



Monitoreo del proceso de propagación vegetal

Breve descripción:

En el componente “Monitoreo del proceso de propagación vegetal.”, se abordarán temáticas relacionadas con la normatividad ambiental establecida para realizar el monitoreo a la propagación vegetal, según los parámetros correspondientes de calidad.

Junio 2024

Tabla de contenido

Introducción.....	4
1. Normatividad ambiental vigente para la propagación vegetal.....	5
1.1. Requerimientos en la implementación de viveros y áreas de propagación vegetal.....	7
1.2. Calidad del material vegetal de propagación	11
2. Monitoreo y supervisión técnica del proceso de propagación vegetativa ...	12
2.1. Monitoreo de buenas prácticas agrícolas.....	15
2.2 Documentación.....	19
3. Acciones de mejora para el monitoreo de la propagación vegetal	22
Síntesis	27
Material complementario.....	29
Glosario.....	30
Referencias bibliográficas	31
Créditos.....	32

Introducción

En el desarrollo de este componente formativo, se permite reconocer el adecuado diligenciamiento de documentación y formatos a lo largo de todas las actividades que se realicen en la propagación vegetal, lo que permite llevar un registro y analizar los inconvenientes que se presentan para así aplicar acciones de mejora a través de mecanismos como por ejemplo el marco de evaluación de sustentabilidad y la evaluación de sustentabilidad. A continuación, se puede ampliar dicha información:

Video 1. Visión general del comercio electrónico



[Enlace de reproducción del video](#)

Síntesis del video: Visión general del comercio electrónico

1. Normatividad ambiental vigente para la propagación vegetal

Es necesario conocer la normatividad ambiental vigente, que corresponde y da lugar a las actividades de control, supervisión y monitoreo de la propagación vegetal, siendo el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, el encargado de realizar procesos de seguimiento y control debido a que es una institución con una naturaleza jurídica y establecimiento público del orden nacional con autonomía administrativa y patrimonio independiente, perteneciente al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, adscrito al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural según lo establecido en el Decreto 1562 de 1962.

El ICA tiene por finalidad, aportar al desarrollo sostenible de diversos sectores, entre los que está el agropecuario, a través de la prevención, vigilancia y control de los riesgos biológicos, químicos y sanitarios para las especies animales y vegetales, la investigación y ordenamiento de los recursos, con el fin de cuidar la salud de las personas, los animales y las plantas; asegurando las condiciones del comercio. (ICA, 2009, p.2).

Y específicamente a expedido la resolución No. 0780006 del 2020, que dispone los requerimientos para el registro de viveros y/o huertos básicos destinados a la producción y comercialización de material vegetal de propagación para la siembra en el

país, con el objetivo implementar las medidas establecidas en el control a la sanidad vegetal, la supervisión de las condiciones fitosanitarias de cultivos y viveros; precisado así la importancia económica y social de las plagas y enfermedades que se puedan generar en el desarrollo de estas actividades. (ICA, 2020).

Para ampliar la información acerca de normatividad para el registro de viveros y/o huertos destinados a la producción y la propagación del material vegetal a través de la siembra que se lleva a cabo en el país explora la resolución No. 0780006 del 2020.

Debido a que el instituto Colombiano Agropecuario, también es el encargado de desarrollar políticas y planes que protejan la sanidad, producción y productividad agropecuaria del país, a través de diferentes protocolos, estos se establecen para:

1. La identificación.
2. El manejo y la supervisión de las plagas y enfermedades que se evidencian en las importaciones.
3. Las exportaciones.
4. La manufactura.
5. La comercialización y el uso de semillas e insumos agropecuarios.

Además, en función de minimizar los riesgos alimentarios y ambientales que provengan del empleo de las actividades de propagación vegetal, el ICA supervisa e inspecciona la condición fitosanitaria, de cultivos y viveros, determinando la importancia económica y social de las plagas y enfermedades con el objeto de realizar, desarrollar y focalizar las campañas de prevención, control y erradicación de estas, conforme el artículo 2.13.1.5.1 del Decreto 1071 de 2015. (ICA,2009, p1).

Por tanto, se hace necesario conocer los diferentes riesgos que se pueden presentar en el proceso de monitoreo de los diferentes métodos de propagación vegetal, conociendo los parámetros estandarizados en la normatividad, con el fin de realizar los procedimientos de la manera correcta, brindado el adecuado desarrollo de las plantas y condición fitosanitaria; toda vez sea para producción propia y/o comercialización en viveros.

1.1. Requerimientos en la implementación de viveros y áreas de propagación vegetal

Para llevar a cabo un adecuado monitoreo de la propagación vegetal, se requiere desde el momento de la selección, ubicación y construcción del lugar donde se va a llevar a cabo el proceso, cumplir con ciertos requisitos, para la implementación de estos sitios o áreas de propagación como por ejemplo los viveros estén acorde a la normatividad y cuenten con medidas sanitarias idóneas para que permitan la obtención de materia vegetal apropiado.

