PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL
FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: **TECNICO EN SISTEMAS AGROPECUARIOS ECOLOGICOS**
- Código del Programa de Formación: **733193**
- Nombre del Proyecto (si es formación Titlada): **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA PRODUCTIVO AGROECOLOGICO EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS ARTICULADAS CON EL SENA EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ**.
- Fase del Proyecto (si es formación Titulada): **ANÁLISIS**
- Actividad de Proyecto(si es formación Titulada): **ELABORAR DIAGNÓSTICO DEL ENTORNO SOCIAL Y PRODUCTIVO RELACIONADO CON LOS SISTEMAS AGROPECUARIOS Y LAS PRACTICAS ECOLOGICAS DE LA REGION.**
- Competencia: ESTABLECER CULTIVOS SEGÚN TIPO DE PRODUCTO, REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y NORMAS DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA.
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar: Implementar arreglos productivos con criterios técnicos y principios de la agroecología.
- Duración de la Guía: **30 HORAS**

GUÍA DE APRENDIZAJE Nº 1 ELABORACIÓN DE UN DIAGNÓSTICO DE FINCA

2. PRESENTACION

Para realizar un proceso de mejora en el sistema productivo existente, es necesario que el dueño de la finca, los operarios y todos el recurso humano presente, tengan conocimiento de los recursos y estado actual que tiene la finca, para determinar los potenciales, debilidades, amenazas y fortalezas con las que se cuenta; sólo de esta manera es posible realizar propuestas para generar cambios, establecer nuevas producciones, ampliar áreas, crear zonas de trabajo, implementar nuevas tecnologías y/o contratar más personal que se vean representados en mayores ingresos, mejor rentabilidad y mejor nivel de vida para todos quienes dependen de las producciones de la finca.

Teniendo en cuenta la importancia de tener dicha información de manera ágil, consolidada y organizada, es necesario realizar un Diagnóstico Agroecológico de Finca, entendido éste como la aplicación y conjugación de una serie de experiencias, conocimientos y observaciones en campo que se plasmaran en un formato establecido para finalmente poder determinar cuál es el estado actual del sistema productivo de la producción agropecuaria. (Incluyendo producción agrícola, pecuario, forestal, piscícola, etc.).

Por medio del diagnóstico que se realiza a la finca, los conocimientos que como aprendices afianzaremos en el desarrollo de esta guía y teniendo como base el análisis de aspectos del entorno de la finca como lo político, social, cultural, agro-tecnológico, económico, ambiental; se pretende generar propuestas técnicas

que determinen acciones o recomendaciones a emprender; pueden ser a corto, mediano ó largo plazo pero con la finalidad de dar soluciones viables para mejorar la productividad en el sistema productivo.

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

COGNITIVA: Reconocer los recursos agroecológicos de la finca e identificar los posibles arreglos productivos.
PROCEDIMENTAL: Elaborar un diagnóstico de finca, proponer y diseñar arreglos productivos.
ACTITUDINAL: Reconocer la importancia de cuantificar recursos para la planificación y ejecución de la unidad productiva.

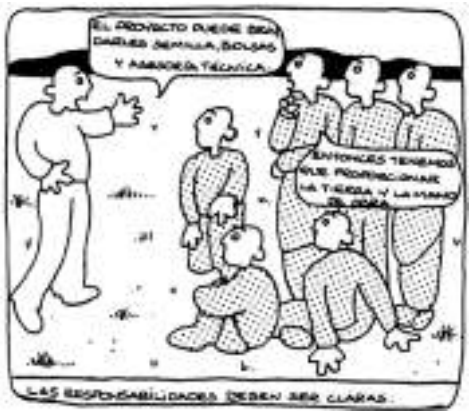
3.1 ACTIVIDADES DE REFLEXIÓN INICIAL:

Cómo actividad de Reflexión inicial se propone observar el vídeo "*Diagnóstico agropecuario en México*" https://www.youtube.com/watch?v=k_fWuZsymG8 y a partir de este, reflexione en lo siguiente:

- ¿Qué es un diagnostico agropecuario?
- ¿Qué información se obtiene realizando un diagnostico?

¿Por qué cree que es importante conocer la problemática de un sector o finca?

La presente actividad le permite al Aprendiz identificar los conocimientos previos relacionados con la importancia de un Diagnostico de finca y los pasos como se debe elaborar.



3.2.1 Se plantea un estudio de caso, lea atentamente:

ESTUDIO DE CASO No 1

Los habitantes de la vereda El Espigón, quieren crear un vivero comunitario para producir especies de árboles fijadores de nitrógeno para plantarlos en asociación con cultivos agrícolas, tienen el apoyo de la Alcaldía quién les suministra el material vegetal e insumos como bolsas y enraizadores; en contraprestación a esto, la comunidad debe suministrar mano de obra y el área en donde se construirá el vivero.

La Alcaldía necesita conocer cuáles son las especies que se van a plantar, qué cantidad de material vegetal se necesita, de qué área será el vivero y en la(s) fincas de quién(es) va(n) a quedar. La vereda cuenta con diferentes pisos térmicos y no todos los habitantes disponen del terreno para producciones agrícolas, además no saben aún quiénes serán los encargados de trabajar en la construcción y mantenimiento del vivero.

Usted es el líder de la vereda y es el encargado de dar la información solicitada por la Alcaldía; analice con su equipo de trabajo y responda las siguientes preguntas.

- ¿Cómo puede obtener la información de las especies forestales que se adaptan a los pisos térmicos?
- ¿Es necesario conocer cuántos habitantes necesitan estos tipos de árboles y cuál es el área que disponen para sembraros? ¿Por qué?

¿Cómo puede calcular el recurso humano con el que cuenta la vereda para que realice el trabajo?

TEORÍA PARA LA PRÁCTICA:

Los conceptos que se identificarán con el desarrollo de esta guía son:

- *** Diagnóstico. * Inventarios. * Sistemas productivos. *Arreglos productivos *Plan de producción, * Plan de producción**

SUBACTIVIDADES

3.3.1 Teniendo en cuenta el Estudio de caso anterior y teniendo en cuenta la información que solicita la Alcaldía y la que puede suministrar cada uno de los habitantes de la vereda; en GAES, elabore un formato en donde pueda consignar todo lo que necesita el Líder veredal.

3.4 ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO.

3.4.1. DIAGNOSTICO DE FINCA

1. **INFORMACION GENERAL DEL SISTEMA DE PRODUCCION**

Nombre del a finca: _____ Propietario: _____
Municipio: _____ Departamento: _____
Vereda: _____ Sector: _____
Área: _____ Actividad principal: _____

1.1. Historia o trayectoria de la finca (pasado-presente-futuro)

_____
_____
_____
_____
_____
_____

1.2. Condiciones Agroclimáticas

Altura (msnm): _____ Temperatura: _____

Brillo solar: _____ Precipitación: _____

1.3 Condiciones del suelo

pH: _____ Textura: _____

Estructura: _____ Topografía: _____

1.4. Información general de los lotes

Área total del lote	Tipo de cultivo/sistema de crianza	Edad del cultivo /animales	Fecha de siembra/recepción	Fecha de cosecha/venta

1.5. Datos de los cultivos

Cultivo	Distancias de siembra	Densidad de siembra

1.6. Asociación de cultivos:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

1.7. Rotación de cultivos:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

1.8. Coberturas:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

1.9. Prácticas culturales:

Labor	Manual	Mecánica	Herramienta / Equipo
Preparación del terreno			
Fertilización			
Aporque			
Riego			
Podas			

1.10. Área de compostaje:

Sí _____ No_____

Cómo lo realiza:

1.11. Sistemas de abastecimiento de agua:

_____
_____
_____
_____
_____
_____

1.12. Instalaciones y Equipos:

Cantidad	Tipo	Usos

1.13. Manejo fitosanitario:

Plaga/Enfermedad	Época	Área de daño	Cultivo	Agente causal	Control

2. MANEJO PECUARIO

2.1. Inventario

Especie	Raza	Cantidad	Alimentación / manejo	Edad

2.2. Insumos pecuarios

Nombre comercial	Uso	Tipo de animal a aplicar	Dosis	Fecha de aplicación

4. De acuerdo al anterior diagnóstico y teniendo en cuenta todos los recursos con los que usted cuenta dentro de su finca, proponga un plan de producción agroecológico. (Producciones agrícolas, pecuarias, forestales….)

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Después de leer atentamente y de escuchar las orientaciones, todos nos dirigimos a la finca de la Institución y diligenciaremos uno de los formatos entregados, el tiempo estipulado para este ejercicio es una hora, al finalizar regresaremos al aula de clase, para analizar la información consignada.

3.4.2. PROPUESTA DE ARREGLOS PRODUCTIVOS FINCA DE LA INSTITUCIÓN

Los aprendices en GAES deberán observar el video *"Diagnóstico y diseño SAFF en la finca la Santisima Trinidad* " leer y analizar el documento "*Modelos agroforestales*" y basados en el resultado del diagnostico realizado elaborarán y entregaran un documento escrito que contenga una propuesta de establecimiento o mejoramiento del sistema productivo actual.

El objetivo es saber el estado actual de la finca de la Institución, saber con qué se cuenta y finalmente realizar una propuesta técnica participativa, para mejorar los sistemas productivos existentes; la propuesta debe ser agroecológica teniendo en cuenta la normatividad de agricultura ecológica, de la vocación agrícola del suelo

y de acuerdo a la elección, se deberá entregar información específica de lo que se mejorará ó se establecerá; tipo de arreglo agroforestal a establecer o mejorar, áreas y especies a plantar, distancias de siembra, tipo de asocio, cantidad de semilla requerida, descripción de actividades a desarrollar y productos a obtener.

- Descripción de la(s) Actividad(es)
- Ambiente Requerido
- Materiales

Tomando como referencia la planeación pedagógica y las orientaciones para elaborar guías de aprendizaje citado en la guía de desarrollo curricular

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Tome como referencia las técnica e instrumentos de evaluación citados en la guía de Desarrollo Curricular

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Producto: Formato de diagnostico de finca diligenciado a una explotación agropecuaria, según requerimientos y propuesta de arreglo productivo a establecer.	Establece arreglos productivos según tipo de cultivos	**Técnica:** Valoración de producto. **Instrumento**: Lista de chequeo de Producto.

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

AGROSILVICULTURA: En estos sistemas se combinan árboles y/o arbustos con cultivos agrícolas en el mismo sitio. En este caso se pueden asociar cultivos agrícolas en forma de callejones entre las hileras de árboles. Los espacios entre árboles para incluir cultivos, pueden variar (por ejemplo entre 4 a 25 metros) dependiendo de los tipos de árboles a usar (Alamo, Castaño, Encino, Cerezo, Nogal u otros) y los cultivos agrícolas (Maíz, Porotos, Trigo, Arvejas u otros)

AGROSILVOPASTORIL: En este sistema se combinan árboles y/o arbustos con cultivos y ganado en forma simultánea o en forma secuencial. Este tipo de sistema puede ser usado por propietarios por necesidades de alimento, madera y energía, y por problemas de espacio o por la fragilidad de los suelos (erosión). Se puede combinar con el uso de cortinas cortaviento o cercos vivos.

CORTINAS CORTAVIENTOS O DE PROTECCIÓN: este tipo de sistema está diseñado para la protección de los cultivos agrícolas, ganado, infraestructura y de recursos naturales, especialmente del suelo. Consiste en el establecimiento de una o más hileras de árboles, en forma perpendicular al viento, como una barrera vegetal para detener el viento o para reducir su intensidad

DIAGNÓSTICO: Identificación, descripción y análisis de los problemas y soluciones que pueden crear la base de un proyecto, de un programa o de una actividad.
INFORMACIÓN CUALITATIVA: Información que es descriptiva y que esta relacionada con la calidad.
INFORMACIÓN CUANTITATIVA: Información que es numérica y que está relacionada con la cantidad.
INSUMOS: Los recursos tales como tiempo, trabajo, materiales que son necesarios para llevar a cabo las actividades.
MODELOS AGROFORESTALES o agroforestería, son aquellos que combinan árboles o arbustos, con cultivos agrícolas y/o ganado en un mismo sitio, bajo distintas formas de ordenamiento.
SILVOPASTOREO: Es la combinación de árboles y/o arbustos, ganado y pradera en un mismo sitio. En este caso de los árboles se puede obtener madera para usos industriales y para usos domésticos (construcciones, leña, carbón), productos forestales no madereros (frutos, hojas, semillas, hongos y otros), protección y albergue para el ganado como también para el suelo y cursos de agua.
SOSTENIBILIDAD: La continuación, por parte de los miembros de la comunidad, del desarrollo del sistema productivo después de que se haya interrumpido la mayor parte del apoyo externo.

6. REFERENTES BILBIOGRAFICOS

LAURENT. J y HERZ. Carlos. Herramientas para la comunidad, Conceptos, métodos y herramientas para el diagnóstico, seguimiento y la evaluación participativos en el Desarrollo Forestal Comunitario. Manual del Campo No 2. FAO 1993.
Diagnóstico Rápido Participativo Ambiental. Fundação Rureco, de Guarapuava PR. VìdeoYoutube. http://www.youtube.com/watch?v=k_fWuZsym68.

7.CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**ROSA IRENE SIERRA NIÑO**	**Instructora**	**CEDEAGRO**	**Marzo de 2017**

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					

PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL
FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: **SISTEMAS AGROPECUARIOS ECOLOGICOS**
- Código del Programa de Formación: **733193**
- Nombre del Proyecto: **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA PRODUCTIVO AGROECOLOGICO EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS ARTICULADAS CON EL SENA EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ**.
- Fase del Proyecto: **PLANEACÓN**
- Actividad de Proyecto: **ELABORAR DIAGNÓSTICO DEL ENTORNO SOCIAL Y PRODUCTIVO RELACIONADOS CON LOS SISTEMAS AGROPECUARIOS DE LA REGION.**

Competencia: ESTABLECER CULTIVOS SEGÚN TIPO DE PRODUCTO, REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y

- NORMAS DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA.
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar: Seleccionar materiales de propagación de cultivos aplicando criterios técnicos y ecológicos.
- Duración de la Guía: **50 HORAS**

GUÍA DE APRENDIZAJE Nº 2 ALISTAR MATERIALES DE PROPAGACION VEGETAL

2. PRESENTACION

El conocimiento de los sustratos, técnicas y medios de propagación han acompañado al ser humano desde la creación de la agricultura y representan una condicionante inicial para el éxito de cualquier ejercicio de producción vegetal.

La propagación vegetal moderna puede incluso constituir en sí misma el negocio agrícola, por lo que la producción de plántulas, para el establecimiento de explotaciones agrícolas, corresponde al producto terminado de este negocio.

La producción de cultivos requiere de prácticas que permitan mejorar significativamente la obtención de productos agrícolas de excelente calidad, aumentar los ciclos de producción y asegurar su sostenibilidad en el tiempo y mejorar la rentabilidad para los productores.

La base para el establecimiento de cualquier cultivo es la semilla o plántulas las cuales son la base para la obtención de plantas con características deseables de rendimientos, calidad y sanidad.

Propagar es multiplicar, aumentar o reproducir a partir de estacas, acodos, injertos, yemas o semilla de plantas seleccionadas y conocidas por su buen comportamiento en producción, calidad del fruto, sanidad y vigor con el fin de que estas características sean heredadas y proporcionen mayor productividad y rentabilidad a los cultivos. En el reino vegetal existen dos tipos de reproducción, algunas plantas se reproducen solamente en forma sexual o por semillas, otras la hacen en forma asexual o vegetativa.

Un injerto, es un método de propagación vegetativa en el cual se unen dos o más partes de plantas diferentes (pero con tejidos vivos) para formar una sola.

Con el desarrollo de la presente guía de aprendizaje se pretende efectuar prácticas de reproducción de plantas. El conocimiento y aplicación de estos métodos permitirá comprender y aplicar las diferentes técnicas de reproducción vegetal.

Con el desarrollo de esta guía, el aprendiz realizara y valorara el proceso de propagación sexual implementando procesos técnicos que generan productos de calidad óptimos para desarrollar proyectos productivos viables.

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

COGNITIVA: Seleccionar material vegetal e identificar métodos de propagación de acuerdo a la especie.
PROCEDIMENTAL: Ejecutar técnicamente el proceso de selección de material vegetal y aplicar métodos de propagación.
ACTITUDINAL: Reconoce técnicas de selección de material vegetal y la importancia de aplicar los métodos de propagación de acuerdo a la especie.

- Descripción de la(s) Actividad(es)

3.1 ACTIVIDADES DE REFLEXIÓN INICIAL:

3.1.1 De acuerdo a la presentación del video “Reproducción de las plantas”, resuelva los siguientes interrogantes:

- ¿Cómo se reproducen las plantas?
- ¿Por qué es importante la propagación vegetal?
- ¿Cómo puede intervenir el hombre en la multiplicación y conservación de las especies?

Argumente su respuesta.

3.2 ACTIVIDADES DE CONTEXTUALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA EL APRENDIZAJE.

La presente actividad le permite al aprendiz identificar los conocimientos previos relacionados con conceptos de: Botánica y fisiología vegetal, características de la semilla, reproducción sexual de las plantas, reproducción asexual de las plantas, métodos de propagación vegetal.

- ¿Cuáles son las características de la propagación sexual?
- ¿De qué parte de la planta se obtienen las semillas?
- Que características tiene la propagación asexual?

- ¿Que características de la planta madre debemos tener en cuenta al momento de seleccionar material vegetativo para propagar?
- ¿Cuáles creen que sean las diferencias de propagar sexualmente y propagar asexualmente?

DESARROLLAR Y SOCIALIZAR.

3.3 ACTIVIDADES DE APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO (CONCEPTUALIZACIÓN Y TEORIZACIÓN).

TEORÍA PARA LA PRÁCTICA:

Los conocimientos que se van a adquirir con esta guía son:

- Botánica y fisiología vegetal
- Propagación vegetal, Identificación de ventajas y desventajas.
- Propagación sexual
- Características de las semillas.
- Tratamientos pregerminativos
- Siembra de semilla sexual.
- Reconocimiento e importancia de la semilla certificada.
- Procesos técnicos de siembra en bandejas germinadoras.
- Ventajas y desventajas de la propagación asexual.
- Características de cada uno de los métodos de propagación asexual.
- Procesos de injertación.

SUBACTIVIDADES

3.3.1 A partir de la primera parte de las presentaciones Power point sobre "Propagación sexual", tema especifico Semillas y el video *"Propagación de plantas*", los aprendices tomarán atenta nota de las explicaciones del instructor con respecto al tema propagación sexual, el instructor hará entrega de diversos paquetes de semillas, los aprendices observarán y analizarán. Especie de semilla, variedad, % de germinación, % de pureza, N. de Lote, N. de registro ICA, fechas de vencimiento y tamaño de las semillas, analizarán la profundidad y distancias de siembra para cada especie. Registrarán esta información para posteriormente socializar.

3.3.2 Los aprendices observarán atentamente la segunda parte de la socialización dada por el instructor sobre propagación asexual y observando el video "*Propagación vegetativa o asexual"* socializarán ante el grupo las observaciones realizadas en la actividad anterior y los métodos de reproducción asexual. Finalmente resolverán el cuestionario de preguntas escritas sobre métodos de propagación.

3.4 ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO.

