alliance, Global Gap, AWS, entre otras.

La finca, en el 2019 inició un plan de expansión de coberturas como parte de las iniciativas de conservación de suelos y disminución de carga tóxica que ha mantenido Dole como parte de sus compromisos con el proyecto de sostenibilidad de WWF.



El plan inicialmente contemplaba la siembra de oreja de ratón “*Geophila macropoda*” en 80,6 hectáreas, distribuidas en 8 diferentes lotes de la finca.

Semana	11	12	13	14	Total
Lotes	L4-L24	L8-L10	L17-L19	L29-L33	8 Lotes
Has	27,5	16,8	16,8	19,5	80,6

La incorporación de esta [especie nativa](#), se realizó en surcos o hileras ubicadas en el centro de las líneas de cultivo, con el fin de aprovechar mejor el riego y la radiación solar y evitando el pisoteo de los trabajadores durante el desarrollo de labores como cosecha y fertilización.

Paralelamente, la administración ya venía disminuyendo la práctica de control químico de arvenses, lo que facilitó el crecimiento y diseminación no sólo de esta cobertura sino de otras especies vegetales promisorias.

A partir del 2020, la finca eliminó por completo el uso de herbicidas como método de control.

El avance actual (*enero 2023*) de coberturas en campo es de 79,26%, en donde se tienen 89,70ha con oreja de ratón y 178,3ha con coberturas naturales espontáneas, aumento significativo que es apoyado mediante la aplicación de una metodología de control mecánico dirigida a conservar una capa de cobertura uniforme de 5 centímetros, evitando de esta forma la presencia de suelos desnudos, mejorando la estructura y el aporte de materia orgánica, a la vez que se reduce la pérdida o lixiviación de fertilizantes a los canales cercanos, lo cual contribuyen también con la captura de carbono en suelo y a una menor contaminación ambiental.



Referencias

- [1] Capítulo 2. La clasificación y ecología de las malezas: <https://www.fao.org/3/T1147S/t1147s06.htm>
- [2] Definición de Biótico: <https://definicion.de/biotico/>
- [5-7-8-19] Identificación de Coberturas Promisorias para Cultivo de Banano en la Zona De Santa Marta, Colombia: [ART 1 VOL 2 Revista Antrópica vol. 2.pdf \(oaji.net\)](#)
- [9] Manual de Buenas Prácticas Agrícolas en el Cultivo de Banano. <https://isbn.cloud/9789968578011/manual-de-buenas-practicas-agricolas-en-el-cultivo-de-banano/>
- [10] Cultivo in vitro de Geophila Macropoda: [Cultivo in vitro geophila macropoda embriones cigoticos.pdf \(tec.ac.cr\)](#)
- [11] Especie Naturalizado: [Definición de especie naturalizada - Diccionario panhispánico del español jurídico - RAE](#)
- [13] Definición de eutrofización. <https://www.greenfacts.org/es/glosario/def/eutrofizacion.htm>
- [16] La importancia de la alelopatía en la obtención de nuevos cultivares. <https://www.fao.org/3/y5031s/y5031s0f.htm#:~:text=La%20alelopat%C3%ADa%20es%20definida%20como,y%20crecimiento%20de%20otra%20planta.&text=La%20alelopat%C3%ADa%20por%20si%20sola,para%20el%20control%20de%20malezas.>
- [18] Descripción de Género: [https://www.ecured.cu/G%C3%A9nero_\(biolog%C3%ADa\)](https://www.ecured.cu/G%C3%A9nero_(biolog%C3%ADa))
- [21] Identificación de malezas trepadoras del banano (musa sp.) en la zona caribe de Costa Rica. http://www.mag.go.cr/rev_meso/v11n01_123.pdf
- [22] Marchitez por Fusarium raza tropical 4: Estado actual y presencia en el continente americano. http://www.mag.go.cr/rev_meso/v31n01_259.pdf
- [24] Técnicas agroambientales para el manejo del cultivo de piña. <http://www.platicar.go.cr/images/buscador/documents/pdf/06/00516-manejo-cultivo-pina-cd.pdf>
- [26] Guía de Técnicas Agroecológicas para el Manejo de las Principales Plagas en Plantaciones de Plátano en Talamanca, Limón. [2012 Guia tecnica.pdf \(una.ac.cr\)](#)
- [27] Abundancia y cobertura de arvenses bajo manejo convencional y orgánico de café y banano. [View of Weed abundance and ground cover under conventional or organic management of coffee and banana \(ucr.ac.cr\)](#)
- [28] Plan básico de ordenamiento territorial. Municipio Zona Bananera: <https://www.zonabananera-magdalena.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionControl/Plan%20B%C3%A1sico%20de%20Ordenamiento%20Territorial%20Zona%20Bananera.pdf>

Otras consultas:

- Biodiversidad de Suelos y Carbono Orgánico en Suelos. Cómo Mantener Vivas las Tierras Áridas: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2018-004-Es.pdf>
- Efectos de las Prácticas Culturales Sostenibles en el Manejo de Malezas del Cultivo de Banano en la Universidad Earth: http://191.102.118.231:8080/bitstream/123456789/18564/2/Rodas_Godoy_2003.pdf
- Mapa de Finca la Esmeralda: <https://fincalaesmeralda.wordpress.com/planos-cartografia-2/lotes-y-suelos>
- Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para la Producción de Piña: [F01-9646.PDF \(mag.go.cr\)](#)
- Origen, historia natural y usos de las plantas introducidas en Costa Rica: [Origen, historia nat y usos, plantas introducidas en C.Rica-Cuad Investig 12\(2\), 2020.pdf \(ucr.ac.cr\)](#)
- Panorama del manejo de malezas en cultivos de banano en el departamento de Magdalena, Colombia: https://revistas.uprc.edu.co/index.php/ciencias_hortícolas/article/view/4188/pdf
- Preparación de Terrenos: [Pina3.pdf \(earth.ac.cr\)](#)
- Recomendaciones para el manejo de malezas: <https://www.fao.org/3/a0884s/a0884s.pdf>