Siendo fundamental que el diseño de los viveros se realice de acuerdo con el tipo de plantas a propagar u comercializar, ya que pueden ser forestales, frutales y ornamentales. Según Rovira (2012), entre los tipos de viveros más habituales y que pueden aportar a diferentes proyectos o necesidades de la población de la zona, se encuentran:

- **Tipos de viveros:** es implementado por un tiempo y objetivo específico, adaptado en un área pequeña área para la actividad de propagación de las

especies seleccionadas según su necesidad. Ejemplo (Una plantación forestal, actividades de reforestación, proyectos de áreas protegidas).

- **Institucionales:** son los encargados de abastecer programas o proyectos específicos. Ejemplo: (Las corporaciones autónomas, alcaldías).
- **Comunales:** se realizan con fines de producción o desarrollo social en una comunidad específica; su prioridad es producir según la necesidad y actividad de la zona. Ejemplo (Viveros de escolares, familiares, veredales).
- **Comerciales:** su producción es para la venta y comercialización de diferentes especies de manera permanente; el cual requiere de infraestructura formal.

Adicionalmente al tipo de vivero, para la implementación requiere tener en cuenta los cultivos de zona, la temperatura y demanda de clientes; como también el espacio y ubicación del sitio de propagación tenga un fácil acceso para la población y cuente con zonas apropiadas, con una topografía que no presente deslizamientos o erosiones que puedan afectar la producción, de manera que la ubicación permita tener una zona de exposición a luz solar y adicionalmente facilite y permita acondicionar sistemas para llevar a cabo procesos como el riego y drenaje.

Así mismo, se requiere que el lugar seleccionado que permita la propagación vegetal y espacios destinados para logística además de las instalaciones donde se presente delimitación, señalizaciones, cubiertas de luminosidad, luz solar, fuentes de agua para riego, zona segura de animales u otros agentes que dañan la producción, zonas de desinfección de calzado y lavado de manos al ingreso de cada proceso para prevenir enfermedades fitosanitarias del material vegetal de propagación, ya que todos estos son factores que influyen en el buen desarrollo de la planta.

Es de importancia reconocer la funcionalidad de cada área que conforma los procesos de propagación vegetal donde se lleven a cabo las medidas y especificaciones necesarias para generar una sanidad en las plantas, así:

1. **Área de injertación:** es el área donde se ubica y se protege el material vegetal de propagación como lo son las plantas madre, las cuales fueron previamente seleccionadas de acuerdo a sus aspectos fisiológicos, genéticos y de fitosanidad para reproducirlas.
2. **Área de Germinación:** es seleccionada para el proceso de reproducción sexual (semilla) y ubicada para brindar su manejo y condición sanitaria.
3. **Área de Enraizamiento:** espacio o áreas de terreno seleccionadas para ser cubiertas de plástico y/o polisombra para el enraizamiento de estacas, esquejes, estolones, bulbos. Debe estar libre de enfermedades y plagas.
4. **Área de Crecimiento:** son destinadas las plantas que superaron el proceso de injertación y superan una altura de 5cm, serán supervisadas de manera permanente en aspectos como riego, nutrición (abonos), insectos, hongos y bacterias que las puedan afectar; luego ser distribuidas según la necesidad.
5. **Área de Descarte:** se deben ubicar, las plantas definidas como no aptas por el productor y/o técnico profesional del ICA según el objetivo del vivero, las cuales normalmente presentan enfermedades, poco desarrollo en tallos y raíces, pequeña altura y condiciones genéticas desfavorables para su función.
6. **Almácigo:** ubicación de plantas aptas y adecuadas para trasplantar y/o comercializar.

Por su parte las áreas de logística son conformadas en un vivero permanente y de tipo comercial y/o institucional, las cuales serán establecidas en una infraestructura sólida y acorde a las necesidades de cada vivero. Entre las cuales se encuentra:

1. Área de Servicios y Oficinas

Utilizada para la atención a clientes, procesos de compra, desarrollo de protocolos y formatos de actividades, para establecer documentación organizada, limpia y correspondiente a cada actividad, bajo condiciones de calidad en cada requerimiento solicitado por las autoridades competentes.

2. Compostera

Área de gran importancia entre las buenas prácticas agrícolas donde su fin primordial es preparar, acondicionar y aprovechar los diferentes residuos orgánicos que se generan de procesos del vivero y/o residuos que benefician a las plantas en sus diferentes áreas de propagación.

3. Bodega de almacenamiento

Esta zona debe estar previamente identificada para las herramientas utilizadas en cada actividad de la propagación, las cuales serán almacenadas en condiciones limpias y organizadas; que permita su accesibilidad.

4. Área de cuarentena

Debe estar previamente identificada para los confinamientos de artículos reglamentados, plagas u organismos benéficos para inspección, prueba, tratamiento, observación o investigación definidos por el profesional técnico.