3.4.1 PROPAGACIÓN SEXUAL

Los apéndices en GAES se desplazan a la granja o finca de la I.E donde guiados por el instructor realizarán un proceso de selección de frutos, extracción, fermentación y desinfección de semillas, también aplicación de tratamientos pregerminativos, posteriormente realizarán el proceso de siembra en un sustrato. Deberán diligenciar el registro técnico correspondiente. (material anexo).

3.4.3 PROPAGACIÓN ASEXUAL

En la granja de la Institución o en la finca seleccionada los aprendices bajo la orientación del instructor realizarán un proceso de propagación vegetal de una especie asignada.

- Ambiente Requerido

Aula de Clase.

Granja de la Institución Educativa

- Materiales

Semillas hortalizas x 5 gr. - 10, Plántulas 100 Hipoclorito de sodio x Lt. - 1 Cinta para injerto x rollo 1 Cera para injertar x Lb. 1 Hormonagro x 250 gr. Progibb x 10 gr, Sustrato (turba), Bandejas germinadoras, polisombra del 60% 10m.

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Conocimiento : Respuestas a preguntas sobre conceptos de selección y métodos de propagación vegetal **Evidencias de Desempeño:** Reconocer, seleccionar y efectuar métodos de propagación vegetal	Selecciona el material de propagación de acuerdo con criterios técnicos y normatividad Selecciona el material de propagación de acuerdo con criterios técnicos y normatividad	**Técnica:** Formulación de preguntas. **Instrumento**: Cuestionario. **Técnica**: Observación directa. **Instrumento**: Lista de chequeo.

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Acodos**: El acodo o amorgona miento terrestre y aéreo es un método artificial de propagación de plantas, que consiste en hacer posible la aparición de raíces.
- **Anemógama**: tipo de polinización de una flor donde el polen le llega por el viento.
- **Autogama:** Se denomina autogamia al modo de reproducción sexual consistente en la fusión de gametos femeninos y masculinos producidos por el mismo individuo. La polinización con el polen producido por la misma flor o la misma planta es una condición necesaria pero no suficiente para que se produzca autogamia, ya que el polen debe ser capaz de germinar en el estigma, crecer en el estilo y efectuar la doble fecundación.
- **Autopolinización**: Es una forma de polinización que puede ocurrir cuando una flor tiene un estambre y un gineceo en el cual el cultivar o especie es autógamos y los estambres y las estigmas pegajosas del gineceo se ponen en contacto para lograr la polinización gineceo se ponen en contacto para lograr del gineceo se ponen en contacto para lograr la polinización.

- **Auxinas**: Son un grupo de fitohormonas que funcionan como reguladoras del crecimiento vegetal. Esencialmente provocan la elongación de las células. Se sintetizan en las regiones meristemáticas del ápice de los tallos y se desplazan desde allí hacia otras zonas de la planta, principalmente hacia la base, estableciéndose así un gradiente de concentración.
- **Bulbo**: Los bulbos, al igual que los rizomas, cormos y tubérculos, son órganos subterráneos de almacenamiento de nutrientes.
- **Bulbillo**: Bulbo pequeño que se forma en la axila de las hojas o en la base de un bulbo.
- **Entomogama**: Tipo de polinización de una flor a la que el polen le llega transportado por un insecto.
- **Estolón**: Brote lateral, normalmente delgado, que nace en la base del tallo de algunas plantas herbáceas y que crece horizontalmente con respecto al nivel del suelo, de manera epigea (surge perpendicular al suelo) o subterránea. Tienen entrenudos largos y cortos alternados que generan raíces adventicias. Son muy conocidos los estolones de las fresas, los tréboles y las cintas. La separación de estos segmentos enraizados da lugar a plantas hijas.
- **Estaca**: Fragmento de tallo con yemas (o esqueje) de consistencia leñosa que se separa de un árbol o de un arbusto y se introduce en el suelo o en un sustrato para que arraigue en él y forme una nueva planta.
- **Esquejes o gajos**: Son fragmentos de plantitas separadas con una finalidad reproductiva.
- **Fanerógama**: Las fanerógamas, espermatofitos, o plantas superiores constituyen un grupo de vegetales bastante homogéneo, caracterizado por una organización externa, donde se puede diferenciar claramente la raíz, el tallo, las hojas, las flores y los frutos con las semillas.
- **Fitohormona**: También llamadas hormonas vegetales son sustancias producidas por células vegetales en sitios estratégicos de la planta y estas hormonas vegetales son capaces de regular de manera predominante los fenómenos fisiológicos de las plantas.
- **Flor**: La flor es la estructura reproductiva característica, de las plantas llamadas espermatofitas o fanerógamas. La función de una flor es producir semillas a través de la reproducción sexual. Para las plantas, las semillas son la próxima generación, y sirven como el principal medio a través del cual las especies se perpetúan y se propagan.
- **Hijuelos**: Brote o vástago que nace de la base de una planta a partir de un bulbo, rizoma o raíz.
- **Injertos**: El injerto es un método de propagación vegetativa artificial de los vegetales en el que una porción de tejido procedente de una planta —la variedad o injerto propiamente dicho— se une sobre otra ya asentada —el patrón, portainjerto o pie—, de tal modo que el conjunto de ambos crezca como un solo organismo
- **Plántula**: Se denomina plántula a cierta etapa del desarrollo del esporófito, que comienza cuando la semilla sale de su dormancia y germina, y termina cuando el esporofito desarrolla sus primeras hojas mocotiledonares.
- **Polinización**: proceso de transferencia del polen desde los estambres hasta el estigma o parte receptiva de las flores en las angiospermas, donde germina y fecunda los óvulos de la flor, haciendo posible la producción de semillas y frutos.
- **Propagación sexual**: Es el proceso de crear un nuevo organismo descendiente a partir de la combinación de material genético de dos organismos de una misma especie.
- **Propagación asexual:** proceso de multiplicación vegetativa a partir de cualquier parte de la planta con características idénticas a la planta madre.
- **Rizoma:** Un rizoma es un tallo subterráneo con varias yemas que crece de forma horizontal emitiendo raíces y brotes herbáceos de sus nudos.
- **Semilla**: Simiente o pepita es cada uno de los cuerpos que forman parte del fruto que da origen a una nueva planta; es la estructura mediante la cual realizan la propagación las plantas que por ello se llaman espermatófitas (plantas con semilla).

- **Semilla certificada**: Semilla obtenida a partir de la semilla genética o de fundación o de semilla registrada, que cumple con los requisitos mínimos establecidos en el reglamento específico de la especie o grupo de especies y ha sido sometida al proceso de certificación.
- **Siembra directa**: Es aquella en la que las semillas se sitúan directamente en su emplazamiento definitivo. La siembra directa requiere que el suelo tenga unas determinadas condiciones de humedad y temperatura y que haya sido preparado adecuadamente para recibir las semillas.
- **Siembra indirecta**: Es cuando las semillas no se siembran directamente sobre el suelo sino que se siembran a cubierto para que puedan resistir las condiciones ambientales o cuando se prefiera disminuir las pérdidas de semillas si se utiliza el método directo. En este caso la siembra se efectúa en un semillero. Este tipo de siembra garantiza un uso más eficaz de la semilla. En el semillero las semillas no guardan las distancias reales porque después deben trasplantarse a su lugar definitivo.
- **Tubérculo**: Tallo subterráneo del subsuelo modificado y engrosado donde se acumulan los nutrientes de reserva para la planta. Posee una yema central de forma plana y circular. No posee escamas ni cualquier otra capa de protección, tampoco emite hijuelos. La reproducción de este tipo de plantas se hace por semilla, aunque también se puede hacer por plantación del mismo tubérculo. Es así como se realiza casi siempre la siembra de la patata o papa.
- **Turba**: La turba es un material orgánico, de color pardo oscuro y rico en carbono. Está formado por una masa esponjosa y ligera en la que aún se aprecian los componentes vegetales que la originaron. Se emplea en la obtención de abonos orgánicos.

6. REFERENTES BILBIOGRAFICOS

Hogares Juveniles Campesinos (1999). Biblioteca del Campo, Manual Agropecuario, Manual de Propagación. Madrid: Editorial Grania Ltda.

Hogares Juveniles Campesinos (1999). Manual Agropecuario. Video, propagación de las plantas. Bogotá D.C.

http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Archivos/Publicaciones/Propagacinasexualdeplantas.pdf

http://es.wikipedia.org

http://www.lamolina.edu.pe/agronomia/dhorticultura/html/apuntesdeclase/PP.16..SEMILLAS.pdf

http://www.slideshare.net/chaman05/tipos-de-reproduncion

https://www.youtube.com/watch?v=uJD97hlUbZ4

https://www.youtube.com/watch?v=mgYce5bnhfw

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**ROSA IRENE SIERRA NIÑO**	**Instructora**	**Programa Articulación**	**Marzo de 2017**

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					

PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL
FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: **TÉCNICO EN SISTEMAS AGROPECUARIOS ECOLOGICOS**
- Código del Programa de Formación: **733193**
- Nombre del Proyecto (si es formación Titulada). **IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA AGROPECUARIO SOSTENIBLE BAJO PARAMETROS DE BUENAS PRÁCTICAS AGRICOLAS Y PECUARIAS**
- Fase del Proyecto (si es formación Titulada): **EJECUCION**
- Actividad de Proyecto(si es formación Titulada): REALIZAR EL MANEJO TÉCNICO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIO TENIENDO EN CUENTA NORMAS DE PROTECCION PERSONAL.
- Competencia: ESTABLECER CULTIVOS SEGÚN TIPO DE PRODUCTO, REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y
- NORMAS DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar: Elaborar insumos para la fertilización de cultivos con criterios técnicos y normas de la agricultura ecológica
- Duración de la Guía: 30 HORAS

GUÍA DE APRENDIZAJE Nº 3 ELABORACION DE MATERIALES DE FERTILIZACION

2. PRESENTACION

La producción agrícola bajo criterios orgánicos tiene como uno de sus pilares el uso de productos fertilizantes procesados en las granjas con recursos disponibles en las mismas; tales como estiércoles y residuos vegetales enriquecidos que no solo permiten mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos, sino además reducir costos de producción y simultáneamente el impacto sobre el medio ambiente. Es por ello que el adecuado procesamiento de estos fertilizantes se convierte es un aspecto prioritario dentro de la implementación de procesos de producción agrícola; teniendo en cuenta que un inadecuado procesamiento de estos fertilizantes puede convertir este importante recurso en fuente y/o vector para la contaminación de los suelos con diferentes agentes patógenos.

Es por ello que durante el desarrollo de esta guía el aprendiz reconocerá los criterios técnicos a tener en cuenta en el procesamiento de fertilizantes orgánicos y su uso de acuerdo a criterios de la agricultura orgánica; así mismo el aprendiz desarrollara destreza en la preparación de abonos orgánicos a través de la realización de practicas que le permitirán reconocer las diferentes etapas en la maduración.

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

COGNITIVA: Identificar materiales y procesos de elaboración de biofertilizantes.
PROCEDIMENTAL: Elaborar y aplicar biofetilizantes de acuerdo a los requerimientos del cultivo.
ACTITUDINAL: Reconocer la importancia de aplicar abonos orgánicos como fuente de nutrientes para las plantas y acondicionadores de suelo

ACTIVIDAD 1

- Realice la lectura **"La edad del planeta tierra"**, y resuelva los interrogantes planteados a continuación:

LA EDAD DEL *PLANETA TIERRA*

La edad del planeta tierra se calcula en 4.600 millones de años. Si consideramos ese inimaginable período de tiempo en otro más comprensible, podríamos equipararlo a la vida de una persona de 46 años.

No conocemos nada de sus primeros 7 años, y sólo existe información aislada sobre el período intermedio, lo que sabemos es que la tierra comenzó a florecer cuando ya tenía 42 años.

Los dinosaurios, los grandes reptiles no aparecieron hasta hace un año. Cuando el planeta tenía 45. Los mamíferos llegaron hace sólo 8 meses y hacia a mitad de la semana pasada es probable que los simios con aspecto humano, se transformaran en hombres con aspecto de simio. También durante el último fin de semana el hielo cubrió la tierra.

EI hombre actual lleva aproximadamente 4 horas existiendo. Durante la última hora ha descubierto la agricultura. La Revolución Industrial empezó hace un minuto. En estos últimos 60 segundos el hombre está convirtiendo el paraíso en un basurero, ha crecido como una plaga, ha extinguido 500 especies animales y ha devastado el planeta en busca de combustible. Ahora se erige como un niño embrutecido, orgulloso de su poder, preparando una guerra que puede destruir por completo ese oasis de vida del sistema.

GREEN PEACE

¿Cómo ha contribuido la producción agrícola al deterioro del planeta?

¿Qué alternativas y/o estrategias conoce Ud. que permitirían reducir y/o mitigar el impacto negativo de la producción agrícola sobre el planeta?

Socialice las respuestas a cada uno de los interrogantes planteados.

En este **conversatorio** se pretende realizar el reconocimiento de saberes previos. Participe en forma individual. Sea breve en sus aportes. Genere debate, evite las anécdotas y proponga nuevos "hilos de conversación" teniendo en cuenta los siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son los residuos orgánicos generados en el sistema productivo agropecuario?
- ¿Qué alternativas conocen para la transformación de estos residuos?
- ¿Enumere 3 ventajas y desventajas de los diferentes procesos de transformación relacionados anteriormente?
- ¿Cuáles son los indicadores que permiten determinar la maduración de los abonos orgánicos?
- ¿Qué beneficios trae para el suelo la incorporación de este tipo de residuos transformados?

Socialice las respuestas a cada uno de los interrogantes planteados.

Los conceptos que se identificarán con el desarrollo de esta guía son:

- Abonos orgánicos: conceptos, tipos, características, técnicas de elaboración y aplicación

SUBACTIVIDADES

Los aprendices visualizaran los videos correspondientes a elaboración de abonos orgánicos tipo bocashi y supermagro; dicho video permitirá al aprendiz reconocer los procedimientos técnicos; así como materiales y herramientas necesaria para la realización del proceso de producción de los abonos orgánicos. Posteriormente los aprendices organizan GAES de máximo tres integrantes y responderán los siguientes interrogantes:

1. ¿Cuáles son las características de los residuos agropecuarios presentes en la región?

2. ¿Cuál es el manejo y/o disposición actual de estos residuos en la región?

3. ¿Cuál son los aportes físicos, minerales y biológicos de los abonos orgánicos?

4. ¿Cuáles son los requerimientos de insumos, herramientas, equipos y/o maquinaria, e infraestructura necesarios para el procesamiento de abonos orgánicos?

El equipo de trabajo deberá investigar sobre los interrogantes planteados para extractar y redactar las ideas principales y posteriormente socializara a las respuestas a sus compañeros.
Se facilitara con anterioridad a los aprendices una guía para la elaboración de abonos orgánicos tipo bocashi y supermagro bajo criterios técnicos. Posteriormente se desplazaran junto a docentes e instructor a la granja de la institución educativa en la cual se socializaran los ítems contemplados en la lista de chequeo:

Se abrirá un espacio para solución de dudas e inquietudes por parte de los aprendices en torno a los ítems socializados. Una vez resueltas las dudas el grupo se organiza en GAES de máximo tres integrantes y se asignara a cada uno de ellos un área de trabajo; así como materiales e instrumentos para la elaboración del abono orgánico e iniciara el proceso de preparación de acuerdo criterios técnicos y continuara con las labores de mantenimiento del abono.

Simultáneamente los GAES diligenciaran el registro técnico facilitado por el instructor a lo largo del proceso de producción y mantenimiento.

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Desempeño: Verificación de un proceso de elaboración de abono orgánico.	Elabora abonos según normatividad y criterios técnicos	**Técnica**: Observación directa. **Instrumento**: Lista de chequeo de Desempeño

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

AERÓBICO. Que ocurre en presencia de oxígeno. Para que un compost funcione con éxito, se debe suministrar suficiente oxígeno, que mantenga el sistema aeróbico. Esto asegura que la descomposición sea rápida y sin la producción de olores desagradables.

AIREACIÓN. Airear el suelo es introducir aire dentro del suelo. Esto se puede lograr mediante muchos métodos, incluyendo el arado, rotación o volteado de las capas mediante un tenedor o tridente de jardinería. Voltear la pila de compost de tal manera que se ponga en contacto con el aire y permita el metabolismo aeróbico de los microorganismos.

ANAERÓBICO. Que ocurre en ausencia de oxígeno. La descomposición anaeróbica es lenta y genera malos olores.

BIODEGRADABLE. Material orgánico complejo capaz de ser descompuesto por microorganismos en compuestos químicos simples. Los productos finales del compostero son dióxido de carbono (CO_2), agua, compuestos de amoníaco y sales minerales.

COMPOST MADURO. Es el producto higiénico y estabilizado del compostaje. Se caracteriza por contener nutrientes disponibles para las plantas; así como una baja concentración de ácidos fitotóxicos.

COMPOST. Es la materia orgánica completamente descompuesta, de color oscuro, inodora, pero abundante en nutrientes.

CONTENIDO DE HUMEDAD. Mide el contenido de humedad en un tejido ó en el suelo. Se calcula en términos porcentuales mediante la siguiente expresión: Peso fresco-Peso seco/ Peso seco x 100.

DESCOMPOSICIÓN. Degradación de la materia orgánica en partículas pequeñas, hasta que el material original se haga irreconocible

ENMIENDA. Es un material que al ser añadido al suelo, lo mejora aportando o balanceando los nutrientes, mejorando el pH o estimulando la presencia de microorganismos.

FERTILIZANTES. Son compuestos químicos y/o orgánicos que suministran al suelo los nutrientes extraídos por las plantas. La fertilización tiene como finalidad incrementar los rendimientos y mejorar las condiciones nutritivas de las plantas, al aumentar las reservas de nutrientes ya existentes en el suelo.

6. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

- **BEJARANO MENDOZA, Carlos A, RESTREPO RIVERA Jairo**. Cartilla De Abonos Orgánicos, Fermentados Tipo Bocashi. Caldos Minerales Y Biofertilizantes. Corporación Autónoma Regional Del Valle Del Cauca C.V.C. 2002. Disponible en:
- http://www.iica.int/Esp/regiones/andina/colombia/pfg/Documents/Bibliografia/agricolas-forestales/Agricultura_OrganicaCartillaAbonos_biofertilizante_y_caldos.pdf
- **-PICADO Jaime, AÑASCO Alfredo**. Preparación y uso de abonos orgánicos sólidos y líquidos. Corporación Educativa para el Desarrollo Costarricense. Serie Agricultura Orgánica N°7. San José, Costa Rica, 2005. Disponible en:
- http://cedeco.or.cr/files/Abonos_organicos.pdf
- **-CAJAMARCA VILLA, Diego A**. Procedimientos para la elaboración de abonos orgánicos. Universidad De Cuenca Facultad De Ciencias Agropecuarias Escuela De Ingeniería Agronómica. Cuenca – Ecuador. 2012. Disponible en:
- http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3277/1/TESIS.pdf

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**CARLOS HERNAN CAMARGO BALLESTEROS** **LUZ AYDA BARRERA** **YOVANY CANO** **ROSA IRENE SIERRA NIÑO**			

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					

PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL
FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: **TÉCNICO EN SISTEMAS AGROPECUARIOS ECOLOGICOS**
- Código del Programa de Formación: **733193**
- Nombre del Proyecto (si es formación Titulada): **IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA AGROPECUARIO SOSTENIBLE BAJO PARAMETROS DE BUENAS PRÁCTICAS AGRICOLAS Y PECUARIAS**
- Fase del Proyecto (si es formación Titulada): **EJECUCIÓN**
- Actividad de Proyecto(si es formación Titulada): **REALIZAR EL MANEJO TÉCNICO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIO TENIENDO EN CUENTA NORMAS DE PROTECCION PERSONAL.**
- Competencia: ESTABLECER CULTIVOS SEGÚN TIPO DE PRODUCTO, REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y NORMAS DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA.
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar: Emplear las herramientas y equipos en las labores de preparación, siembra y manejo de cultivos según requerimientos técnicos
- Duración de la Guía: **30 HORAS**

GUÍA DE APRENDIZAJE N° 4 EMPLEAR HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

2. PRESENTACION

El uso de maquinaria en las actividades agrícolas actualmente se ha convertido en una alternativa que permite al productor optimizar sus recursos humanos, físicos y económicos; convirtiéndose en una herramienta fundamental para garantizar la competitividad del sector.

Sin embargo el desconocimiento que tienen los productores de las características de uso, mantenimiento y riesgos asociados a la utilización de maquinas, equipos y herramientas; han disminuido su eficiencia incrementando significativamente los costos de mantenimiento así como su vida útil y ha puesto en riesgo la seguridad e integridad de trabajadores.

Es por ello que durante el desarrollo de esta guía el aprendiz reconocerá los criterios técnicos a tener en cuenta en la selección de las maquinas, equipos y herramientas adecuadas para la realización de labores agrícolas manteniendo y conservando los suelos; así mismo el aprendiz reconocerá su principio de funcionamiento y desarrollara destreza en la calibración y mantenimiento de acuerdo a criterios técnicos

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

COGNITIVA: Reconocer las diferentes clases de, equipos y herramientas empleadas en la preparación de suelos de acuerdo a su uso y manejo técnico.

PROCEDIMENTAL: Seleccionar y emplear herramientas y equipos de preparación de suelos, siembra y manejo del cultivo de acuerdo a la labor a realizar.

ACTITUDINAL: Asumir la responsabilidad del uso adecuado de herramientas y equipos en las labores de preparación del suelo.

3.1 ACTIVIDADES DE REFLEXIÓN INICIAL: De acuerdo al video "**Cultivo de Maíz tecnificado"**, analice y resuelva los siguientes interrogantes:

¿Qué importancia tiene la maquinaria y equipos agrícolas en la producción de cultivos?
¿En su **institución** quien es la persona responsable del uso y mantenimiento de maquinas, equipos y herramientas?
¿En su **unidad productiva** quien es la persona responsable del uso y mantenimiento de maquinas, equipos y herramientas?
¿Cuáles son los riesgos derivados del inadecuado uso y falta de mantenimiento de maquinas, equipos y herramientas?
Socializar y discutir.

3.2 ACTIVIDADES DE CONTEXTUALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA EL APRENDIZAJE.

A través de las actividades que se plantean a continuación se identificaran y/o reconocerán los conocimientos y/o competencias en torno al empleo de maquinaria, equipos y herramientas empleadas en la prepara ración, siembra y manejo de cultivos. Para el desarrollo de estas actividades organice GAES y finalmente socialice el desarrollo de dichas actividades.

3.2.1 En su GAES resuelva los siguientes interrogantes:

- ¿Establezca la diferencia entre maquinas, equipos y herramientas?
- ¿Cuáles son las herramientas utilizadas en el proceso de preparación de suelos y cuáles son sus características?
- ¿Cuáles son los equipos utilizados en el proceso de labranza y preparación de suelos y cuáles son sus características?
- ¿Cuáles son las maquinas utilizadas en el proceso de labranza y preparación de suelos y cuáles son sus características?
- ¿Enumere 10 de las medidas de seguridad y salud ocupacional a tener en cuenta en el funcionamiento de maquinas, equipos y herramientas?
- Que equipos, maquinas existen para una preparación ecológica de suelos?

Socialice las respuestas a cada uno de los interrogantes planteados.

ACTIVIDADES DE APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO (CONCEPTUALIZACIÓN Y TEORIZACIÓN).

Los conceptos que se identificarán con el desarrollo de esta guía son:

- Labranza, conceptos, tipos, características, sistemas, métodos, técnicas ecológicas.
- Métodos ecológicos de labranza
  - Herramientas
  - Maquinas.
  - Manuales de uso de maquinas, equipos y herramientas.

- Seguridad y EPP
- Equipos.
- Hojas de vida de maquinas, equipos y herramientas.

SUBACTIVIDADES

1. 3.3.1 Mediante presentación en presentación power point (2), se dará a conocer las diferentes clases de herramientas equipos agrícolas, y medidas de prevención a la hora de su uso; también de identificaran las clases de tractores agrícolas. Mediante ayudas audiovisuales el aprendiz identificara los implementos utilizados para la preparación del suelo antes de la siembra.
2.
3. 3.3.2 El aprendiz junto con el docente e instructor se desplazaran al almacén de herramientas y equipos, las (los) identificaran y clasificaran.
4.
5. 3.3.3 En GAES los aprendices deberán hacer la consecución de manuales de funcionamiento (partes, cuidados de uso, prevenciones, encendido) de los equipos existente (guadaña, motocultor, bomba de aspersión, tijera podadora, herramientas manuales) y deberá Socializar la información a los compañeros de curso en próxima visita.

6. 3.3.4 Con la ayuda del material audiovisual en GAES (ANEXO) identificaran las diferentes clases de riesgos que se presentan en las labores agrícolas y manejo de maquinaria, cada grupo socializara el trabajo realizado mediante mesa redonda.

En su carpeta de evidencias organice un archivo que contenga el desarrollo de las actividades solicitadas.

3.4 ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO.

3.4.1 Los aprendices en GAES en grupos de tres, con el acompañamiento del instructor y docente se desplazaran al almacén de la institución educativa, y realizara la identificación, las clases y partes de herramientas y equipos (guadaña, bomba de aspersión, tijera podadora, motocultor). Luego realizara mantenimiento, calibración y funcionamiento según manuales socializados con anterioridad. Esta actividad se evaluara mediante lista de chequeo.

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Tome como referencia las técnica e instrumentos de evaluación citados en la guía de Desarrollo Curricular

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Desempeño: Reconoce, selecciona y emplea herramientas y equipos en labores de preparación y conservación de suelos.	Utiliza herramientas según criterios técnicos	**Técnica**: Observación directa. **Instrumento**: Lista de chequeo de Desempeño.

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

CABALLO DE FUERZA (o DE VAPOR) (Abreviatura: CV, o HPl Unidad de potencia: la necesaria para realizar un trabajo de 75 kilográmetros en un segundo. Esto significa que un motor de "un caballo" puede levantar, teóricamente, un peso de 75 kg a un metro de altura y en un segundo. También equivale a 736 vatios eléctricos.

CONTENIDO DE HUMEDAD: es un factor que incide directamente en la fuerza de tracción y requerimiento de potencia en la preparación del suelo.

DIESEL (MOTOR) Fue inventado por el ingeniero alemán Rudolf Diesel. Es un motor de combustión interna, que consume gasoil en vez de gasolina. Resulta más económico que el convencional. La mezcla carburante no se enciende por medio de chispa de bujía, sino por el calor producido al ser comprimida en el cilindro.

ESTRUCTURA: es el arreglo de sus partículas, llamados "peds", y se entienden como tal a toda unidad componente del suelo, ya sea primaria (arena, limo, arcilla) o secundaria (agregado o unidad estructural).

HIDRÁULICOS (SISTEMAS) Son muy empleados en maquinaria de construcción, para dotar de movimiento a aparatos elevadores o excavadores, y se utilizan normalmente en mecanismos de frenado. La energía hidráulica proviene de la presión que por medio de una bomba mecánica se ejerce sobre agua o aceite contenidos en finas tuberías que forman circuitos cerrados.

LABRANZA: es el conjunto de técnicas y conocimientos para cultivar la tierra. En ella se engloban los diferentes trabajos de tratamiento del suelo y los cultivos de vegetales. Comprende todo un conjunto de acciones humanas que transforma el medio ambiente natural.

LABRANZA CERO: No se laborea el suelo hasta antes de la siembra, la siembra se realiza con implementos que cortan los residuos de cosecha y depositan la semilla en una proporción de terreno no mayor a 7 cm de ancho.

LABRANZA PRIMARIA: Es aquella que rotura por primera vez un suelo antes de establecer un cultivo. Por lo tanto, la acción a realizar es una labor pesada que consume mucha potencia de tracción. Se realiza con arados de vertedera, de discos, cinceles y subsoladores.

LABRANZA SECUNDARIA: Comprende todas las operaciones que se realizan en el suelo después de la aradura, antes de la siembra para preparar la cama de semillas, y después de la siembra para el control de malezas y adecuar el suelo para efectuar sistemas de riego por surcos

MECANIZACIÓN: La mecanización consiste en usar diferentes máquinas, equipos y sistemas en la producción agrícola, con el objetivo de aumentar la productividad y buscar un desarrollo sostenible de las actividades agropecuarias.

TEXTURA: la textura es la propiedad que establece las cantidades relativas en que se encuentran las partículas de arena, limo y arcilla en el suelo.

6. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

- Las certificaciones Global GAP y BPA. Icontec Internacional 2011. Disponible en http://www.icontec.org.co/index.php?section=223
- Resolución ICA 4174. "*por medio de la cual se reglamenta la certificación de Buenas Prácticas Agrícolas en la producción primaria de fruta y vegetales para consumo fresco*". 2009.
- **PEDRAZA RONCANCIO, Jesús.** Guía para la implementación de buenas prácticas agrícolas BPA. Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. 2006.

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**ROSA IRENE SIERRA**	**Instructora**	**Cedeagro**	**Marzo de 2017**

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					

PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL
FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: **TÉCNICO EN SISTEMAS AGROPECUARIOS ECOLOGICOS.**
- Código del Programa de Formación: **733193**
- Nombre del Proyecto: **IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA AGROPECUARIO SOSTENIBLE BAJO PARAMETROS DE BUENAS PRÁCTICAS AGRICOLAS Y PECUARIAS**
- Fase del Proyecto: **EJECUCIÓN**
- Actividad de Proyecto: **ESTABLECER SISTEMAS PRODUCTIVOS AGRICOLAS Y PECUARIOS BAJO CRITERIOS TECNICOS Y AGROECOLOGICOS.**

Competencia: ESTABLECER CULTIVOS SEGÚN TIPO DE PRODUCTO, REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y

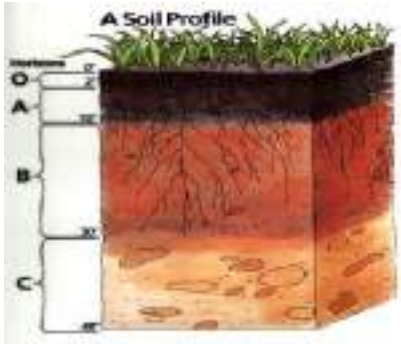
- NORMAS DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA:
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar: Preparar suelos para el establecimiento de cultivos teniendo en cuenta requerimientos técnicos y agroecológicos
- Duración de la Guía: **50 HORAS**

GUÍA DE APRENDIZAJE Nº 5 PREPARAR SUELOS

2. PRESENTACION

La producción de cultivos requiere de prácticas que permitan mejorar significativamente la obtención de productos agrícolas de excelente calidad, aumentar los ciclos de producción y asegurar su sostenibilidad en el tiempo y mejorar la rentabilidad para los productores.

El suelo es un lugar complejo que puede soportar una gran variedad y abundancia de vida, muchas clases de organismos viven en el suelo y sus actividades e interacciones lo afectan todo desde los ciclos de nutrientes hasta la estructura del suelo. Una correcta nutrición de las plantas con elementos minerales se refleja en elevados rendimientos y buena calidad de las cosechas. Generalmente, los nutrientes no están disponibles en las cantidades y proporciones requeridas por las especies cultivadas para maximizar rendimientos y calidad es necesario determinar la concentración de estos en el suelo, y con base en ello, definir las fuentes y cantidades de correctivos y fertilizantes, acorde con los requerimientos de cada especie. Indistintamente se usan dos términos para expresar los aportes de nutrientes en el suelo: fertilización y abonado.



La interpretación del análisis químico de un suelo es uno de los pasos más importantes para la toma de decisiones antes de efectuar labores de siembra de cualquier especie vegetal, es así que se ha convertido en una herramienta primaria para determinar qué hacer con el suelo antes de llevar a cabo una plantación, el análisis químico del suelos nos indica la cantidad de nutrientes que tiene el suelo y este se calcula mediante fórmulas científicas. Cuando usted ya ha determinado la cantidad de nutrientes que tiene el suelo, procede hacer las correcciones necesarias con los fertilizantes, abonos y enmiendas, de acuerdo a los niveles de absorción de nutrientes de la especie cultivada.

Con el desarrollo de la presente guía de aprendizaje se pretende efectuar prácticas de reconocimiento, manejo y conservación de suelos. El conocimiento y aplicación de estos métodos permitirá comprender y aplicar las diferentes técnicas manejo de suelos para optimizar producciones.

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

COGNITIVA: Reconoce perfiles, propiedades del suelo y métodos de labranza.
PROCEDIMENTAL: Realiza labores de preparación de suelos bajo criterios técnicos y ecológicos.
ACTITUDINAL: Reconoce la importancia de aplicar métodos conservacionistas en las labores de preparación de suelos.

- Descripción de la(s) Actividad(es)

3.3. ACTIVIDADES DE REFLEXIÓN INICIAL:

En la actividad de Reflexión inicial encontrará un estudio de caso, con el que identificará los procesos de diagnostico de fincas, aptitud de uso del suelo, procesos de alistamiento, preparación, muestreo de suelos, acondicionamiento y aplicación de enmiendas y correctivos para el establecimiento de un cultivo.

3.3.1. ESTUDIO DE CASO

El señor Jorge franco propietario de la finca San Ricardo no tiene experiencia en los aspectos del campo y hace poco adquirió con mucho esfuerzo su predio, pero sus conocimientos no son suficientes para tomar una decisión certera acerca del tipo de cultivo que debe implementar en sus tierras.

Antes de iniciar a cultivar, él desea obtener una orientación que le ayude a determinar en qué condiciones se encuentra el terreno suelo y para ello usted como asesor debe guiarle para que el adquiera los conocimientos para continuar con el proceso de seleccionar que cultivo sembrar.

Del caso propuesto anteriormente reflexione:
¿Qué información requiere usted sobre el terreno y el suelo para poder dar una orientación pertinente al señor Franco?
¿Por qué es importante realizar un diagnostico de las condiciones actuales del suelo?
¿Cual es la aptitud de uso de este suelo?

3.2 ACTIVIDADES DE CONTEXTUALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA EL APRENDIZAJE.

La presente actividad le permite al Aprendiz identificar los conocimientos previos relacionados con conceptos de productividad de suelos:
Responda las siguientes preguntas:
¿Cuales son las propiedades físicas del suelo?
¿Cuales son las propiedades químicas del suelo?
¿Que es un muestreo de suelos?
¿Cual es la importancia de realizar un análisis de suelos?
¿Que son correctivos?
¿Que son enmiendas?
¿Que métodos de aplicación de correctivos y enmiendas conoce?

DESARROLLAR Y SOCIALIZAR.

El archivo con el desarrollo de estas actividades debe reposar en su carpeta de evidencias

El instructor realizará una clase magistral sobre Productividad del suelo donde se busca la participación de los aprendices. Posteriormente se proyectará el video "toma de muestra de suelo".

agrosoil lab

FORMATO

SOLICITUD DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL CLIENTE — FECHA

NOMBRE (Agricultor o Entidad)
IDENTIFICACION (Cedula o NIT)
DIRECCION PARA ENVIO DE RESULTADOS — CIUDAD
No. DE TELEFONO: — No. DE FAX:
E-MAIL — CONTACTO :
DESEA RECIBIR SUS RESULTADOS:

VIA FAX	
CORREO ELECTRONICO	
MENSAJERIA	
RECLAMAR EN EL LABORATORIO	

DATOS DEL LOTE O FINCA
NOMBRE DE LA FINCA
LOCALIZACION

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	VEREDA

ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR — (m)

DATOS DE LA MUESTRA
No DE MUESTRA — PROFUNDIDAD A LA CUAL LA TOMO — cm
SUPERFICIE QUE REPRESENTA EL LOTE — (Has)
TOPOGRAFIA

	PLANA		ONDULADA		PENDIENTE
DRENAJE	BUENO		REGULAR		MALO

CAL O ENMIENDAS APLICADAS
TIPOS DE FERTILIZANTES Y/O AGROQUIMICOS APLICADOS
MUESTRA TOMADA ANTES DE LA SIEMBRA?

SI	
NO	

EDAD DEL CULTIVO AL MOMENTO DEL MUESTREO
CULTIVO — VARIEDAD — EDAD DEL CULTIVO
RENDIMIENTO ESPERADO — (Ton/ha) CLASE DE RIEGO

LA MUESTRA CORRESPONDE A:

CAMPO ABIERTO		INVERNADERO		SUELO O SUSTRATO		OTRO	

ANALISIS SOLICITADO

TIPO DE ANALISIS

COMPLETO		FERTILIDAD		CARACTERIZACION		ELEMENTOS MENORES		OTRO CUAL?	

CON RECOMENDACIONES:

SI		NO	

OFICINA RECEPTORA
NOMBRE ASISTENTE TECNICO:
EMPRESA:
FECHA DE ENVIO
OBSERVACIONES

TEORÍA PARA LA PRÁCTICA:

Los conceptos que se identificarán con el desarrollo de esta guía son:

- Suelos, propiedades Físicas, Químicas.
- Conservación de suelos.
- Muestreo de suelos.
- Correctivos y enmiendas.

Preparación ecológica de suelos: conceptos, tipos y características, métodos y técnicas.

Conservación de suelos: conceptos, técnicas y prácticas de aplicación.

SUBACTIVIDADES

3.4 ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO.

3.3.4.1.Identificación de propiedades de los suelos

Los aprendices se desplazaran a un terreno donde:

1. *Realizarán una calicata para identificar el perfil del suelo y profundidad de horizontes.*
2. *Identificar propiedades físicas como Textura, estructura, fertilidad, color, profundidad efectiva, drenaje, plasticidad, porosidad.*
3. *Observarán topografía del terreno y seleccionarán el método de labranza mas adecuado para ese tipo de suelo.*
4. *Identificaran, seleccionarán y manejaran las herramientas y equipos requeridos para la mecanización de ese suelo para el establecimiento de un cultivo. Dicha actividad será evaluada mediante lista de chequeo de desempeño.*
5.

3.4.2. Toma de muestra de suelos

A partir del Vídeo *Toma de muestra de suelos* y con asesoría del instructor deberán aplicar el procedimiento para tomar muestras de suelos, diligenciar el formulario con la información requerida para enviar al laboratorio. Dicha actividad se evaluará mediante una lista de chequeo de producto.

3.4.2 A continuación se muestra el resultado de un análisis de suelos, con ayuda del instructor y en GAES, lea y analice los resultados.

LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO DE SUELOS. TEJIDO FOLIAR. AGUAS Y FERTILIZANTES.