Ahora bien, el monitoreo en los viveros deberá ser realizado en cada una de sus etapas, desde su proyección, documentación, implementación, y realización de las actividades de propagación de material vegetal, según el objetivo definido por el productor con el objetivo de evitar novedades en cada una de sus etapas que afecten la actividad económica, estados fitosanitarios de las plantas y los márgenes de calidad.

1.2. Calidad del material vegetal de propagación

La calidad del material vegetal se define con los factores que benefician o afectan a la planta en cada una de sus funciones como: respiración, digestión, absorción de nutrientes, transpiración, fotosíntesis, enraizamiento y productividad). Al brindar los mejores factores a la planta aporta a la sostenibilidad ambiental, responsabilidad social, seguridad alimentaria y a cada uno de los procedimientos de calidad en la cadena de producción.

Por tanto, dentro de los factores que afectan la calidad del material vegetal, se encuentran:

- **Factor genético:** este factor realiza una adecuada selección de la especie madre, proveniente de una reproducción sexual como es la semilla, a través de la elección de un árbol o planta con el fin de que favorezca la nueva planta con genotipos superiores.
- **Factor fisiológico:** según (Macagual,2002), este factor es considerado como el resultado de varios componentes, el cual se puede distinguir entre los principales factores que intervienen en la capacidad de producir raíces, la edad del tejido, luz y nutrición.

- **Factor físico:** el árbol o la planta con características físicas aptas para una propagación, se logra identificar por las cualidades que presenta frente a las demás plantas de un cultivo o áreas de reproducción, siendo evidenciadas por las cualidades que la hacen superior a las demás.
- **Factor fitosanitario:** se puede identificar la presencia o ausencia de agentes patógenos que pueden causar enfermedades a la planta, lo cual es producido por aspectos como temperatura, humedad, manejo incorrecto de frutos, desorden en los arvenses y cantidades elevadas de riego.

Finalmente, cada uno de los factores deben ser tenidos en cuenta, desde el inicio de selección de las plantas madre seleccionadas y/o árbol generador de semillas con el fin de que el material propagado pueda heredar las mismas condiciones para que su desarrollo sea el óptimo; beneficiando así al productor y el objetivo de su plantación.

2. Monitoreo y supervisión técnica del proceso de propagación vegetativa

Como el monitoreo en los viveros de producción personal y/o comercial no se debe realizar solo durante la etapa de implementación, sino que también se debe llevar a cabo una supervisión de carácter técnico enfocado a la planta, específicamente durante los procedimientos de propagación vegetal, la normatividad cuenta lineamientos para estos procesos.

De acuerdo con la Resolución No.0780006 del 25/11/2009, el monitoreo y la supervisión técnica debe ser realizada por un profesional del área de conocimiento de ingeniería agrícola, agronomía, forestal, agroindustrial o demás profesiones que tenga

la competencia para realizar actividades de manejo fitosanitario y producción de plantas de viveros, siendo contratado directamente por el vivero como asistente técnico y/o según corresponda la funcionalidad del mismo.

Además, la autoridad fitosanitaria encargada de supervisar el cumplimiento a la normatividad en los procesos de propagación del material vegetal y la documentación requerida será el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), quien, a través de visitas de inspección, realiza una descripción del estado del vivero, constancia, compromisos y los plazos que el titular del registro o propietario del vivero debe cumplir. (ICA,2020).

Siendo importante, durante el proceso de propagación, se debe realizar un monitoreo constante desde el inicio hasta el final del crecimiento de las plantas que permita determinar los niveles de desarrollo en cada uno de sus factores que involucran el estado de la planta y la productividad que obtendrá al ser plantada. Como, por ejemplo:

- **Porcentaje de Enraizamiento o Sobrevivencia**

Esta evaluación será realizada a las plantas de una única especie, las cuales obtuvieron las mismas condiciones climáticas, nutricionales y empaque.

Según Villegas Espinoza, J. P. (2016), el porcentaje de enraizamiento o sobrevivencia se determina dividiendo la cantidad de plantas en las que se apreciaba sus raíces saliendo de la bolsa o jiffy, entre la totalidad de las plantas propagadas, multiplicando ese dato por 100.

$$\% \text{ Porcentaje de enraizamiento} = \frac{\text{Número de plantas enraizadas por tratamiento de propagación}}{\text{Total de plantas propagadas}} \times 100$$

- **Presencia de Plagas y Enfermedades**

Según Acosta, N. R. (2018) La presencia de plagas y enfermedades es evaluada a través de indicadores como se relaciona a continuación en el numeral.