Resultados Análisis de Suelo

				No Laboratorio: S-23265
Propietario/Agricultor: Luz Marina Silva	Asistente Técnico: Wilson Villalba	Finca: San Antonio	Cultivo: Rosas Edad Mantenimiento	Lote: -
Vereda/Corregimiento: -	Municipio: Duitama	Departamento: Boyacaj	Fecha de Ingreso: 27 de Junio de 2013	Fecha de Resultados: 5 de Julio de 2013

pH 1:1	Textura % Arena	Textura % Limo	Textura % Arcilla	Textura Clasificación	H+ H+ (cmol/kg)	Al+3 H+ (cmol/kg)	C.E. (dS/m)	% C.O.	Fósforo (P) (mg/kg)	Azufre (S) (mg/kg)	NP (%)
5,60	64,0	30,0	6,0	Franco Arenoso	0,00	0,00	0,60	3,83	176,17	108,63	0,33

Bases Intercambiables (cmol/kg o meq/100g) Calcio	Magnesio	Potasio	Sodio	C.I.C.E. (cmol/kg)	Elementos Menores (ppm o mg/kg) Cobre	Hierro	Zinc	Manganeso	Boro	Fe-Zn (mg/kg)	Fe-Mn (mg/kg)
10,09	0,86	0,74	0,16	11,79	1,98	96,90	9,76	5,40	0,85	N.A.	N.A.

Relaciones Iónicas Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	(Ca+Mg)/K	Ca/K	Fe/Mn	Saturación de Cationes %Ca	%Mg	%K	%Na	%Al	Ca (g-cm3)
11,71	13,63	1,16	14,68	2345,88	17,30	85,09	7,26	6,29	1,36	0,00	1,11

Nota: Los resultados corresponden únicamente a la muestra procesada en el laboratorio y no a otro material de la misma procedencia. Los informes de análisis y cuadros usados permanecerán en archivo por seis meses a partir de la emisión del resultado. Cualquier reclamo o sugerencia favor comunicarlo a la Dirección de Laboratorio Tel 2 1 1103 5408172 Bogotá D.C., o al e-mail: lecnicalabdelfecnicalab.com

METODOLOGIAS

pH, C.E. Relación 1:1 Suelo: Agua
Textura: Método de Boyoucos
H+ y Al+3 Intercambiable: Extracción con KCl 1 N / Volumetría
% C.O.: Walkley y Black/Volumetría/Colorimetría
Fósforo: Bray II – Olsen / Colorimetría
Bases Intercambiables: Acetato de Amonio / A.A.
Elementos Menores: DTPA / A.A.
Boro y Azufre: Fosfato Monobásico de Calcio/Colorimetría
Nitrates y Amonios: Extracción con KCl / Destilación/ Colorimetría
CICE: Sumatoria de Ca, Mg, Na, K, Al, H.

Factores de Conversión

cmol/kg = meq/100g	cmol/kg x 3.9 = ppm K	cmol/kg x 0.0211 = % K
mg/kg = ppm	cmol/kg Ca x 200 = ppm Ca	cmol/kg x 0.0200 = % Ca
Fosforo(ppm) x ppm/1000	cmol/kg Mg x 121 = ppm Mg	cmol/kg x 0.0121 = % Mg
mmhos/cm x dS/m	cmol/kg Na x 230 = ppm Na	cmol/kg x 0.0230 = % Na

Oscar Javier Cubillos
Profesional Responsable

Laura Uribe Triana
Quím. Directora de Laboratorio

Determinaciones analíticas	Niveles nutritivos estándar (% peso seco) Muy bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto
Reacción pH[1]	<5.5	5.5-6.5	6.5-7.5	7.6-8.5	>8.5
CO_2Ca total (%)	<2	2-10	11-20	21-40	>40
CO_2Ca activo (%)	<1	1-4	5-9	10-15	>15
Conductividad[2] (mmhos/cm)	<0.20	0.20-0.40	0.41-0.70	0.71-1.20	>1.20
N total (%)	<0.07	0.07-0.12	0.13-0.18	0.19-0.24	>0.24
Relación C/N	<6.0	6.0-8.0	8.1-10.0	10.1-12.0	>12.0
Capacidad de cambio catiónico (meq/100 gr)	<5	5-10	11-20	21-30	>30
Calcio (%)	<25	25-45	45-75	76-90	>90
Magnesio (%)	<5	5-10	11-20	21-25	>25
Potasio (%)	<2	2-4	5-8	9-12	>12
Sodio (%)	<1	1-2	3-4	10-15	>15
Relación Ca/Mg[3]	<1	1-3	4-6	7-10	>10
Relación K/Mg[3]	<0.10	0.10-0.15	0.15-0.35	0.36-0.60	>0.60

RELACIONES CATIÓNICAS	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	(Ca+Mg)/K
	2-5	5-25	2.5-15	10-40

Arcilla (Ar)	Limo (L)	Arena (A)	TEXTURA
Ar >= 40	L <= 40	A <= 45	Arcilloso
35 <= Ar <= 55	L <=20	45 <= A <= 65	Arcillo-arenoso
40 <= Ar <= 60	40 <= L <= 60	L <= 20	Arcillo-limoso
27 <= Ar <= 40	40 <= L <= 72	A <= 60	Franco-arcillo-limoso
27 <= Ar <= 40	15 <= L <= 52	20 <= A <= 45	Franco-arcilloso
20 <= Ar <= 35	L <= 27	45 <= A <= 80	Franco-arcillo-arenoso
7 <= Ar <= 27	27 <= L <= 50	22 <= A <= 52	Franco
Ar <= 27	50 <= L <= 87	A <= 50	Franco-limoso
Ar <= 12	L >= 80	A <= 20	Limoso
Ar <= 7	42 <= L <= 50	47 <= A <= 52	Franco-arenoso
7 <= Ar <= 20	10 <= L <= 42	52 <= A <= 70	
Ar <= 30	L <= 30	70 <= A <= 85	Arenoso-Franco o Franco-arenoso
A <= 15	L <= 15	85 <= A <= 90	Arena o Arenoso-franco
Ar <= 10	L <= 10	A >= 90	Arena o Arenoso-franco

Con la información anterior, interprete cada uno de los siguientes ítems y diligencie la siguiente tabla.

ITEM	DESCRIPCIÓN	ANÁLISIS
pH		
Textura		
Capacidad Intercambio Catiónico (CIC)		
Fósforo		
Calcio		
% M.O		
Potasio		
Relación Ca/Mg		
Relación Ca/K		
Relación Mg/K		
Relación (Ca + Mg)/K		

3.4.3 El cálculo de la dosis de la fertilización para cultivos se puede hacer bajo dos criterios, a) a partir de los requerimientos nutricionales de la especie a cultivar y b) a partir del resultado del análisis de suelo. Con base en lo anterior, a continuación se explicará detalladamente el proceso para calcular la dosis del fertilizante a aplicar a partir del análisis de suelo y los requerimientos nutricionales de la especie.

1. Disponibilidad de nutrientes en el suelo. (Obtenido por el laboratorio): Es importante tener en cuenta las unidades en las que el laboratorio los presenta, ejemplo.

Tabla 1.

ELEMENTO	UNIDAD
N	%
P y S	ppm – meq/100g suelo
Ca, Mg, K	cmol/kg suelo

Teniendo en cuenta los valores presentados en el análisis de suelo, es necesario calcular la cantidad de cada uno de los nutrientes en kg/ha para que sea más fácil hacer la recomendación del fertilizante a utilizar. A continuación se describe el procedimiento a realizar.

a). CALCULAR EL PESO DE LA CAPA ARABLE DEL SUELO: Se determina mediante la siguiente fórmula:

Pca = Vs * *d*a
En donde:
Pca = Peso de la capa arable del suelo
Vs = Volumen del suelo de 1 ha
da = Densidad aparente del suelo
Vs = Área de 1 ha ($10.000m^2$) * profundidad de laboreo.
Ejemplo: Cuál es el volumen del suelo, en 1ha si se tiene una profundidad de 20cm.

$$Vs = 10.000m^2 * 0,2m$$
$$Vs = 2000m^3$$

Una vez obtenido el Vs, se calcula el Pca, así:

$$Pca = Vs * da$$
$$Pca = 2000m^3 * 1,11g/cm^3$$
$$Pca = 2000\cancel{m^3} * \frac{1.000.000\ \cancel{cm^3}}{1\cancel{m^3}} * \frac{1kg}{1000\cancel{g}} * 1.11\ \frac{\cancel{g}\ .}{\cancel{cm^3}}$$

Pca = 2.220.000 kg Peso de la capa arable de este suelo.

b.) CALCULO DE LOS ELEMENTOS DADOS EN EL ANÁLISIS DE SUELO EN Kg/Ha: Teniendo en cuenta las unidades presentadas en la Tabla 1 (unidades que presentan los resultados del análisis de suelo) es necesario convertir estas unidades a Kg/ha. Para realizar esto es necesario conocer el peso atómico de cada elemento (Ca, K, Na, Mg y Al) y sus valencias. Así como se muestra en la Tabla 2.

ELEMENTO	MASA ATÓMICA (gr)	VALENCIA	EQUIVALENTE (gr) (MA / V)	MILIEQUIVALENTE (gr) (E / 1000)
Ca	40,08	+2	20,04	0,02004
Mg	24,30	+2	12,15	0,01215
K	39,09	+1	39,09	**0,03909**
Na	22,98	+1	22,98	0,02298
Al	26,98	+3	8,99	0,0089

Conociendo los miliequivalentes de los elementos, calculamos cuantos kg de cada elemento estarán en el peso de la capa arable del suelo.

Ejemplo: Sí **0,039g** de K hay en 100g de suelo, cuántos kg de K estarán en 2.220.000kg (peso capa arable)

0,039g de K ⟶ 100g de suelo
X ⟶ 2.220.000Kg de suelo/ Ha

$$X = \frac{0,039\ \cancel{g} * 2.220.00Kg}{100\cancel{g}}$$
$$X = 865,8\ Kg\ K\ Ha$$

En el resultado del análisis de suelos, nos muestra que hay 0,74 meq K /100g suelo, la disponibilidad del nutriente será:

1meqK /100g ⟶ 865,8 Kg K
0,74 meq K ⟶ X

X = 640,69 Kg K /Ha

De esta forma se pueden obtener los datos para Ca, Mg, Na y Al.

Para el caso del Fósforo (P), los datos reportados en el resultado del análisis de suelo, están dados en ppm ó mg/Kg, para su cálculo, es necesario hacer el siguiente procedimiento.

176,17 mg/kg P ——→ 2.000.000 mg Suelo (1kg)
X ——→ 2.220.000 Kg Suelo

X = 391,09 Kg P / Ha

Para obtener el N, se debe partir del porcentaje de Materia Orgánica (%M.O.) la cual se obtiene indirectamente del porcentaje de Carbono Orgánico (%C.O.). Entonces:

%M.O = % C.O * 1,724

En donde
1,724 = constante que resulta de dividir 100/58 porque se estima que la Materia orgánica tiene un 58% de Carbono Orgánico.

Ejemplo. En el resultado del análisis de suelo nos muestra que hay un % C.O de 3,83, entonces.

% M.O = 3,83 * 1,724
% M.O = 6,60

A partir del % M.O. es posible calcular el contenido del N total en porcentaje, dado que se estima que el N total corresponde a la quinta parte de la materia orgánica. Así:

$$N\ total = \frac{\%\ M.O}{20\ (quinta\ parte\ de\ 100)}$$

$$Nt = \frac{6,60}{20}$$

Nt = 0,33% N

Pero este %N aún no está disponible para la planta, se debe hacer una conversión de acuerdo a una constante de mineralización que está condicionada al clima en donde se encuentre, así:

Clima	Factor de mineralización
Cálido Lluvioso	5%
Frio y Seco	1%

Entonces, el resultado del análisis de suelo es de la ciudad de Duitama, lo que corresponde a un clima frío; por lo tanto la constante utilizada es del 1%, así: NA (Nitrógeno Aprovechable)

NA = Nt * 0,01
NA = 0,33% * 0,01

NA = 0,0033%

Este valor obtenido se puede expresar en Kg / Ha a través de la siguiente regla de tres,

Sí, 2.220.000 Kg Suelo — 100%
X — 0,0033%

X = 73,26 Kg N / ha

c). CALCULO DE LAS NECESIDADES DE CADA ELEMENTO SEGÚN EL REQUERIMIENTO DEL CULTIVO.

El cálculo de la dosis de fertilizante está directamente relacionado con la eficiencia del mismo al ser aplicado al suelo; así:

$$NF = \frac{RNE - DNS}{E} * 100$$

En donde:
NF = Necesidad de fertilización (Kg/Ha)
RNE = Requerimiento nutricional de la especie (Kg/Ha)
DNS = Disponibilidad de nutrientes en el suelo (Kg/Ha)
E = Eficiencia de la fertilización en porcentaje.
100 = Constante porcentual.
Es necesario tener en cuenta la eficiencia de cada elemento, así:

ELEMENTO	EFICIENCIA
N	50 – 70%
P	30 – 50%
K	60 – 80%

Entonces, Retomando el cálculo de la necesidad de fertilización y tomando nuevamente el ejemplo del K y los requerimientos nutricionales de la arveja que se presenta en la Tabla 3, se debe hacer lo siguiente:

$$NF = \frac{58,11Kg / Ha - 640,69 Kg / Ha}{60} * 100$$

NF = -970Kg K /Ha

Sí obtenemos valores negativos en el parámetro de necesidad de fertilización indica que no es necesario aplicar el nutriente, sin embargo es importante realizar aplicación de este nutriente para no agotar completamente la disponibilidad en el suelo.

Ahora lo realizamos con el N.

$$NF = \frac{100 Kg/Ha - 73,26 Kg/Ha}{60} * 100$$

NF = 44,56 Kg N / Ha

Cuando los valores son positivos, es necesario hacer aplicación del fertilizante, porque nos indica que la necesidad del elemento es mayor que la disponibilidad del mismo en el suelo para el cultivo.

d). CONVERSIÓN DEL ELEMENTO NUTRICIONAL A LA FORMA ASIMILABLE POR LA PLANTA

Los nutrientes a excepción del Nitrógeno, no vienen en los fertilizantes expresados en forma elemental (P, K, Ca, Mg, S, etc) sino que algunos vienen como óxidos, ej. P_2O_5 Pentóxido de fósforo, K_2O Oxido de Potasio, CaO óxido de Calcio y MgO óxido de magnesio.

A continuación en la Tabla 4 se muestran los factores de conversión que deben aplicarse para convertir los contenidos nutricionales de la base elemental a la de óxido o viceversa.

P_2O_5	x 0,44	P
P	x 2,29	P_2O_5
K_2O	x 0,83	K
K	x 1,2	K_2O
CaO	x 0,71	Ca
Ca	x 1,40	CaO
MgO	x 0,60	Mg
Mg	x 1,66	MgO
SO_4	x 0,33	S
S	x 3	SO_4

Teniendo en cuenta la tabla anterior y continuando con el ejemplo del K que hemos venido trabajando, hacemos la conversión a su forma asimilable, así:

K_2O = 640,69 Kg K/ha *1,20

K_2O = 768,82 Kg / Ha

Y así con los otros nutrientes.

e). SELECCIÓN DEL FERTILIZANTE

La conversión de las necesidades de fertilización en kg de la fuente de fertilizante comercial se puede hacer con la siguiente fórmula.

$$CF = \frac{NF}{\%\text{ elemento en la fuente comercial (grado)}} * 100$$

En donde:

CF = Cantidad de fertilizante Kg/ha.

NF = Necesidad de Fertilización Kg/ha

Ejemplo, se toma como elemento el N, puesto que el valor de la necesidad de fertilizante tiene valor positivo. Escogemos como fertilizante comercial la Urea cuyo grado es 46% de N,

$$CF = \frac{44{,}56\text{ Kg N/ Ha}}{46\%\text{ N (úrea)}} * 100$$

CF = 96,86 Kg de Urea / Ha

Es necesario pasar esta cantidad a unidades reales del fertilizante comercial, según la presentación del mismo; La Urea se compra comercialmente en bultos de 50kg, entonces,

$$BF = \frac{CF}{50}$$

En donde:
BF = Bulto de fertilizante.
CF = Cantidad de fertilizante.
50 = Kg del bulto

$$BF = \frac{96{,}86 \text{ Kg de Urea / ha}}{50}$$

$$BF = 1{,}93$$

Se deben comprar 2 bultos de Urea para poder fertilizar el cultivo de arveja en el suelo objeto de estudio.

Tabla 3. **REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CULTIVO DE ARVEJA EN LAS ETAPAS FENOLOGICAS.**

CULTIVO		**ABSORCIÓN DE NUTRIENTES**									
		(Kg/ha)						**(g/ha)**			
Edad	**N**	**P_2O_5**	**K_2O**	**Mg**	**S**	**Ca**	**Mn**	**Zn**	**Cu**	**B**	**Fe**
	100	**30**	**70**	**40**	**21**	**90**	**2.500-3.000**	**4000-8000**	**2000**	**1.500-2.000**	**4500**
Siembra	**40**	**30**	**10**	**40**	**21**						
25-30 días	**40**										
35-45 días	**20**		**60**								

3.4.4. En GAES, teniendo en cuenta la explicación anterior y con orientación del instructor y docente del área, diligenciar las siguientes tablas.

1). Realizar la conversión de las cantidades de cada uno de los elementos presentadas en el análisis de suelos a Kg/ha.

ELEMENTO	**UNIDAD DEL ANALISIS DE SUELO**	**Kg/Ha**
N		
P		
K		
Ca		
Mg		
S		

2). Determinar las necesidad de fertilización para cada elemento; recuerde que para determinar la necesidad de fertilización (NF), debe tener en cuenta el % de eficiencia de cada uno de los elementos:

ELEMENTO	**Requerimiento Nutricional de la especie RNE Kg / Ha**	**Disponibilidad de nutrientes en el suelo DNS Kg/Ha**	**EFICIENCIA DEL ELEMENTO**	**Necesidad de fertilización NF Kg/Ha**
N				

P				
K				
Ca				
Mg				
S				

3). Teniendo en cuenta la NF obtenida, para cada elemento, ahora calcule la cantidad del mismo en la forma asimilable, de acuerdo a los valores dados anteriormente.

NECESIDAD DE FERTILIZACIÓN Kg/Ha	NECESIDAD DE FERTILIZACIÓN EN FORMA ASIMILABLE Kg/Ha

4). Una vez obtenidos los datos de la necesidad de fertilizante en forma asimilable. En GAES y con ayuda de la tabla presentada en el punto 3.3.2, seleccione los fertilizantes comerciales que puede utilizar para realizar la fertilización de forma adecuada para el cultivo de arveja según la Tabla 3, incluyendo enmiendas. Las cantidades de fertilizantes deben ser presentadas en Bultos o kg. El anterior ejercicio debe ser presentado explicando el procedimiento realizado para cada uno de los elementos.

- Ambiente Requerido

Aula de clase y Granja de la Institución Educativa

- Materiales

Tractor - Implementos Agrícolas 2 Motocultor 1 Kit Herramientas - 3 Baldes - 3 Barreno - Equipo de protección personal Bolsas plásticas 10 Formatos de registros 10

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Conocimiento : Respuesta a preguntas sobre generalidades de suelo **Evidencias de Desempeño:** Valoración de una caracterización de perfiles de suelo. **Evidencias de Producto:** Valoración de una muestra para análisis de suelos	Prepara suelos teniendo en cuenta requerimientos técnicos y agroecológicos del cultivo. Muestrea suelos según procedimiento y tipo de cultivo Muestrea suelos según procedimiento y tipo de cultivo	**Técnica:** Formulación de preguntas. **Instrumento:** Cuestionario. **Técnica**: Observación directa. **Instrumento**: Lista de chequeo. **Técnica**: Observación directa. **Instrumento**: Lista de chequeo.