Incidencia (I)

Severidad (S)

- **Incidencia (I)**

Hace referencia al porcentaje de individuos (planta o parte de la planta) que presentan una enfermedad respecto al total, es decir, se evalúa la ausencia o presencia de enfermedad más no el nivel de esta.

$$\text{Incidencia (I)} = \frac{\text{Número de plantas enfermas} \times 100}{\text{Total (sanas+enfermas) observadas}}$$

- **Severidad (S)**

La severidad permite evaluar el nivel de la enfermedad que impacta la planta, el cual se determina a través de un porcentaje entre 0 y 100 de la superficie de la parte de la planta enferma o afectada.

$$\text{Severidad (S)} = \frac{\text{Superficie (área) del tejido enfermo} \times 100}{\text{Área total}}$$

Así mismo, los abonos y fertilizantes empleados deben ser los adecuados para la necesidad que presenta la planta, su medida y método de aplicación, deberá ser la correcta para lograr obtener el componente nutricional que se requiere; igualmente la mano de obra empleada deberá ser realizada con elementos de protección personal y la herramienta necesaria, según las condiciones y tipos de propagación que presente el vivero y/o área del productor.

2.1. Monitoreo de buenas prácticas agrícolas

Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), son un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas aplicables a la producción, procesamiento y transporte de plantas y alimentos, orientados a cuidar la salud humana, proteger al medio ambiente y mejorar las condiciones de los trabajadores y su familia; permitiendo así disfrutar de un ambiente sostenible.

Con la implementación de las buenas prácticas agrícolas (BPA), se promueve hacer las cosas bien y dar garantía de ello, debido a que estas están enfocadas a la obtención de productos seguros y de calidad, producidos de manera sostenible, logrando beneficiar no solo a los agricultores y sus familias, sino que también a los consumidores y la población en general, por medio de actividades direccionadas a cuatro sectores o elementos que son la seguridad de las personas, el medio ambiente, la inocuidad de los alimentos y el bienestar animal.

Estas prácticas agrícolas promueven condiciones que aportan al cuidado, preservación del medio ambiente, bienestar animal y seguridad de las personas, como se comparte a continuación:

- **Seguridad de las personas**
 1. Mejorar las condiciones de los trabajadores y los consumidores.
 2. Mejorar el bienestar de la Familia Agrícola.
 3. Mejorar la seguridad alimentaria.

- **Medio ambiente**

1. No contaminar aguas y suelos.
2. Manejo racional de agroquímicos.
3. Ciudad de la biodiversidad.

- **Inocuidad alimentaria**

1. Alimentos sanos, no contaminados y de mayor calidad para mejorar la nutrición y alimentación.

- **Bienestar animal**

1. Cuidado de animales
2. Alimentación adecuada

Para lo cual, como lo indica Rombouts & Rivera (2014), se hace necesario y se exige la implementación de procedimientos de trazabilidad, de registro y gestión de solicitudes y peticiones, estándares y procedimientos de calidad en la cadena de producción, además de acciones de mejora que permitan alcanzar la eficiencia, productividad, sostenibilidad ambiental, y responsabilidad social.

Dado a lo anterior, algunas de las buenas prácticas que podrán ser identificadas y evaluadas en los monitoreos donde se lleva a cabo los procesos de propagación del material vegetal, son las siguientes:

- **Protección a Trabajadores:** todos los trabajadores, deberán conocer el manejo adecuado de maquinarias, agroquímicos y fertilizantes, así también primeros auxilios y atención médica al momento de evidenciar un accidente en sus labores. Además, deben contar con elementos de protección personal o individual y el botiquín para heridas mínimas.
- **Medidas de Higiene:** mantener un buen aseo del lugar, evitando residuos sólidos y líquidos en las áreas de propagación y de acceso a personas, lavado de manos por parte del personal, cuando exista la evidencia de enfermedades contagiosas evitar estar en contacto con los procesos de propagación y demás personas del vivero.
- **Ahorro y uso del agua:** se debe realizar una planificación del riego para evitar un exceso o una insuficiencia del agua en las plantas, en función de que no afecte el estado fenológico de la planta.
- **Contaminación de agua:** el predio debe estar libre de basuras, papeles, plásticos y envases vacíos que puedan llegar a fuentes hídricas.
- **Bodega de insumos:** debe existir un lugar previamente señalizado donde se guarden los insumos como agroquímicos y fertilizantes, los cuales deben estar debidamente separados y aislados de las semillas, plantas, forrajes, productos cosechados.
- **Clasificación de residuos sólidos:** los residuos generados por la propagación del material vegetal y demás actividades, deberán ser clasificados según la resolución 2184 de 2019, entre orgánicos, aprovechables y no aprovechables con el fin de darles su respectivo manejo.

Teniendo presente lo anterior, cabe mencionar como desde la resolución 2184 de 2019 se indica los parámetros para realizar la separación de residuos en la fuente, con un color específico (código de colores; blanco, negro y verde), para los contenedores de basura, canecas de reciclaje y bolsas que se utilicen. Así:

Separación de residuos

- **Residuos Aprovechables:** son depositados en las canecas con color blanco, con el fin de ser aprovechados en otras actividades y/o organizaciones sin ánimo de lucro que busca obtener beneficios económicos, salud o educación con el reciclaje de estos.
- **Residuos Orgánicos:** son depositados en las canecas con color verde y son separados debido a su componente descomponedor para ser entregado a disposición final de residuos o aprovechamiento a través de abonos orgánicos, lixiviados. Entre los cuales se encuentran (residuos de frutas y verduras, hojarasca y restos vegetales).
- **Residuos No Aprovechables:** son depositados en las canecas con color negro y son definidos como agentes contaminantes de que no pueden recibir otro uso. Ejemplo (residuos de baños, envoltura de alimentos no plásticos, colillas de cigarrillo).

2.2 Documentación

En los procesos de monitoreo y supervisión, juegan un papel importante la documentación, la cual está relacionada con la que exige la normatividad y entidades que ejercen control (externa) para la obtención de registros, constancias o licencias obligatorias para el funcionamiento y desarrollo de actividades propias de la propagación vegetal.

Por tanto, dentro de los factores que afectan la calidad del material vegetal, se encuentran:

1. **Registro ICA:** corresponde a un acto administrativo por el cual el ICA reconoce el cumplimiento de los requisitos, condiciones y procedimientos exigidos para realizar la actividad como productor y/o comercializador de material vegetal de propagación a través de vivero o huertos básicos de productores (ICA,2020).
2. **Constancia Vegetal:** documento por medio del cual se certifica la calidad sanitaria, física, fisiológica y genética de uno o varios lotes de material vegetal de propagación (ICA,2020).
3. **Licencia Fitosanitaria:** documento oficial expedido por el ICA o quien éste delegue, mediante el cual se autoriza la movilización interna de material vegetal dentro del territorio nacional, cuando las razones de índole sanitaria así lo exijan (ICA,2020).

Pero, de igual manera, existen diferentes actividades que se realicen día a día (internamente), que son necesarias registrar para ejercer un monitoreo en la propagación del material vegetal, las cuales podrán ser diseñadas de acuerdo a la

necesidad y procesos que se llevan a cabo en el huerto básico de productores y/o viveros.

Bitácora de actividades: las bitácoras son utilizadas para el registro de las actividades realizadas, las cuales nos permiten conocer las acciones realizadas con el material vegetal con el fin de realizar seguimiento y control a las novedades presentadas.

Tabla 1. Ejemplo de bitácora de actividades diarias

Bitácora de actividades diarias

Fecha	Identificación del área	Actividad	Responsable	Observaciones	Firma
15/09/2022	Área de crecimiento	Verificación de plántulas y estado de presencia de hongos en las hojas	Andrea Vidales	Verificar la cantidad de agua en el riego diario con el fin de evitar sobrecargas a las plantas.	

Nota. Sena (2022).

Registro de Siembra: la propagación del material vegetal debe ser supervisado, de acuerdo a los tiempos establecidos y condiciones necesarias para cada planta, llevar a cabo el registro de siembra permite evidenciar las novedades o modificaciones necesarias con el fin de que su crecimiento sea exitoso.

Tabla 2. Ejemplo de registro de siembras

Registro de siembra

Fecha	Área de propagación	No. Lote	Variedad	No. Plantas	Observaciones	Responsable
13/09/2022	Cama No.1	202210456C1402	Suculenta Ramillete	30	Se realiza siembra sin novedad	Fernando Ramírez
16/09/2022	Cama No.3	20220408SC1507	Suculenta Roseta	30	Se evidencio que se encontraban con bastante presencia de humedad	Milena Vásquez

Nota. Sena (2022).

Registro de Abonos y Fertilizantes: los requerimientos nutricionales de la planta, son evidenciados en su crecimiento, color y textura de las hojas, las cuales nos permiten identificar sus necesidades y enfermedades que está desarrollando.

Tabla 3. Ejemplo de Registro de Abonos y Fertilizantes

Registro de abonos y fertilizantes

Fecha	Área de propagación	Producto	Inorgánico (x)	Orgánico (x)	Dosis aplicada %, cc, ml, cm, lt	Responsable	Observaciones
22/09/2022	Cama No.3	Caldo Sulfocalcico	X		3 litros	Andrea Vidales	Se realizó en horas de la tarde, sin presencia de luz solar.

24/09/2022	Cama No.6	Pyraclostrobin		X	10 cc	Fernando Ramírez	Plantan con presencia de Acaro en plantas de crecimiento.
------------	-----------	----------------	--	---	-------	------------------	---

Nota. Sena (2022).

Por tanto, cada uno de los formatos mencionados, son adaptados de acuerdo a cada una de las diferentes actividades que se realicen día a día (internamente), que son necesarias registrar para ejercer un monitoreo en la propagación del material vegetal, las cuales podrán ser diseñadas según la necesidad y procesos que se llevan a cabo en el huerto básico de productores y/o viveros.

3. Acciones de mejora para el monitoreo de la propagación vegetal

Las acciones de mejora son establecidas, de acuerdo a las acciones correctivas o preventivas, identificadas a través de inconformidades o áreas potenciales de una actividad; que conllevan a fortalecer las áreas de oportunidad para brindar un mejor producto.