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

1. **ACIDEZ DEL SUELO**: Suelo con reacción ácida por debajo de 6.6, valor considerado como normal para suelos agrícolas, hasta donde alcanza la profundidad de suelos agrícolas, en esta porción de suelo la concentración de iones H+ y Al+++ están en niveles altos en el complejo de cambio.
2. **ACONDICIONADOR DE SUELOS**: Es un material añadido al suelo para mejorar el crecimiento y la salud vegetal. Un acondicionador o una combinación de acondicionadores corrige las deficiencias del suelo en cuanto a la estructura y nutrientes necesarios para el crecimiento de las plantas.
3. **CLASIFICACIÓN AGROLÓGICA**: Clasificación de las tierras en clases con capacidades de uso similares, las cuales sirven para ordenar la elección de alternativas de uso y manejo.
4. **ENMIENDA**: Por enmiendas se definen todos aquellos materiales que se incorporan al suelo con el objetivo de mejorar sus propiedades físicas, químicas o biológicas (actividad microbiana).
5. **FERTILIDAD DEL SUELO**: Cualidad que capacita a un suelo para suministrar los compuestos necesarios en cantidades convenientes y balanceadas apropiadamente para el crecimiento de plantas específicas, siendo favorables otros factores como la luz, la temperatura, y las condiciones físicas.
6. **HORIZONTE DE SUELO**: Capa de suelo aproximadamente paralela a la superficie del terreno con características más o menos bien definidas las que son resultado de la acción de los procesos de formación del suelo.
7. **MATERIA ORGÁNICA**: Término general que se aplica al material animal o vegetal en cualquier estado de descomposición que se encuentra sobre o dentro del suelo.
8. **METEORIZACIÓN**: Desintegración y descomposición física y química de las rocas y de los minerales.
9. **PERFIL DEL SUELO**: Sección vertical del suelo a través de todos los horizontes hasta llegar al material parental.
10. **PROFUNDIDAD EFECTIVA DEL SUELO**: Espesor del material del suelo, en el cual las raíces de la plantes pueden penetra fácilmente para obtener agua y nutrientes.
11. **REACCIÓN DEL SUELO**: Grado de acidez o alcalinidad del suelo expresado en términos de pH.
12. **SUELO**: Parte del conjunto de elementos que componen un ecosistema y proporciona almacenamiento de nutrientes, agua, aire y microorganismos, los cuales combinados apropiadamente permiten el desarrollo normal de las plantas.
13. **SUSTRATO**: Lugar que sirve de asiento a una planta o un animal fijo

6. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

- Becerra U. Luis Arcadio. Fruticultura Tropical.
- Manual de fertilización y Productividad del suelo agrícola.
- Topmson: Suelos y su fertilidad
  Conservación de suelos

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**ROSA IRENE SIERRA NIÑO**	**INSTRUCTORA**	**PROGRAMA ARTICULACION**	**MARZO DE 2017**

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					

PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL
FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: **TÉCNICO EN SISTEMAS AGROPECUARIOS ECOLOGICOS**
- Código del Programa de Formación: **733193**
- Nombre del Proyecto: **IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA AGROPECUARIO SOSTENIBLE BAJO PARAMETROS DE BUENAS PRÁCTICAS AGRICOLAS Y PECUARIAS**
- Fase del Proyecto: **EJECUCIÓN**
- Actividad de Proyecto: **ESTABLECER SISTEMAS PRODUCTIVOS AGRICOLAS Y PECUARIOS BAJO CRITERIOS TECNICOS Y AGROECOLOGICOS.**

Competencia: ESTABLECER CULTIVOS SEGÚN TIPO DE PRODUCTO, REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y

- NORMAS DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA**.**
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar: Sembrar cultivos aplicando criterios técnicos y normas de la agricultura ecológica
- Duración de la Guía: **30 HORAS**

GUÍA DE APRENDIZAJE Nº 6 SIEMBRA

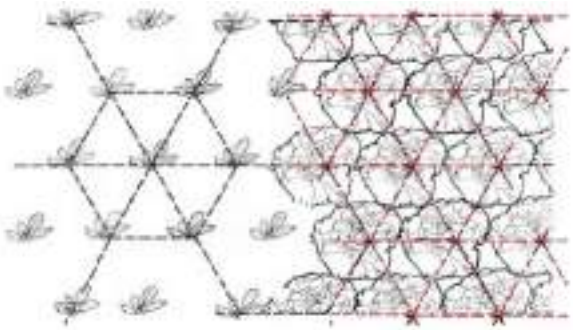
2. PRESENTACION

La siembra es el proceso de colocar semillas, con el objetivo de que germinen y se desarrollen plantas, para que la siembra sea efectiva es importante seleccionar semillas de buena calidad, las semillas deben ser sanas y estar libres de elementos contaminantes, existe la tendencia a adquirir las plántulas donde productores especializados en propagación, con costos elevados, siendo necesario tener el conocimiento y la destreza para producir las plántulas requeridas por el propio productor, pero se debe tener en cuenta factores como infraestructura, equipos, herramientas y sustratos requeridos para tal fin.

Otros factores importantes en la producción agrícola, son las actividades necesarias para el establecimiento de cultivos, como son: Profundidad en la preparación del suelo, semillas, semilleros, densidad de siembra, etc.

La semilla es la unidad básica de propagación que contiene la información genética y es la que asegura la permanencia de la especie y reproducción en su hábitat natural o le permitan colonizar nuevos ecosistemas. También, el proceso de desinfección de las semillas influye en la calidad del material vegetal producido, por lo cual es necesario realizar un manejo adecuado desde la selección de las semillas hasta la obtención de plantas para el establecimiento del cultivo.

El conocimiento de los sustratos, técnicas y medios de propagación han acompañado al ser humano desde la creación de la agricultura y representan una condicionante inicial para el éxito de cualquier ejercicio de producción vegetal.



La propagación vegetal moderna puede incluso constituir en sí misma el negocio agrícola, por lo que la producción de plántulas, para el establecimiento de explotaciones agrícolas, corresponde al producto terminado de este negocio.

La producción de cultivos requiere de prácticas que permitan mejorar significativamente la obtención de productos agrícolas de excelente calidad, aumentar los ciclos de producción y asegurar su sostenibilidad en el tiempo y mejorar la rentabilidad para los productores.

En toda explotación agropecuaria, el objetivo principal es lograr las máximas utilidades de la empresa en el tiempo. La administración de un predio implica realizar una serie de etapas con el propósito de lograr los objetivos generales de empresa. Para ello se puede destacar la planificación, ejecución, control del plan y evaluación. Para lograr lo anteriormente mencionado se hace necesario utilizar una serie de registros y controles lo que permitirá una visión clara y actualizada de lo que está ocurriendo. A través de ellos podrán las modificaciones convenientes. Finalmente, podremos asumir responsabilidades frente al éxito o fracaso de la empresa.

Con el desarrollo de la presente guía de aprendizaje se pretende efectuar prácticas de propagación de plántulas, practicas de preparación de suelos, trazados de cultivos y densidad de siembra. El conocimiento y aplicación de estos métodos permitirá mejorar la producción y calidad del material vegetal.

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

COGNITIVA: Identificar tipos, métodos y sistemas de siembra según requerimientos de la especie.
PROCEDIMENTAL: Realiza actividades de siembra de cultivos según requerimientos técnicos.
ACTITUDINAL: Valora la importancia económica, social y ambiental del establecimiento de cultivos.

- **DESCRIPCIÓN DE LA(S) ACTIVIDAD(ES)**

3.1 ACTIVIDADES DE REFLEXIÓN INICIAL:

En la actividad de reflexión inicial encontrará un caso, que permite identificar procesos de preparación y manejo de sustratos, infraestructura requerida y procesos de propagación vegetal.

De acuerdo a la presentación del video "**MANEJO DE SUSTRATOS I** y **II**" resuelva los siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es la importancia en la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas en las primeras etapas de vida del material vegetal?

- ¿Cuál sería la importancia de realizar procesos de plantulación para un proyecto productivo agrícola?

- ¿Si un agricultor no aplica estos procesos de propagación en cultivos de siembra indirecta?, ¿cuáles serían los resultados obtenidos?

- ¿Estima que los sistemas de propagación vegetativa pueden ser una oportunidad para mejorar la calidad de productos agrícolas? Argumente su respuesta.

¿Qué importancia tiene el manejo de registros técnicos y financieros en la planeación y realización de las labores culturales?

3.2 ACTIVIDADES DE CONTEXTUALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA EL APRENDIZAJE.

La presente actividad le permite al aprendiz identificar los conocimientos previos relacionados con conceptos de: procesos de preparación y manejo de sustratos, infraestructura requerida, manejo de registros y procesos de propagación vegetal.

3.2.1 Tomando los casos anteriores, presentación de los videos "**MANEJO DE SUSTRATOS**, **COMO SEMBRAR UN ARBOL** Y **AGRONIVEL**", y la socialización del la presentación en PDF del archivo "**CURVAS A NIVEL**", responda en GAES de a cuatro estudiantes en forma escrita los siguientes interrogantes:

- ¿Qué tipos de trazados se pueden implementar para el establecimiento de cultivos?
- ¿Haga un breve resumen de la importancia de la siembra en contorno o curvas de nivel?
- ¿Cuáles son los elementos y herramientas requeridas para la elaboración del Agronivel tipo "A"?
- ¿Cuál es el proceso de preparación y desinfección del los sustratos utilizados para propagación vegetal?
- ¿Cuáles son las características específicas para la selección de las semillas utilizadas para el proceso de germinación?
- ¿Qué factores influyen en la viabilidad y germinación de las semillas?

DESARROLLAR Y SOCIALIZAR.

3.3 ACTIVIDADES DE APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO (CONCEPTUALIZACIÓN Y TEORIZACIÓN).

Los conocimientos que se van a adquirir con esta guía son:

- Técnicas básicas para la germinación e infraestructura.
- Tipos y manejo de semillas.
- Tipos y manejo de sustratos.
- Identificación de ventajas y desventajas de la propagación sexual.
- Factores que influyen en la germinación.
- Reconocimiento e importancia de las semillas certificadas.
- Procesos técnicos de siembra en bandejas germinadoras.
- Ventajas y desventajas de la propagación asexual.

SUBACTIVIDADES

3.3.1 A partir de la revisión y lectura del archivo tipo PDF "**MANEJO DE CULTIVOS – SEMILLEROS**" sobre: Manejo de Sustratos, Propagación, Infraestructura, etc. También se puede realizar una revisión bibliográfica en el Ciberespacio con información relevante y pertinente. Desarrollar en GAES de tres (3) aprendices, la actividad propuesta a continuación.

TALLER No. 1

1. Cuales son las ventajas de la propagación vegetal por semilla. Explique cada una.
2. Que tipos de sustratos existen y cuales son las características de cada uno de estos insumos.
3. Cual es el manejo adecuado de los semilleros.
4. Que métodos se utilizan para desinfectar los sustratos utilizados como semilleros.
5. Defina: Solarización y cuales son sus características.

6. Que errores se comenten en la implementación de la solarización.
7. Cuales son las actividades más importantes luego de la siembra en semilleros o bandejas germinadoras.
8. Cual es el papel de la materia orgánica en la preparación de sustratos utilizados para la germinación y/o propagación sexual.

3.3.2 A partir de la revisión, lectura y socialización del archivo tipo PDF "**CÁLCULO DE ÁREAS EN AGRICULTURA**" sobre: distancias de siembra, calculo de áreas. Desarrollar en GAES de tres (3) aprendices, la actividad "**EJERCICIO 1** y **EJERCICIO 2**" propuesta, que aparecen en las páginas de la 12 a la 14. **Entregar y Socializar.**

En su carpeta de evidencias organice un archivo que contenga el desarrollo de las actividades solicitadas.
3.4 ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO.

3.4.1 A partir de la primera parte de la presentación en PDF "**TÉCNICAS DE GERMINACIÓN**" y "**SIEMBRA**" sobre técnicas de propagación, técnicas de siembra. En GAES desarrollar la práctica de siembra o establecimiento de un cultivo.

- Realizar la construcción y realización del semillero.
- Mezclar y preparar materiales para la preparación de sustratos requeridos.
- Utilizar las bandejas germinadoras y /o sembrar un terreno.
- Utilizar semilla certificada de diferentes tipos de hortalizas y /o frutales, teniendo en cuenta, porcentaje de germinación, pureza, registro ICA y tamaño de las semillas y determinen si la semilla es viable.
- Tener en cuenta: densidad de siembra, trazado, profundidad de siembra, manejo, etc.

3.4.2 Diligenciar y verificar el manejo de los registros técnicos (material anexo).

3.4.3 Realizar la socialización y retroalimentación ante el grupo de aprendices.

En su carpeta de evidencias organice un archivo que contenga el desarrollo de las actividades solicitadas.

- Ambiente Requerido

Granja de la Institución Educativa

- Materiales

Kit Herramienta - 3 Matraca - 2 Gramera - 1. Dosificador - 3 Equipo de protección personal 3
Semilla Hortalizas x 5 gr. - 10 Abono orgánico x 50 Kg. - 2 DAP x 50 kg. 1 10-20-20 x 50 kg. - 1 10-30-10 x 50 kg. - 1 Fertilizante foliar x Lt. - 2

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación

Evidencias de Producto: Verificación del cultivo establecido bajo criterios técnicos.	Siembra el material de propagación según criterios y normatividad	**Técnica**: Observación directa. **Instrumento**: Lista de chequeo.

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Auxinas**: Son un grupo de fitohormonas que funcionan como reguladoras del crecimiento vegetal. Esencialmente provocan la elongación de las células. Se sintetizan en las regiones meristemáticas del ápice de los tallos y se desplazan desde allí hacia otras zonas de la planta, principalmente hacia la base, estableciéndose así un gradiente de concentración.
  Dormición Física: Se manifiesta cuando al final de las pruebas de germinación queda una cantidad de semillas de germinación queda una cantidad de semillas cuyo volumen y dureza no se modifica; estas se conocen como semillas duras no germinadas o impermeables. La dormición física se debe a la presencia de una cubierta impermeable. Es típica en muchas leguminosas y otras especies: acacias, samán, laurel de cera.
  Dormición Química: Se presenta la germinación es bloqueada por inhibidores del crecimiento que se encuentra en la cubierta o testa mas expuesta al medio, o por la presencia de partes florales adheridas a la semilla. Dado que estas sustancias son solubles en agua y generalmente no ejercen una acción especifica, los extractos acuosos obtenidos al remojar por varias horas semillas con dormición química pueden usarse como inhibidores de otras semillas.
  Dormición Mecánica: Se presenta en semillas con testa o endodermo duro, principalmente con endocarpio grueso, duro o indehiscente. La demora de la germinación puede atribuirse a estos tejidos oponen resistencia mecánica al crecimiento del embrión como en el caso del durazno, el nogal, la teca. Se ha demostrado que la resistencia al desarrollo del embrión en semilla de nogal recién cosechada, es menor que las semillas almacenadas por cierto tiempo.
  Dormición Fisiológica: Es el resultado de bloqueos metabólicos en el embrión, producidos por la baja permeabilidad de la cubierta a los gases (oxigeno) o al agua. Dichos bloqueos se manifiestan en la incapacidad del embrión para crecer y travesar las cubiertas.
  Dormición Morfológica: Se presenta cuando el fruto ha alcanzado la madurez pero el embrión aun no ha terminado su desarrollo. Por lo tanto, la semilla presenta embriones rudimentarios que requieren de un tiempo para terminar su desarrollo. Ya sea bajo condiciones de almacenamiento o condiciones naturales. La diferenciación, el tamaño y el desarrollo del embrión rudimentario cambian según la especie. La germinación no puede realizarse, si este desarrollo no ha terminado.
  Escarificación: La escarificación es el desgaste de las cubiertas de las semillas para permitir el paso del agua y oxigeno necesarios para iniciar la germinación, puede ser manual. Mecánica o química.
- **Fanerógama**: Las fanerógamas, espermatofitos, o plantas superiores constituyen un grupo de vegetales bastante homogéneo, caracterizado por una organización externa, donde se puede diferenciar claramente la raíz, el tallo, las hojas, las flores y los frutos con las semillas.
- **Fitohormona**: También llamadas hormonas vegetales son sustancias producidas por células vegetales en sitios estratégicos de la planta y estas hormonas vegetales son capaces de regular de manera predominante los fenómenos fisiológicos de las plantas.
- **Plántula**: Se denomina plántula a cierta etapa del desarrollo del esporófito, que comienza cuando la semilla sale de su dormancia y germina, y termina cuando el esporofito desarrolla sus primeras hojas mocotiledonares.

- **Propagación sexual**: Es el proceso de crear un nuevo organismo descendiente a partir de la combinación de material genético de dos organismos de una misma especie.
- **Propagación asexual:** proceso de multiplicación vegetativa a partir de cualquier parte de la planta con características idénticas a la planta madre.
- **Semilla**: Simiente o pepita es cada uno de los cuerpos que forman parte del fruto que da origen a una nueva planta; es la estructura mediante la cual realizan la propagación las plantas que por ello se llaman espermatófitas (plantas con semilla).
- **Semilla certificada**: Semilla obtenida a partir de la semilla genética o de fundación o de semilla registrada, que cumple con los requisitos mínimos establecidos en el reglamento específico de la especie o grupo de especies y ha sido sometida al proceso de certificación.
- **Siembra directa**: Es aquella en la que las semillas se sitúan directamente en su emplazamiento definitivo. La siembra directa requiere que el suelo tenga unas determinadas condiciones de humedad y temperatura y que haya sido preparado adecuadamente para recibir las semillas.
- **Siembra indirecta**: Es cuando las semillas no se siembran directamente sobre el suelo sino que se siembran a cubierto para que puedan resistir las condiciones ambientales o cuando se prefiera disminuir las pérdidas de semillas si se utiliza el método directo. En este caso la siembra se efectúa en un semillero. Este tipo de siembra garantiza un uso más eficaz de la semilla. En el semillero las semillas no guardan las distancias reales porque después deben trasplantarse a su lugar definitivo.

  Tipos de Sustratos: Existen diferentes criterios de clasificación de los sustratos, basados en el origen de los materiales, su naturaleza, sus propiedades, su capacidad de degradación, etc.

  Turba: La turba es un material orgánico, de color pardo oscuro y rico en carbono. Está formado por una masa esponjosa y ligera en la que aún se aprecian los componentes vegetales que la originaron. Se emplea en la obtención de abonos orgánicos

6. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

Hogares Juveniles Campesinos (1999). Biblioteca del Campo, Manual Agropecuario, Manual de Propagación. Madrid: Editorial Grania Ltda.