En las actividades de monitoreo se hace necesario identificar, analizar y generar acciones de mejora, que le permita avanzar en cada uno de los procesos donde se evidencian debilidades. Teniendo por ejemplo que algunos de los métodos para evaluar los niveles de sustentabilidad en las actividades de propagación del material vegetal son el marco de evaluación de sustentabilidad con su respectivo monitoreo y evaluación de la sustentabilidad.

Marco de Evaluación de Sustentabilidad

El Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS), constituye a una herramienta innovadora para encarar varios de los interrogantes planteados en el área de evaluaciones de sustentabilidad, el cual presenta una estructura flexible para adaptarse a diferentes niveles de información y capacidades técnicas disponibles localmente, e implica un proceso de evaluación participativa por medio de dinámicas grupales o individuales, con una constante retroalimentación.

Ahora bien, los sistemas de manejo sustentables son aquellos que permanecen cambiando, los cuales deben tener la capacidad de ser productivos, de autorregularse y de transformarse, sin perder su funcionalidad; a su vez estas capacidades podrán ser analizadas mediante los atributos o propiedades sistémicas fundamentales que son productividad, resiliencia, confiabilidad, estabilidad, autogestión, equidad y adaptabilidad. (Astier, M., Masera, O. R., & Galván-Miyoshi, Y. 2008. p17-18).

Es así como este análisis constante aporta a la evaluación de sustentabilidad, la cual permite que, por medio de la identificación de fortalezas y debilidades, que permite realizar un análisis de los factores que pueden llegar a incidir en la adecuada sustentabilidad de los procesos de propagación.

Algunas de las preguntas clave que permiten un diagnóstico son:

1. ¿En qué áreas la propagación presenta deficiencia en su desarrollo y crecimiento?
2. ¿En qué etapa de propagación la planta alcanza su mayor éxito de desarrollo?

O por medio de la selección de indicadores que sean particulares a los procesos de los que forman parte, ya que existe indicadores apropiados para ciertos sistemas pueden ser inapropiados para otros, lo que genera que no exista o se cuente con una lista de indicadores universales (Bakkes et al.,1994).

Tabla 4. Ejemplo de selección de indicadores

Problemática	Indicador
Aumento de los hongos en las plantas de propagación.	Seguimiento al riego suministrado a las plantas que presentan hongo
Vencimiento de productos fertilizantes	Cantidad necesaria de fertilizantes x mes

Nota. Sena (2022).

Teniendo que los indicadores serán definidos de acuerdo a las necesidades y debilidades identificadas por los actores de los procesos económicos, ambientales y sociales; y, el proceso de medición y monitoreo es definido de acuerdo a las variables más adaptables para cada actividad teniendo en cuenta factores como tiempo, análisis de información y/o aplicación de ciertas variables que permita generar un avance direccionado a la sustentabilidad. Para ello observe el siguiente ejemplo de evaluación de sustentabilidad a un vivero de plantas ornamentales de tipo comercial, observe el siguiente ejemplo de evaluación de sustentabilidad a un vivero de plantas ornamentales de tipo comercial.

Tabla 5. Ejemplo de evaluación de sustentabilidad a un vivero de plantas

Atributos	Fortalezas y debilidades	Indicadores	Valor
Productividad	Incremento de ventas en plantas de ornamentales	<ul style="list-style-type: none"> - Rendimiento no. Plantas x mes - Ingresos (neto)(\$semestrales) - Costos de producción 	Bajo
Estabilidad, resiliencia, confiabilidad	<ul style="list-style-type: none"> - Alto uso de agroquímicos - Bajo uso de fertilizantes orgánicos 	Crecimiento de plantas con agroquímicos vs fertilizantes orgánicos	Medio
Equidad	Mala distribución de costos y ventas	Capacitación de manejo de contabilidad y finanzas	Alto
Adaptabilidad	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución de la mano de obra - Pérdida de prácticas ancestrales 	Capacitación de trabajadores con prácticas ancestrales	Alto
Autogestión	Alta dependencia de insumos externos	Costos de insumos externos por año	Medio

Nota. Sena (2022).