Hogares Juveniles Campesinos (1999). Manual Agropecuario. Video, propagación de las plantas. Bogotá D.C.

http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Archivos/Publicaciones/Propagacinasexualdeplantas.pdf

http://es.wikipedia.org

http://www.lamolina.edu.pe/agronomia/dhorticultura/html/apuntesdeclase/PP.16..SEMILLAS.pdf

http://www.slideshare.net/chaman05/tipos-de-reproduncion

https://www.youtube.com/watch?v=uJD97hlUbZ4

https://www.youtube.com/watch?v=mgYce5bnhfw

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**ROSA IRENE SIERRA NIÑO** **CARLOS HERNAN CAMARGO BALLESTEROS** **GIOVANY CANO**			

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					

PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL
FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: **TÉCNICO EN SISTEMAS AGROPECUARIOS ECOLOGICOS**
- Código del Programa de Formación: **733193**
- Nombre del Proyecto: **IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA AGROPECUARIO SOSTENIBLE BAJO PARAMETROS DE BUENAS PRÁCTICAS AGRICOLAS Y PECUARIAS**
- Fase del Proyecto: **EJECUCIÓN**
- Actividad de Proyecto: **ESTABLECER SISTEMAS PRODUCTIVOS AGRICOLAS Y PECUARIOS BAJO CRITERIOS TECNICOS Y AGROECOLOGICOS.**

Competencia: ESTABLECER CULTIVOS SEGÚN TIPO DE PRODUCTO, REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y

- NORMAS DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA**.**
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar: Manejar cultivos con criterios tecnicos y normas de la agricultura ecologica
- Duración de la Guía: **60 HORAS**

GUÍA DE APRENDIZAJE No7 LABORES CULTURALES

2. PRESENTACION

El Manejo de cultivos es un proceso secuencial y constante de fundamental importancia para el éxito de una producción agrícola, las labores comprenden un conjunto de actividades agrícolas que se realizan desde la siembra hasta la cosecha, son específicas para cada especie y dependiendo de sus etapa fenológica, las condiciones ambientales, requerimientos nutricionales e hídricos; es necesario realizar constante y oportunamente una serie de labores como escardas, raleos, aporques, tutorados, podas, entre otras, cuya finalidad culturales comprenden un conjunto de es darle las condiciones óptimas para que el cultivo se desarrolle y produzca eficientemente.

Apreciado aprendiz, mediante al desarrollo de la presente guía, usted podrá aplicar conocimientos de labores de manejo de cultivos un entorno real y productivo según exigencias de producción local y regional con un enfoque Ecológico.

3. FORMULACION DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

COGNITIVA: Reconocer prácticas de manejo de cultivos optimizando el uso de los recursos.
PROCEDIMENTAL: Ejecutar técnicamente prácticas de manejo de cultivos según requerimientos de la especie.
ACTITUDINAL: Realizar responsablemente prácticas de manejo de cultivos con criterios ecológicos.

3.1 Actividades de Reflexión inicial.

Se realizará saludo de bienvenida por parte del instructor y mediante papeletas de colores se establecerán las reglas de convivencia durante el desarrollo de la presente guía.

3.2.Actividades de contextualización e identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje.

Mediante un conversatorio, los aprendices socializarán los conocimientos que tienen sobre labores culturales realizadas a una explotación agrícola, responderán y comentarán las siguientes preguntas:
¿Qué son labores culturales?
¿Qué labores culturales se deben realizar a un cultivo?
¿Cómo se logra el máximo rendimiento en los cultivos? Socializar con el grupo.

3.3.Actividades de apropiación del conocimiento (Conceptualización y Teorización). Los conocimientos que se van a lograr en esta guía son:

- Cultivos, conceptos, clasificación
- Labores culturales ecológicas en cultivos
- Sistemas de riego, características, tipos y técnicas
- Podas, concepto, tipos técnicas,
- Manejo de arvenses
- Alelopatía, conceptos, métodos, características

SUBACTIVIDADES

Mediante un conversatorio, los aprendices socializarán los conocimientos que tienen sobre labores culturales realizadas a una explotación agrícola, responderán y comentarán las siguientes preguntas:

¿Qué son labores culturales?
¿Qué labores culturales se deben realizar a un cultivo?
¿Cómo se logra el máximo rendimiento en los cultivos? Socializar con el grupo.

3.1 Actividades de apropiación del conocimiento (Conceptualización y Teorización). Los conocimientos que se van a lograr en esta guía son:

- Cultivos, conceptos, clasificación
- Labores culturales ecológicas en cultivos
- Sistemas de riego, características, tipos y técnicas
- Podas, concepto, tipos técnicas,
- Manejo de arvenses.
- Alelopatía, conceptos, métodos, características

Actividad 1

El aprendiz tomará atenta nota de las explicaciones del instructor, observará los videos, “Curso de poda 1 y 2” y basados en la explicación anterior en GAES, elaborará un folleto con ilustraciones que contenga:

- Los tipos de ramas en las plantas.
- Descripción de los tipos de poda: Formación, Mantenimiento, Producción, Renovación.
- Materiales y procedimiento para realizar una poda.

Desarrollar y socializar frente al grupo.

Actividad 2. Con base en las explicaciones del instructor y empleando el material de consulta entregado desarrollaran y harán entrega del taller

¿Qué son arvenses y como se controlan?

1. ¿Qué importancia tienen las etapas fenológicas de un cultivo para realizar labores culturales?
2. ¿En qué consiste la práctica de tutorar plantas?
3. Que tipos de tutorado existen?, describir cada uno.

Actividad 3: Tutorado en plantas

Los aprendices junto con el instructor se desplazarán a una finca donde realizarán una práctica de instalación de tutorado y colgado de una especie que lo requiera.

Actividad 4. Aplicación de bioabono a un cultivo

Los aprendices en GAES, se dirigirán a la granja de la Institución o finca donde realizarán la práctica de labores culturales de acuerdo a requerimientos de la especie y estado fenológico; así mismo hará dosificación y aplicación de dos biofertilizantes a un cultivo. Registrar la información en el formato correspondiente. Dicha actividad se evaluará con lista de chequeo de desempeño.

Ambiente Requerido: Aula, granja institución Educativa

- Materiales

Kit Herramienta 3 Tijera Podadora 1 Serrucho 1 Gramera 1 Guadaña 1 x Lb. 2 Equipo de riego 1 Cámara fotográfica.

YodoAgrícolaxLt. 1 HilazaxCono - 1 SulfatodeMgxKg. - 1. SulfatodeCuxKg. - 1. 1.Acido Borico x Kg. - 1. Fertilizante foliar x Lt. 1.

Machete 1 Aspersora 1 Alambre x Kg. 5 Puntillas 1 Pulg. SulfatodeFexKg. - 1.SulfatodeMnxKg. -

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Desempeño: Verificación de ejecución de dos labores culturales a una especie **Evidencias de Producto:** Verificación de la aplicación de dos tipos de biofertilizantes a un cultivo.	Manejar cultivos con criterios técnicos y normas de la Agricultura Ecológica. Aplica bioabono de acuerdo a necesidades de cultivos.	**Técnica: Observación directa Instrumento: Lista de chequeo** **Técnica: Observación directa Instrumento: Lista de chequeo**

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Aforo: Práctica utilizada para determinar el caudal.
Abonar: proporcionar a la tierra las sustancias indispensables para que las plantas crezcan fuertes y sanas. El abonado puede ser con productos orgánicos (estiércol) o productos químicos (fertilizantes minerales).
Caudal:
Riego: A
Riego por Aspersión:
efecto de la lluvia Riego por Goteo:
Sistema de riego: C
Fertilizante: Cualquier material mineral que se agrega al suelo para suministrar uno o más nutrientes para las plantas
Nitrógeno (n): Factor de crecimiento. Es necesario para el crecimiento de las plantas Esencial para la formación de la clorofila y la actividad fotosintética.
Fósforo (p): Factor de precocidad. Favorece el desarrollo de las raíces al comienzo de la vegetación. Favorece el cuajado y maduración de los frutos.
Potasio (k): Factor de calidad. Regula las funciones de la planta. Aumenta la resistencia a las enfermedades.
Azufre (s): Necesario para la fotosíntesis.
Calcio (ca): Influye en la formación de las paredes celulares.
Magnesio (mg): Forma parte de la clorofila y actúa en el metabolismo del fósforo.
HIERRO (Fe), ZINC (Zn), COBRE (Cu), MANGANESO (Mn), MOLIBDENO (Mo) y BORO (B): son necesarios en muy pequeñas cantidades, pero imprescindibles para la vida de la planta.
Brotación: Echar hojas o renuevos. Este árbol empieza a brotar.
Cicatrizar: Completar la curación de las heridas, hasta que queden bien cerradas.
Despuntar: Quitar la punta de la yema apical.
Etapas fenológicas: Son las diferentes etapas que desarrolla un árbol para completar su ciclo de evolución en el tiempo.
Labores culturales: Son las diferentes labores o actividades que se le dan un cultivo desde su germinación o trasplante hasta su cosecha para buscar su mayor producción
Nudos: En los árboles y plantas, parte del tronco por la cual salen las ramas, y en estas, parte por donde arrojan los vástagos o hijuelos u hojas. Los nudos son áreas del tronco en las que se ha formado la base de una rama.
Plántulas: Planta joven, al poco tiempo de brotar de la semilla.

Poda: Operación que consiste en eliminar de las plantas leñosas las ramas y ápices de ramas para aliviar la carga que imponen al resto del individuo, para erradicar enfermedades o elementos lesionados, para aumentar la cantidad y calidad de flores o frutos, para guiar ciertas partes hacia posiciones favorables para la salud de la planta o para dar a ésta alguna forma artificial.

Tutorado: consiste en reforzar artificialmente la estructura de la planta para facilitar la poda, cosecha, tratamientos sanitarios, y fundamentalmente para una buena expansión vegetativa del cultivo.

Yema: Brote embrionario de los vegetales constituido por hojas o por esbozos foliares a modo de botón escamoso del que se desarrollarán ramas, hojas y flores. Brote juvenil o embrionario de una planta. Las yemas que crecen en el extremo de una rama o un brote se llaman terminales o apicales, y laterales las que se forman a lo largo de los tallos; éstas suelen ocupar las axilas foliares, pero pueden aparecer también en otros puntos del tallo; en este caso, se llaman yemas adventicias.

Yema de madera o vegetativa: Cuando las yemas encierran hojas o tallos sin desarrollarse y, en función de ello, se habla de yemas vegetativas.

6. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

http://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Inocuidad-Agricola/Capacitacion/cartillaBPA.aspxhttp://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Inocuidad-Agricola/Capacitacion/anexosManual.aspxhttp://filtrointelectual.wordpress.com/
Gurovich, Luis A. Fundamentos y diseño de sistemas de riego. IICA 1985, 433 pág.
Villasante, Alberto. El riego, fundamentos hidráulicos. 461 pág
CALDERON, Esteban. Manual del Fruticultor Moderno. México. 1992.
CAMPOS E., Tarmin de J. Podas en frutales de hoja caduca. Tunja, Colombia. 1999.
file:///C:/Users/Sony%20Vaio/Desktop/labores%20de%20plantas%20en%20vivero.htm www.infoagro.com

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**ROSA IRENE SIERRA NIÑO** **CARLOS HERNAN CAMARGO BALLESTEROS** **GIOVANY CANO**	**INSTRUTORES**	**PROGRAMA ARTICULACION**	**MARZO 2017**

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					

PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL
FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: **TÉCNICO EN SISTEMAS AGROPECUARIOS ECOLOGICOS**
- Código del Programa de Formación: **733193**
- Nombre del Proyecto: **IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA AGROPECUARIO SOSTENIBLE BAJO PARAMETROS DE BUENAS PRÁCTICAS AGRICOLAS Y PECUARIAS**
- Fase del Proyecto: **EJECUCIÓN**
- Actividad de Proyecto: **ESTABLECER SISTEMAS PRODUCTIVOS AGRICOLAS Y PECUARIOS BAJO CRITERIOS TECNICOS Y AGROECOLOGICOS.**

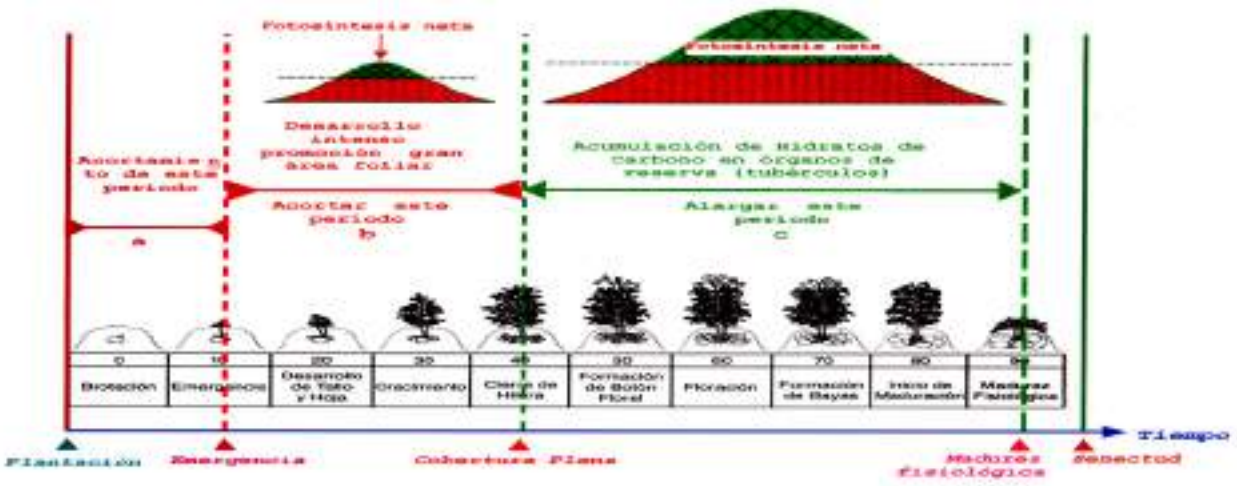
Competencia: ESTABLECER CULTIVOS SEGÚN TIPO DE PRODUCTO, REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y

- NORMAS DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA**.**
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar: Monitorear variables agronómicas en las fases del cultivo, según plan de producción, mercado y normatividad vigente.
- Duración de la Guía: **30 HORAS**

GUÍA DE APRENDIZAJE Nº 8 MONITOREAR VARIABLES AGRONOMICAS

2. PRESENTACION

El producto final de un cultivo es la consecuencia de un proceso derivado de las actividades agrícolas efectuadas durante todo el ciclo, por lo que se hace necesario para los productores el conocimiento de la fenología agrícola y la posible duración de las diferentes etapas. La fenología se conoce como el estudio de los eventos periódicos naturales involucrados en la vida de las plantas como la brotación, crecimiento, floración, fructificación y maduración de frutos. El ciclo biológico de las plantas cambia con el genotipo y con los factores del clima, esto quiere decir, que las plantas del mismo genotipo sembradas bajo diferentes condiciones climáticas pueden presentar diferentes estados de desarrollo después de transcurrido el mismo tiempo cronológico. Por lo que cada vez cobra mayor importancia el uso de escalas fenológicas que permiten a la vez, referirse a las observaciones y prácticas de manejo del cultivo en una etapa de desarrollo determinado.



Las estaciones agro-meteorológicas monitorean las variables climáticas como Temperatura, Humedad relativa, Intensidad lumínica, velocidad del viento, Precipitación, entre otras y forman bases de datos históricos, para su uso en aplicaciones agrícolas, el conocimiento de estas permiten definir estrategias de manejo de cultivos en forma anticipada por ejemplo: Alarma contra heladas / Alerta temprana de insectos y enfermedades fúngicas / Acumulaciones térmicas / Manejo de riego / Procesos de salinización, Etc.

Además de las actuales aplicaciones agrícolas relacionadas a la anticipación de eventos climáticos adversos para los cultivos, se están integrando otras aplicaciones de importancia: Pronósticos de enfermedades. Hoy se puede pronosticar unas 30 enfermedades fúngicas en base a algoritmos correlacionados a las variables medidas de temperatura, humedad relativa, lluvias y duración de hoja mojada. Conociendo las variables involucradas a futuro se podrá pronosticar cuándo se producirá la infección, de manera de poder tratar en forma preventiva y segura, disminuyendo la cantidad de residuos tóxicos en frutos y semillas; El desarrollo de los insectos se mide a partir de acumulaciones térmicas, saber las temperaturas horarias a futuro, permitirá anticipar las generaciones de insectos con tiempo suficiente para proteger los cultivos eficientemente, Teniendo anticipadamente una semana de datos de la demanda de agua de los cultivos a partir del pronóstico de la Evapotranspiración, se podrá programar un sistema de riego, anticipar insumos, diseñar estrategias de manejo, a futuro, el pronóstico de la cantidad de agua en el suelo, complementa el dato atmosférico de manera de hacer más eficiente el complejo suelo-agua-cultivo.

Apreciado aprendiz, mediante el desarrollo de la presente guía de aprendizaje usted podrá identificar las variables climáticas que inciden directamente en el desarrollo de los cultivos, monitorear dichas variables e interpretar los datos obtenidos aplicándolos a la toma de decisiones de manejo de un cultivo contribuyendo a optimizar recursos y hacer más eficiente la producción.

3. FORMULACION DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

• Descripción de la(s) Actividad(es)

Actividades de Reflexión inicial.
Mediante la observación del video “Cambio climático”, los aprendices reflexionarán sobre el cambio que ha tenido el planeta tierra en los últimos años y sus efectos sobre la actividad humana actual, responderán y comentarán las siguientes preguntas:
¿Qué es el efecto invernadero?
¿Qué es calentamiento global?
¿Cuáles son las causas que han generado el calentamiento global?
¿Individualmente como hemos contribuido a que se genere el calentamiento global?
¿Personalmente cómo puedo aportar a evitar y a mitigar el calentamiento global?
Socializar ante el grupo
Actividades de contextualización e identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje.
Los aprendices en GAES analizaran, discutirán y responderán los siguientes interrogantes:
¿Qué relación existe entre el clima y la producción agrícola?
¿Que es temperatura, como se mide, por que es importante en la explotación agrícola?
¿Qué es la precipitación, como se puede medir?
¿Qué es la humedad relativa, cual es la unidad de medida?
¿Cómo se mide la velocidad del viento?
¿Qué son etapas fenológicas de un cultivo, por que es importante identificarlas en campo?

En GAES, discuta y analice y socialice sus propuestas.

Actividades de apropiación del conocimiento (Conceptualización y Teorización).
Los conocimientos que se van a lograr en esta guía son:
Variables climáticas: Temperatura, Humedad Relativa, Precipitación, Intensidad lumínica, Velocidad del viento, Evapotranspiración.
Monitoreo
Medición de variables climáticas.
Aplicación de las variables climáticas en producción agrícola.
Variables agronómicas
Registros

SUBACTIVIDADES
Actividad 1: El aprendiz observará los videos "Monitoreo de variables climáticas", "Monitoreo de temperatura", "Monitoreo de lluvia y viento" tomará atenta nota de las explicaciones del instructor, y basados en la explicación anterior en GAES, desarrollará el siguiente taller:

1. Por qué es importante conocer la información climática en el establecimiento y manejo de un cultivo?
2. Que es una estación meteorológica?
3. Que variables climatológicas miden las estaciones meteorológicas?
4. Que relación hay entre la temperatura y los estados fenológicos de los cultivos (germinación, polinización y los insectos?
5. Que es el golpe de sol en la fruta, que factores climáticos lo afectan?
6. Que es una helada y que efectos tiene en el cultivo?

Actividad 2. Los aprendices Observar los videos "Uso de la información climática en los cultivos", "Uso de la información climática para riego", y basados en las explicaciones del instructor desarrollaran y harán entrega del siguiente taller:

1. Que es la fenología de un cultivo?
2. Cuales son las fases fenológicas de los cultivos?
3. Que es evapotranspiración?
4. Que es transpiración
5. Elaborar una propuesta sobre cual es la aplicación de conocer las variables climáticas en el manejo de cultivos en cuanto a :Fertilización, Riego, Manejo de plagas, Manejo de enfermedades

Responder y socializar.