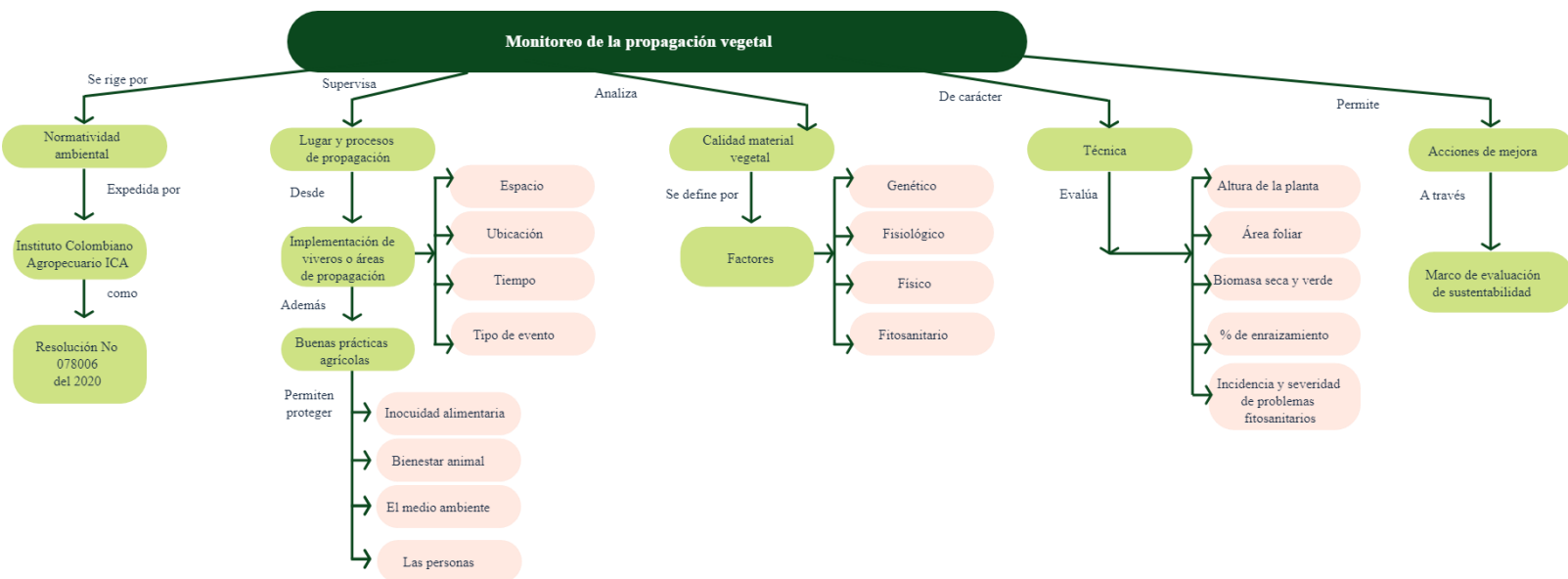
Por tanto, en lo referente a la evaluación de sustentabilidad, se tiene que, al conocer las debilidades y fortalezas de cada atributo, definido por el marco de evaluación MESMIS; se logra analizar e identificar la manera correcta de realizar un monitoreo de esa debilidad. Dado a esto, se definen los indicadores, necesarios para dar un valor de importancia según la actividad del vivero o producto. Y para el caso específico del proceso de propagación de material vegetal, la evaluación de sustentabilidad se puede realizar, por ejemplo, a un vivero de plantas ornamentales de tipo comercial, encontrando que presenta algunas desventajas en las etapas de crecimiento de las plantas y pérdidas económicas.

Síntesis

En este componente se consolida el material de estudio para que el aprendiz identifique las bases técnicas y prácticas necesarias para ejercer un adecuado monitoreo a las actividades de propagación vegetal, que pueden ser evidenciadas en un huerto básico, viveros y/o proyectos de investigación donde sea llevada a cabo la reproducción asexual de las plantas para diferentes usos. así mismo, se hace énfasis en la importancia que tiene en esta actividad el cumplimiento a la normatividad vigente en Colombia por parte de las autoridades competentes como el Instituto Colombiano Agroecológico (ICA) quien es el encargado de supervisar el cumplimiento de los parámetros establecidos en la Resolución 0780006 del 25/11/2020.

Dado a lo anterior, las buenas prácticas agrícolas (BPA), permiten que estos requerimientos sean cumplidos y además los procesos de propagación sean de alta calidad tanto para la planta como para los aspectos económicos, sociales y de seguridad alimentaria. Cada una de las debilidades y desventajas que se evidencian en el monitoreo podrán ser mejoradas de acuerdo con los diferentes marcos de evaluación que permitan evidenciar una sustentabilidad para el producto, ambiente y sociedad.

Así pues, un resumen de lo visto en el presente componente podrá ser visualizado en el siguiente mapa conceptual.



Material complementario

Tema	Referencia	Tipo de material	Enlace del recurso
Normatividad ambiental vigente para la propagación vegetal	Resolución No.0780006 del 25/11/2020, Centro Colombiano Agropecuario (ICA)	Resolución	https://www.ica.gov.co/geattachment/56d15d28-b186-498e-bc07-7a6fcf65fb2c/2020R78006.aspx
Acciones de mejora para el monitoreo de la propagación vegetal	Sarandón, S. J., & Flores, C. C. (2014). Agroecología. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP). Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. ISBN: 978-950-34-1107-0 CAPÍTULO 14: Análisis y evaluación de agroecosistemas: construcción y aplicación de indicadores	Libro	https://www.libros.unlp.edu.ar/index.php/unlp/catalog/view/72/54/181-1

Glosario

Almácigo: conjunto de plantas trasplantadas a bolsas llenas de sustrato (suelo y materia orgánica) y dispuestas adecuadamente para su mantenimiento durante la etapa de crecimiento.