3.3 Actividades de transferencia del conocimiento.

Actividad 1: Medición de variables agronómicas y climáticas

Prueba de infiltración en un suelo: Los aprendices en GAES junto con el instructor se desplazarán a la finca de la Institución educativa o a un cultivo de la zona donde realizarán una prueba de infiltración, realizarán el proceso y diligenciarán el registro correspondiente.

Monitoreo de precipitación: Los aprendices en GAES junto con el instructor se desplazarán a la finca de la Institución educativa donde instalarán un pluviómetro y realizarán periódicamente monitoreos de precipitación, registrarán la información en el registro correspondiente.

Monitoreo de temperatura y Humedad Relativa: Los aprendices en GAES junto con el instructor se desplazaran a la granja de la institución donde instalarán termómetros e higrómetro y tomarán datos de temperaturas máximas y mínimas y de humedad relativa durante un ciclo de un cultivo, registrarán la información en el registro correspondiente.

Identificación de dirección y velocidad del viento: Los aprendices en GAES junto con el instructor elaborarán un anemómetro artesanal, se desplazarán a la finca de la institución educativa donde lo instalarán y analizarán la velocidad del viento en esta zona, tomarán nota de las observaciones realizadas.

A partir de las actividades anteriormente realizadas, con la información registrada en los formatos, los aprendices en GAES deberán analizar la información consignada en los registros y elaborarán una propuesta técnica en la toma de decisiones en el desarrollo del cultivo haciendo uso de esa información. La propuesta, junto con los registros diligenciados serán evaluados mediante una lista de chequeo del producto.

•Ambiente Requerido

FINCA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

- Materiales

Lupa 5 Libreta de campo 5 Formatos de monitoreo 10 Trampas 5 Atrayentes x Lt 1

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Producto: Formatos diligenciados de variables climáticas monitoreadas y propuesta para aplicar actividades de control.	Utiliza instrumentos de medición de variables agronómicas según ficha técnica.	Técnica: Valoración del producto Instrumento: Lista de chequeo.

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Caudal: el caudal o flujo es la medida del volumen del agua moviéndose a través de la tubería Se expresa en litros por minuto (l/min) o en metros cúbicos por minuto (m^3/hr).
Clima: Es el conjunto de los valores promedios de las condiciones atmosféricas que caracterizan una región
Etapa: Una etapa fenológica esta delimitada por dos fases sucesivas. Dentro de ciertas etapas se presentan períodos críticos, que son el intervalo breve durante el cual la planta presenta la máxima sensibilidad a determinado elemento, de manera que las oscilaciones en los valores de este fenómeno meteorológico se reflejan en el rendimiento del cultivo; estos periodos críticos se presentan generalmente poco antes o después de las fases, durante dos o tres semanas.

Etapas fenológicas: Son las diferentes etapas que desarrolla un árbol para completar su ciclo de evolución en el tiempo.
Evaporación: Proceso físico que consiste en el cambio lento y gradual de estado liquido a gaseoso se puede producir a cualquier temperatura, siendo más rápido cuanto más elevada sea esta.
Fase: La aparición, transformación o desaparición rápida de los órganos vegetales se llama fase. La emergencia de plantas pequeñas, la brotación, la floración del manzano son verdaderas fases fenológicas.
Humedad Relativa: La humedad del aire se debe al vapor de agua que se encuentra presente en la atmósfera.
Monitoreo: Consiste en la observación del curso de uno o mas parámetros para detectar eventuales anomalías
Riego: Aportar agua al suelo para que los vegetales tengan el suministro que necesitan favoreciendo así su crecimiento y desarrollo.
Riego por Aspersión: El riego por aspersión rocía el agua en gotas por la superficie de la tierra, asemejándose al efecto de la lluvia
Riego por Goteo: El riego de goteo libera gotas o un chorro fino, a través de los agujeros de una tubería plástica que se coloca sobre o debajo de la superficie de la tierra
Sistema de riego: Conjunto de estructuras, que hace posible que una determinada área pueda ser cultivada con la aplicación del agua necesaria a las plantas.
Precipitación: Caída de agua sólida o líquida por la condensación del vapor sobre la superficie terrestre.
Temperatura: Es una magnitud referida a las nociones comunes de caliente, tibio o frío que puede ser medida con un termómetro.
Viento: El viento es el flujo de gases a gran escala. En la Tierra, el viento es el movimiento en masa del aire en la atmósfera en movimiento horizontal.

6. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

http://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Inocuidad-Agricola/Capacitacion/cartillaBPA.aspxhttp://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Inocuidad-Agricola/Capacitacion/anexosManual.aspxhttp://filtrointelectual.wordpress.com/
Climatología agrícola.
Youtube
Gurovich, Luis A. Fundamentos y diseño de sistemas de riego. IICA 1985, 433 pág.

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**ROSA IRENE SIERRA NIÑO** **CARLOS HERNAN CAMARGO BALLESTEROS**	**INSTRUCTORES**	**PROGRAMA ARTICULACION**	**MARZO 2017**

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					

PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL
FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: **TÉCNICO EN SISTEMAS AGROPECUARIOS ECOLOGICOS**
- Código del Programa de Formación: **733193**
- Nombre del Proyecto: **IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA AGROPECUARIO SOSTENIBLE BAJO PARAMETROS DE BUENAS PRÁCTICAS AGRICOLAS Y PECUARIAS**
- Fase del Proyecto: **EJECUCIÓN**
- Actividad de Proyecto: **ESTABLECER SISTEMAS PRODUCTIVOS AGRICOLAS Y PECUARIOS BAJO CRITERIOS TECNICOS Y AGROECOLOGICOS.**
- Competencia: **REGULAR POBLACIONES ASOCIADAS A CULTIVOS CONFORME A CRITERIOS TÉCNICOS Y NORMATIVIDAD DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA.**
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar: 1. Identificar poblaciones asociados a los cultivos establecidos, según criterios técnicos, 2. Ejecutar estrategias de regulación de poblaciones con bioplaguicidas y controladores bio lógicos de acuerdo con procedimientos técnicos, tipo de cultivo y normas ecológicas, 3. Utilizar indumentaria e implementos establecidos por la empresa y exigidos por la reglamentación de guridad industrial y Salud Ocupacional, 4. Operar maquinaria, herramientas y equipos de regulación de plagas acorde con manuales técnicos y requerimientos de la empresa.

- Duración de la Guía: **120 HORAS**

GUÍA DE APRENDIZAJE Nº. 9

IDENTIFICAR Y REGULAR POBLACIONES ASOCIADAS A CULTIVOS

2. PRESENTACION

Con el paso de los años y el uso inadecuado de los recursos naturales la producción agropecuaria ha ido decreciendo, los ecosistemas se encuentran visiblemente afectados ya que el accionar humano se ha encargado de modificar el ambiente, de tal suerte que poblaciones enteras de individuos de varias o de la misma especie se encuentran destinados a modificar sus hábitos de supervivencia trasladándose a lugares donde nunca habían estado y encontrándose con diferentes grupos de plantas o producciones agrícolas desconocidas en el entorno.

Estos cambios bruscos en el hábitat de las especies conlleva a la aparición de plagas y enfermedades en los cultivos, las cuales se deben reconocer, identificar y monitorear para así poder realizar un control oportuno y eficaz que minimice aplicaciones de agroquímicos que afectan el ambiente, la salud humana y el rendimiento de los cultivos y ocasionan daños económicos al productor. Se hace necesario entonces, promover la producción agroecológica en mayor escala, enfocada en la sostenibilidad y sustentabilidad como garantía de una seguridad alimentaria.

El Manejo Integrado del Cultivo es un sistema multidisciplinario que busca aplicar las técnicas, métodos y recursos disponibles que son aceptados para reducir o mantener las poblaciones de plagas por debajo del nivel de daño económico. Todos los componentes de este sistema requieren de una buena orientación que

apoye las acciones de manejo que se deben realizar. La clave de este manejo integrado del cultivo está en realizar las labores en el momento oportuno, de acuerdo con las condiciones agroecológicas de la región que garanticen la productividad e inocuidad de los productos agropecuarios.

Apreciado aprendiz, con el desarrollo de la presente guía de aprendizaje se da a conocer aspectos generales para reconocimiento e identificación de las poblaciones asociadas a cultivos que afectan la producción agrícola y se dan alternativas de control empleando un uso racional de los recursos económicos, humanos y ambientales.

3. FORMULACION DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

COGNITIVA: Identifica características y generalidades de insectos plaga y organismos patógenos que afectan a los cultivos.
PROCEDIMENTAL: Realiza monitoreos de presencia de organismos y microrganismos patógenos que afectan a los cultivos.
ACTITUDINAL: Proponer alternativas de manejo de poblaciones con criterios ecológicos.
•Descripción de la(s) Actividad(es)

3.1 ACTIVIDADES DE REFLEXIÓN INICIAL:

Mediante la observación del video “Que son los Transgénicos, infórmate y actúa” los aprendices realizarán un debate frente a los diferentes puntos de vista que ellos tienen frente a la implementación de cultivos procedentes de semillas Genéticamente modificados, respondiendo algunos interrogantes:
1. Que son Organismos Genéticamente modificados?
2. Por qué fueron creados?
3. Que ventajas tienen en la producción de cultivos?
4. Cómo se realiza el manejo fitosanitario en estos cultivos?
5. Que impactos positivos y negativos tienen sobre el medio ambiente?
6. Que impactos tienen en la salud de los consumidores?
Justificar su respuesta y socializar.

3.2 ACTIVIDADES DE CONTEXTUALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA EL APRENDIZAJE.

Un amigo, productor orgánico de alimentos, agrónomo y campesino, sostiene que antes que centrarse en cómo curar las enfermedades, la medicina debería enfocarse en qué hacer para no enfermarnos. El mismo razonamiento se aplica para la agronomía: los cultivos son atacados por plagas porque el manejo de los sistemas agrícolas altera los equilibrios ecosistémicos y reduce la capacidad de recuperación del impacto ambiental (resiliencia).

De esta manera, la agronomía desarrolla “medicamentos” para tratar las “enfermedades” de las plantas y aplica “drogas” para mejorar los “rendimientos” de los cultivos. Sobre esto se basa el sistema agrícola industrial contemporáneo, orientado por los precios de las materias primas en el mercado internacional; es un modelo enteramente dependiente del petróleo, altamente ineficiente ya que cada 10kcal., de energía invertida se obtiene 1kcal., de energía aprovechada en forma de alimento.

Así, se aplican además pesticidas y fertilizantes, que junto a la mecanización, el acaparamiento de tierras y la ingeniería genética conforman un "paquete tecnológico" que ha modificado la dinámica y la configuración del campo en los últimos veinte

- Que es una enfermedad
- Que es una plaga?
- Cual es el método mas común de control de plagas?
- Que practicas se deben implementar a los cultivos para que ayude a remediar el impacto negativo de las prácticas inapropiadas en los agrosistemas.
- Qué propuesta podría usted hace para frenar el desequilibrio de nuestros agrosistemas.

Socializar ante el grupo.

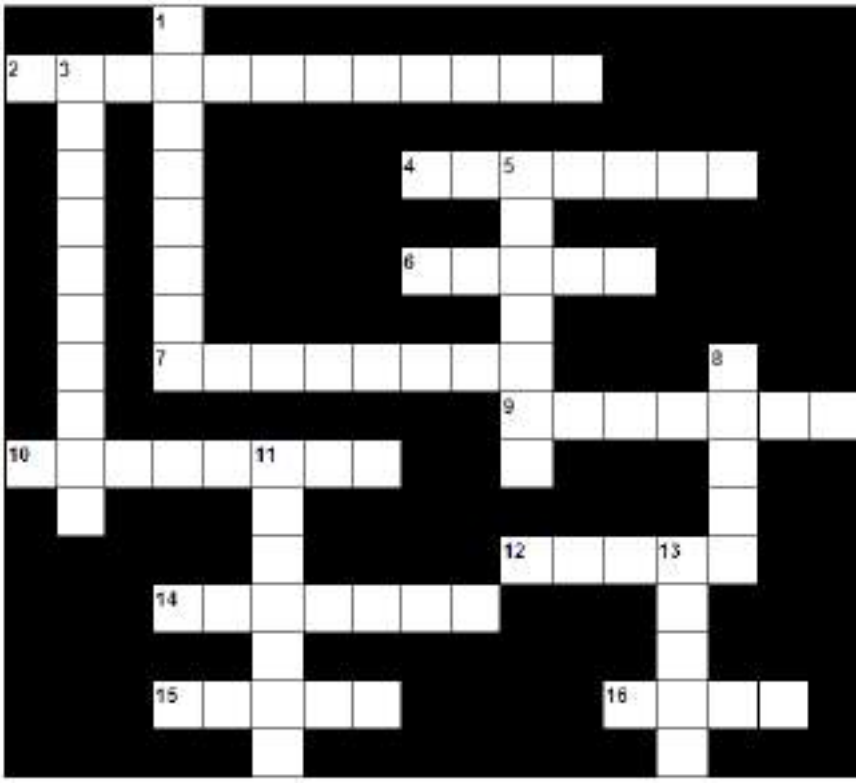
3.3 ACTIVIDADES DE APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO (CONCEPTUALIZACIÓN Y TEORIZACIÓN).

Los conceptos que se identificarán con el desarrollo de esta guía son:

- ***Arvenses. Generalidades de insectos, enfermedades patógenas, * Monitoreo. * Unidades de conversión. Manejo integrado, * Biopreparados, Entomopatógenos, * Trazabilidad.* Registros.**
-

3.3.1 Los aprendices tomarán atenta nota de las explicaciones del instructor con apoyo multimedial sobre generalidades de insectos plaga, observaran el video **"Generalidades de insectos", "Hongos 1 y 2" y "Enfermedades en plantas"**. con apoyo multimedial, se hará discusión y retroalimentación de cada tema, luego escucharán nuevamente la explicación del instructor sobre Estrategias de manejo integrado de plagas y enfermedades, luego los aprendices den GAES de 3 integrantes desarrollaran el siguiente taller:

I. Desarrolle el siguiente crucigrama



PISTAS

1. Organismo unicelular microscópico con paredes celulares sin clorofila y que se reproduce por división celular
2. Cambios que sufren los insectos durante su ciclo de vida
3. Alteración del normal funcionamiento de un organismo
4. Artrópodo que en algún momento de su vida tiene seis patas, tiene el cuerpo dividido en cabeza, tórax y abdomen
5. Manifestación o expresión de una enfermedad
6. Organismo de planta sin clorofila que se reproduce por medio de estructuras llamadas esporas
7. Gusanos cilíndricos microscópicos que generalmente atacan la raíz de las plantas
8. Organismo que causa daño al hombre o a sus bienes
9. Masa de filamentos (hifa) que componen el cuerpo vegetativo del hongo
10. Un organismo productor de una enfermedad
11. Unidades de dispersión de los hongos
12. Estado en el cual el insecto causa el mayor daño a las plantas
13. Agente infeccioso demasiado pequeño que se multiplica solamente en células vivas
14. Organismo que tiene vida
15. Organismo perteneciente a la clase arácnida, posee ocho patas
16. Estado de reposo en el cual el insecto no se alimenta pero suceden cambios profundos para transformarse en adulto.

II. Mediante graficas e ilustraciones explique:

- Como se reproducen los hongos
- Que sintomatología presenta en la planta la presencia de enfermedades causadas por hongos

III. Que son bacterias y cómo se reproducen

IV. Que son nematodos y como se reproducen

V. Mediante un mapa conceptual describa el manejo integrado de plagas y enfermedades

Desarrollar y entregar al instructor, el documento con el desarrollo de la actividad debe reposar en la carpeta de evidencias.

3.4 ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO.

3.4.1 Reconoce Agentes Causales de Problemas Fitosanitarios. Los aprendices, se organizaran en GAES de 3 personas y junto con el instructor visitaran un cultivo en el cual el instructor realizara un reconocimiento de las especies presentes en el cultivo y del daño causado por insectos plaga, así como reconocimiento e identificación de sintomatología presentada por agentes patógenos.

Cada equipo de trabajo de aprendices colectara 5 muestras de insectos y 5 muestras de material vegetal donde se evidencien síntomas de ataque de enfermedades, posteriormente los aprendices regresaran al aula de clase donde con las muestras tomadas en campo y con ayuda de laminas, artículos de internet y una cartilla, clasificaran dichas muestras, se hará retroalimentación y socialización ante todo el grupo, y se entregara un informe al instructor.

3.4.2. Elaboración de trampas para captura de Insectos plaga: Los aprendices en GAES, previa explicación del instructor y empleando diferentes materiales elaborarán una trampa para captura de insectos, cada equipo de trabajo realizará una exposición sobre el funcionamiento de la trampa, la instalarán en un cultivo y realizarán monitoreo de captura de insectos, registrarán dicha información en el formato correspondiente.

3.4.3. Monitoreo de presencia de insectos plaga y/o enfermedades en un cultivo

Los aprendices en GAES junto con el instructor se desplazarán a un cultivo en la granja de la institución educativa o finca de un aprendiz donde realizarán una visita de inspección o monitoreo para observar la presencia de insectos plaga o patógenos en un cultivo, previamente los aprendices han escuchado la explicación del instructor sobre las plagas y enfermedades que afectan ese cultivo (insectos, moluscos, enfermedades causadas por hongos, bacterias y virus) y los estados fenológicos del cultivo en el que mas causa daño, los aprendices realizarán un recorrido donde al azar revisaran diferentes plantas donde inspeccionarán toda la planta observando detalladamente sus estructuras
con ayuda de una lupa tomarán atenta nota de la sintomatología observada y diligenciarán el formato correspondiente.

3.4.3. Preparación de biopreparados: Los aprendices en GAES, junto con el instructor se dirigirán a la granja de la institución educativa, los aprendices portarán su sus elementos de protección personal y los materiales previamente solicitados para elaboración de un bioplaguicida, se conformaran grupos de 3 aprendices, cada grupo identificará los materiales para preparar un bioplaguicida, pesará, medirá y mezclará las cantidades de cada uno de los materiales o componentes del biopreparado y realizará el procedimiento según indicaciones dadas, registrará la información en el formato correspondiente hasta que el biopreparado este listo para ser aplicado. El instructor verificará el producto obtenido mediante una lista de chequeo.

3.4.4. Calibración de una aspersora: Los aprendices en GAES se desplazarán a la granja de la Institución donde escucharán atentamente la explicación por parte del instructor a cerca de la importancia, los objetivos y el desarrollo de la práctica. Se organizan equipos de trabajo de 3 integrantes cada equipo de trabajo identificará las partes de las que consta una aspersora manual, harán la calibración de aspersora manual, realizarán los cálculos correspondientes para determinar el volumen de aplicación (l/ha) y el tiempo de aplicación empleando el método operativo y el método de la boquilla, registrarán dicha información y entregarán un informe al instructor.

3.4.5.. Dosificación y aplicación de un bioplaguicida: Con el bioplaguicida preparado y la aspersora previamente calibrada los aprendices en GAES realizarán la práctica de dosificación, mezcla y aplicación del biopreparado a un cultivo siguiendo las indicaciones del instructor, los aprendices registrarán la información en el formato respectivo, esta actividad será evaluada mediante una Lista de chequeo.

- Ambiente Requerido

  GRANJA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA.
- AULA DE CLASE. EXPLOTACIONES AGRÍCOLAS.