Bioseguridad: conjunto de acciones y medidas y acciones que se deben tomar para evaluar, evitar, prevenir, mitigar, manejar o controlar los posibles riesgos y efectos directos o indirectos.

Calidad: conjunto de atributos del material vegetal de propagación que involucra los factores genéticos, físicos, fisiológicos y sanitarios.

Inspección: examen visual oficial de plantas, productos vegetales u otros artículos reglamentados para determinar si hay plagas o determinar el cumplimiento con las reglamentaciones fitosanitarias

Lote: cantidad específica de semilla sexual o asexual, cuyo origen y calidad son uniformes; físicamente identificable con un número o con letra, correspondiente a un período de cosecha y procedencia.

Sanidad Vegetal: conjunto de condiciones y acciones orientadas a la prevención, control y erradicación de plagas que afectan a las plantas, sus productos o subproductos.

Vivero: conjunto de instalaciones que cumple con los criterios técnicos para producir, multiplicar y/o comercializar material vegetal de propagación.

Referencias bibliográficas

Acosta, N. R. (2018). Enfermedades en vivero forestal. Guía para la identificación de enfermedades fúngicas en vivero forestal y pautas para su manejo. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales UNLP

Astier, M., Masera, O. R., & Galván-Miyoshi, Y. (2008). Evaluación de sustentabilidad: un enfoque dinámico y multidimensional (No. Sirsi) i9788461256419). Valencia: SEAE.

FAO. (2012). Manual de Buenas Prácticas Agrícolas - para el Productor Hortofrutícola. 2° Edición. Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile (2012)

Noriega, R. N., Fletes, I. O., Castillo, J. F. E., Magaña, A. P., & Miguez, S. E. R. (2008). La sustentabilidad de los sistemas agrícolas con pequeña irrigación. El caso de San Pablo Actipan. Ra Ximhai, 4(2), 139-163.

Villegas Espinoza, J. P. (2016). Área foliar y período de enraizamiento para la propagación vegetativa de melina (*Gmelina arborea* Roxb.) en vivero, La Palma de Puerto Jiménez, Golfito.

Créditos

Nombre	Cargo	Regional y Centro de Formación
Tatiana Villamil	Responsable del equipo	Dirección General
Miguel De Jesús Paredes Maestre	Responsable de Línea de Producción	Regional Atlántico - Centro Para El Desarrollo Agroecológico Y Agroindustrial Sabanalarga
Rafael Neftalí Lizcano Reyes	Responsable de Desarrollo Curricular	Regional Santander -Centro Industrial del Diseño y la Manufactura
Diana Julieth Núñez Ortégón	Experta Temática	Regional Tolima -Centro de Comercio y Servicio
Paola Alexandra Moya Peralta	Diseñadora instruccional	Regional Norte de Santander -Centro de la Industria, la Empresa y los Servicios
Carolina Coca Salazar	Asesora Metodológica	Regional Distrito Capital-Centro de Diseño y Metrología
Sandra Patricia Hoyos Sepúlveda	Corrector de estilo	Regional Distrito Capital-Centro de Diseño y Metrología
Carolina Coca Salazar	Asesora Metodológica	Regional Distrito Capital-Centro de Diseño y Metrología
Francisco José Lizcano Reyes	Responsable del equipo	Regional Santander -Centro Industrial del Diseño y la Manufactura
Leyson Fabian Castaño Pérez	Soporte organizacional	Regional Tolima -Centro de Comercio y Servicios
Nelson Vera	Producción audiovisual	Regional Atlántico - Centro Para El Desarrollo Agroecológico Y Agroindustrial Sabanalarga

Nombre	Cargo	Regional y Centro de Formación
Liborio de Jesús Castañeda Valencia	Desarrollo Fullstack Junior	Regional Atlántico - Centro Para El Desarrollo Agroecológico Y Agroindustrial Sabanalarga
Luis Álvarez	Diseño de contenidos digitales	Regional Atlántico - Centro Para El Desarrollo Agroecológico Y Agroindustrial Sabanalarga
Alexander Acosta	Producción audiovisual	Regional Atlántico - Centro Para El Desarrollo Agroecológico Y Agroindustrial Sabanalarga
Carmen Martínez	Producción audiovisual	Regional Atlántico - Centro Para El Desarrollo Agroecológico Y Agroindustrial Sabanalarga
Fabian Cuartas	Validación de diseño y contenido	Regional Atlántico - Centro Para El Desarrollo Agroecológico Y Agroindustrial Sabanalarga
Gilberto Herrera	Validación de diseño y contenido	Regional Atlántico - Centro Para El Desarrollo Agroecológico Y Agroindustrial Sabanalarga
Carolina Coca Salazar	Evaluador para contenidos inclusivos y accesibles	Regional Atlántico - Centro Para El Desarrollo Agroecológico Y Agroindustrial Sabanalarga