- Materiales

  Equipo Protección
  Motobomba
  Fumigadora x 20 Lt. Guadaña Gramera (1)
  Dosificador (1)
  Balde (2)
  Aspersora (2)
  Equipo de protección (3), boquillas (5)

Lupa 5
Libreta de campo 5
Formatos de monitoreo 10
Trampas 5
Registros Técnicos,
Biopreparados,
Insecticidas biológicos,
entomopatógenos (Trichoderma, beauveria, phacelomyces)

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Conocimiento : Respuesta a preguntas sobre generalidades de insectos plaga y patógenos que atacan a los cultivos **Evidencias de Desempeño:** Realiza monitoreos para la identificación de macroorganismos y microrganismos que afectan la productividad del cultivo. Verificación de un proceso de calibración de aspersora, dosificación y aplicación de un bioplaguicida. Verificación del proceso de preparación de un bioplaguicida **Evidencias de Producto:**	Reconoce y aplica los principios de la entomología, microbiología y malherbolgia en la Identificación de poblaciones asociadas a cultivos. Emplea criterios técnicos para la operación de maquinaria y equipos y la utilización de Herramientas en la regulación de poblaciones. Aplica normas de salud ocupacional y seguridad industrial.	Respuesta a preguntas Instrumento: Cuestionario Técnica: Observación directa. Instrumento: Lista de chequeo. Técnica: Observación directa. Instrumento: Lista de chequeo.

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA): son las prácticas aplicadas en las unidades productivas desde la planeación del cultivo hasta la cosecha, el empaque y transporte del alimento –frutas, hortalizas y bienestar de los trabajadores.
CONTROLADORES BIOLOGICOS: Microorganismos como depredadores, parasitoides y patógenos enemigos naturales que controlan los cultivos.

DEPREDADORES: Organismos que se alimentan de huevos, larvas, ninfas, pupas y adultos de muchos insectos.
ENTOMOPATOGENOS: Organismos que producen enfermedades en las plagas, ejemplo bacterias, virus, nematodos y hongos.
FITOPATOGENOS: Microorganismos que causan enfermedades en las plagas como bacterias, virus, nematodos.
INTERVENCIÓN: Son aquellas prácticas dirigidas a disminuir la población de las plagas con el fin de reducirlas a niveles aceptables mediante el Manejo Integrado Plagas (MIP), el cual se planea y ejecuta bajo la responsabilidad del ingeniero agrónomo competente en el cultivo
MANEJO RACIONAL: Hacer uso técnica y oportunamente de los insumos agrícolas disponibles en dosis, frecuencia y aplicación.
MONITOREO: Son las actividades que permiten hacer seguimiento de la población de plagas, la presencia de enfermedades y la evolución agronómica del cultivo, para poder tomar medidas de control.
PARASITOS: Estos organismos depositan sus huevos en los huevos o las larvas de insectos plaga, para alimentarse de su victima.
PLAGUICIDA: sustancia o mezcla de sustancias de origen químico o biológico, destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, o las especies de plantas o animales indeseables que causan perjuicio, o que interfieren de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos y productos agrícolas.
TRAZABILIDAD: Se entiende trazabilidad como el conjunto de aquellos procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer el histórico, la ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos.

6. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

http://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Inocuidad-Agricola/Capacitacion/cartillaBPA.aspxhttp://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Inocuidad-Agricola/Capacitacion/anexosManual.aspxhttp://filtrointelectual.wordpress.com/
Agrios, G, 2.004, Fitopatología, Academic pres. Editorial limusa, Mexico 838 p.
ICA, Manejo fitosanitario del cultivo de Hortalizas, 2.012.

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**ROSA IRENE SIERRA NIÑO** **CARLOS HERNAN CAMARGO BALLESTEROS**	**INSTRUCTORES**	**PROGRAMA ARTICULACION**	**MARZO 2017**

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					

PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL
FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: **TÉCNICO EN SISTEMAS AGROPECUARIOS ECOLOGICOS**
- Código del Programa de Formación: **733193**
- Nombre del Proyecto: **IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA AGROPECUARIO SOSTENIBLE BAJO PARAMETROS DE BUENAS PRÁCTICAS AGRICOLAS Y PECUARIAS**
- Fase del Proyecto: **EJECUCIÓN**
- Actividad de Proyecto: **ESTABLECER SISTEMAS PRODUCTIVOS AGRICOLAS Y PECUARIOS BAJO CRITERIOS TECNICOS Y AGROECOLOGICOS.**
- Competencia: **REGULAR POBLACIONES ASOCIADAS A CULTIVOS CONFORME A CRITERIOS TÉCNICOS Y NORMATIVIDAD DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA**
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar: Disponer residuos de las actividades de regulación de organismos y microorganismos de acuerdo con procedimientos de la empresa. Verificar estrategias de regulación de poblaciones asociadas de acuerdo con procedimientos técnicos, tipo de cultivo y normas ecológicas.
- Duración de la Guía: **40 HORAS**

GUÍA DE APRENDIZAJE Nº 10 : DISPONER RESIDUOS GENERADOS EN LA REGULACION DE POBLACIONES

2. PRESENTACION

Para el manejo de residuos orgánicos debe tener como objetivo convertir los residuos en recursos. Para ello se deben realizar acciones en tres ámbitos: 1) reducción del residuo en origen; 2) aplicación de tratamientos con el fin de conseguir un nivel de calidad acorde con el destino final; y 3) planificación y control del destino y uso del producto.
Estos manejos deben establecerse, siempre que sea posible, con la finalidad de obtener un producto de calidad que pueda ser aplicado al suelo como enmienda o abono orgánico o que sea adecuado para la formulación de sustratos de cultivo (valorización agronómica). Cuando esta valorización no sea posible se planificará la viabilidad de su valorización energética (combustión/gasificación). Si ninguna de las anteriores alternativas resulta viable se procederá a programar su aislamiento final en vertederos controlados.

En el caso de los residuos agrícolas que nos ocupa, la valorización agronómica debe ser el objetivo prioritario, siempre y cuando se realicen los tratamientos necesarios para garantizar la calidad del producto y se programen y controlen los planes de aplicación a suelos y cultivos.
El destino anteriormente priorizado para los residuos agrícolas responde a criterios ecológicos evidentes. En los ecosistemas naturales los residuos procedentes de la vegetación herbácea, arbustiva, trepadora y arbórea, así como los generados por la fauna, se depositan sobre el suelo iniciándose el ciclo de descomposición-humificación-mineralización del humus

característico de la evolución de la materia orgánica del suelo. El ciclo de la materia en los ecosistemas maduros tiende a ser cerrado y la tasa de actividad y metabolismo del suelo se establece en función de numerosos factores, entre los cuales destacan la pluviometria, la temperatura, el contenido en oxígeno, la composición mineralógica del suelo y la naturaleza del humus formado.

En los sistemas agrícolas el ciclo de la materia se ve fuertemente alterado por las exportaciones realizadas por la biomasa de la cosecha, por lo que es necesario restituir al suelo los nutrientes minerales mediante técnicas de fertilización orgánica y/o mineral. Con el fin de minimizar la pérdida de fertilidad del suelo, la biomasa vegetal restante (residuos) debe ser devuelta directa o indirectamente al suelo, mediante la aplicación de aquellos tratamientos que faciliten su integración a la dinámica edáfica. De esta forma la materia orgánica se pone a disposición de la microfauna del suelo y de la microflora de descomposición y de humificación que llevarán a cabo los procesos de mineralización primaria y formación de humus estable.

3. FORMULACION DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Descripción de la(s) Actividad(es)

COGNITIVA: Identifica tipos y métodos de disposición de residuos generados en la regulación de poblaciones. **PROCEDIMENTAL:** Comparar y verificar la eficiencia del manejo dado en el control de poblaciones asociadas a cultivos con parámetros productivos**.** Realiza clasificación y disposición de residuos generados en el manejo de fitopatógenos **ACTITUDINAL:** Asume actitud responsable con conciencia ambiental las actividades realizadas en la regulación de poblaciones y el manejo de residuos.

3.1 ACTIVIDADES DE REFLEXIÓN INICIAL:

Del anterior video socialicemos los siguientes interrogantes. ¿PARA QUÉ SIRVE LA BASURA? https://www.youtube.com/watch?v=PQxyAzLd7Ik

1. **¿Para qué nos sirve utilizar las basuras o residuos correctamente?**
2. **¿Qué clase de residuos produce el sector agropecuario?**
3. **¿Qué efectos producen el inadecuado manejo de estos residuos?**
4. **¿Para qué pueden ser utilizados estos residuos?**

ACTIVIDADES DE CONTEXTUALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA EL APRENDIZAJE.

La presente actividad realizaremos la lectura **"EVOLUCIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA APORTADA AL SUELO** "le permite al Aprendiz identificar los conocimientos previos relacionados y los pasos como se debe disponer residuos orgánicos.
Socialicemos:

1. ¿Qué es materia orgánica?
2. ¿Qué función tiene los microorganismos en el proceso de la descomposición?
3. ¿qué se entiende por anaeróbico y aeróbico?
4. De qué depende la velocidad de descomposición de la materia orgánica?
5. Que factores inciden en una buena descomposición de los residuos orgánicos?

Respondamos y socialicémoslo en clase, buscando una partición activa de los aprendices para entrar en contexto.

3.2 ACTIVIDADES DE APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO (CONCEPTUALIZACIÓN Y TEORIZACIÓN).

3.3.2 Los conceptos que se desarrollaran en esta guía son:

- ✓ Concepto De Residuos Agropecuarios Y Características General.
- ✓ Características Y Usos De Los Principales Residuos.
- ✓ Residuos De Las Industrias De Transformación Agrícola.
- ✓ Transformación de residuos orgánicos a través del compostaje y todo su proceso.
- ✓ Estiércoles y su uso como enmiendas orgánicas.

Teniendo en cuanta la anterior contextualización y el video **"RECICLANDO LA MATERIA ORGÁNICA"**, https://www.youtube.com/watch?v=be5kefXMplI desarrollemos el siguiente taller.

1. ¿que se denomina como residuo de agrícola?
2. ¿Por qué hay materiales o residuos orgánicos e lenta o de fácil degradación?
3. ¿por qué se cree que la utilización de residuos con incidencia fitosanitaria pueden llegar a ser un problema en los procesos de composta?
4. ¿qué características tiene los residuos de cereales?
5. ¿Qué característica tiene residuos de vegetales verdes?
6. ¿Qué característica tiene residuos de podas?
7. ¿Qué residuos de industria pueden ser transformados para la producción agrícola?
8. ¿Qué acciones cumplen los estiércoles en el suelo?
9. ¿Cuál es la composición de estiércoles en fresco de animales domésticos?
10. ¿para qué más nos pueden servir los residuos orgánicos? Justifique su respuesta.

Este taller será entregado al final de la jornada, teniendo en cuenta los siguientes aspectos (presentación, completo, letra legible y ortografía).

3.3 ACTIVIDADES DE APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO (CONCEPTUALIZACIÓN Y TEORIZACIÓN).

3.3.2 Los conceptos que se desarrollaran en esta guía son:

- ✓ Concepto De Residuos Agropecuarios Y Características General.
- ✓ Características Y Usos De Los Principales Residuos.
- ✓ Residuos De Las Industrias De Transformación Agrícola.
- ✓ Transformación de residuos orgánicos a través del compostaje y todo su proceso.
- ✓ Estiércoles y su uso como enmiendas orgánicas.

Teniendo en cuanta la anterior contextualización y el video **"RECICLANDO LA MATERIA ORGÁNICA"**, https://www.youtube.com/watch?v=be5kefXMplI desarrollemos el siguiente taller.

11. ¿que se denomina como residuo de agrícola?
12. ¿Por qué hay materiales o residuos orgánicos e lenta o de fácil degradación?
13. ¿por qué se cree que la utilización de residuos con incidencia fitosanitaria pueden llegar a ser un problema en los procesos de composta?
14. ¿qué características tiene los residuos de cereales?
15. ¿Qué característica tiene residuos de vegetales verdes?
16. ¿Qué característica tiene residuos de podas?
17. ¿Qué residuos de industria pueden ser transformados para la producción agrícola?
18. ¿Qué acciones cumplen los estiércoles en el suelo?
19. ¿Cuál es la composición de estiércoles en fresco de animales domésticos?
20. ¿para qué más nos pueden servir los residuos orgánicos? Justifique su respuesta.

Este taller será entregado al final de la jornada, teniendo en cuenta los siguientes aspectos (presentación, completo, letra legible y ortografía).

- Ambiente Requerido
  Aula de clase.
  Granja de la Institución Educativa

- Materiales

Tablero, Video Beam, Computador, Formatos de registro, Esferos ,Marcadores.

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Producto: Registros diligenciados en torno a la preparación y labores de	REALIZA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN LAS	**Técnica:** Valoración de producto **Instrumento**: Lista de chequeo de Producto**.**

mantenimiento del abono orgánico preparado. Valoración de registro de aplicación diligenciado	ACTIVIDADES DE REGULACIÓN DE ESPECIES. REALIZA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN LAS ACTIVIDADES DE REGULACIÓN DE ESPECIES.	**Técnica:** Valoración de producto **Instrumento**: Lista de chequeo de Producto**.**

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

AERÓBICO. Que ocurre en presencia de oxígeno. Para que un compost funcione con éxito, se debe suministrar suficiente oxígeno, que mantenga el sistema aeróbico. Esto asegura que la descomposición sea rápida y sin la producción de olores desagradables.
AIREACIÓN. Airear el suelo es introducir aire dentro del suelo. Esto se puede lograr mediante muchos métodos, incluyendo el arado, rotación o volteado de las capas mediante un tenedor o tridente de jardinería. Voltear la pila de compost de tal manera que se ponga en contacto con el aire y permita el metabolismo aeróbico de los microorganismos.
ANAERÓBICO. Que ocurre en ausencia de oxígeno. La descomposición anaeróbica es lenta y genera malos olores.
BIODEGRADABLE. Material orgánico complejo capaz de ser descompuesto por microorganismos en compuestos químicos simples. Los productos finales del compostero son dióxido de carbono (CO_2), agua, compuestos de amoníaco y sales minerales.
COMPOST MADURO. Es el producto higiénico y estabilizado del compostaje. Se caracteriza por contener nutrientes disponibles para las plantas; así como una baja concentración de ácidos fitotóxicos.
COMPOST. Es la materia orgánica completamente descompuesta, de color oscuro, inodora, pero abundante en nutrientes.
CONTENIDO DE HUMEDAD. Mide el contenido de humedad en un tejido ó en el suelo. Se calcula en términos porcentuales mediante la siguiente expresión: Peso fresco-Peso seco/ Peso seco x 100.
DESCOMPOSICIÓN. Degradación de la materia orgánica en partículas pequeñas, hasta que el material original se haga irreconocible
FERTILIZANTES. Son compuestos químicos y/o orgánicos que suministran al suelo los nutrientes extraídos por las plantas. La fertilización tiene como finalidad incrementar los rendimientos y mejorar las condiciones nutritivas de las plantas, al aumentar las reservas de nutrientes ya existentes en el suelo.

6. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

-BEJARANO MENDOZA, Carlos A, RESTREPO RIVERA Jairo. Cartilla De Abonos Orgánicos, Fermentados Tipo Bocashi. Caldos Minerales Y Biofertilizantes. Corporación Autónoma Regional Del Valle Del Cauca C.V.C. 2002. Disponible en:
http://www.iica.int/Esp/regiones/andina/colombia/pfg/Documents/Bibliografia/agricolas-forestales/Agricultura_OrganicaCartillaAbonos_biofertilizante_y_caldos.pdf.

-PICADO Jaime, AÑASCO Alfredo. Preparación y uso de abonos orgánicos sólidos y líquidos. Corporación Educativa para el Desarrollo Costarricense. Serie Agricultura Orgánica N°7. San José, Costa Rica, 2005. Disponible en:
http://cedeco.or.cr/files/Abonos_organicos.pdf

-CAJAMARCA VILLA, Diego A. Procedimientos para la elaboración de abonos orgánicos. Universidad De Cuenca Facultad De Ciencias Agropecuarias Escuela De Ingeniería Agronómica. Cuenca – Ecuador. 2012. Disponible en:
http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3277/1/TESIS.pdf

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**ROSA IRENE SIERRA NIÑO** **CARLOS HERNAN CAMARGO BALLESTEROS** **GIOVANY CANO**	**INSTRUCTOR**	**PROGRAMA**	**MARZO DE 2017**

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					

PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL
FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: **TÉCNICO EN SISTEMAS AGROPECUARIOS ECOLOGICOS**
- Código del Programa de Formación: **733193**
- Nombre del Proyecto: **IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA AGROPECUARIO SOSTENIBLE BAJO PARAMETROS DE BUENAS PRÁCTICAS AGRICOLAS Y PECUARIAS**
- Fase del Proyecto: **EVALUACION**
- Actividad de Proyecto: **VERIFICAR, ANALIZAR Y PROPONER ACCIONES DE MEJORAMIENTO EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS**
- Competencia: **COSECHAR PRODUCTOS AGRÍCOLAS ECOLÓGICOS SEGÚN CRITERIOS TÉCNICOS Y DE CALIDAD EXIGIDOS**
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar: Registrar actividades realizadas en la cosecha y acopio de los productos según procedimientos de la empresa.
- Duración de la Guía: **20 HORAS**

GUÍA DE APRENDIZAJE Nº 12 TRAZABILIDAD EN COSECHA

2. PRESENTACION

El análisis de la información generada en los procesos de producción agrícola se convierten en una importante herramienta que permite determinar la eficiencia o ineficiencia del proceso productivo y la toma de decisiones por parte del productor respecto a las acciones de mejora que permitan incrementar la calidad, rendimientos y los ingresos del productor.

Sin embargo la falta y/o inadecuado diligenciamiento de los registros en las diferentes actividades del proceso de producción impide a los agricultores evaluar su desempeño, productividad y posibles fallas.

Es por ello que durante el desarrollo de esta guía el aprendiz reconocerá los criterios técnicos a tener en cuenta en el diligenciamiento y análisis de los registros; así mismo el aprendiz identificara los diferentes indicadores que se pueden obtener a partir de la información consignada

3. FORMULACION DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

COGNITIVA: Apropiar conceptos técnicos de formatos y registros: tipos, características y usos. *Definir y controlar acciones de mejoramiento de los procesos permanentemente**.**
PROCEDIMENTAL: Diligenciar registros de actividades de cosecha de productos agropecuarios y Comparar rendimientos.
ACTITUDINAL: Asumir responsablemente las actividades planeadas y sugerir mejoras en los procesos.

- Descripción de la(s) Actividad(es)

3.1 ACTIVIDADES DE REFLEXIÓN INICIAL:

De acuerdo al video "**Ese no es mi problema**", http://www.youtube.com/watch?v=smANcb084o8 analice y resuelva los siguientes interrogantes:
¿Cuáles son las consecuencias de no tomar decisiones al momento de identificar posibles falencias en los procesos de producción?
¿Quiénes son los responsables de la toma de decisiones en la producción agrícola?
¿Cuál es la base para toma de decisiones en la producción agrícola?

3.2 ACTIVIDADES DE CONTEXTUALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA EL APRENDIZAJE.

A través de las actividades que se plantean a continuación se identificaran y/o reconocerán los conocimientos y/o competencias en torno al diligenciamiento de registros y el uso de la información en la producción agrícola. Para el desarrollo de estas actividades organice GAES y finalmente socialice el desarrollo de dichas actividades.

3.2.1 En su GAES resuelva los siguientes interrogantes:

- ¿Qué categorías se contemplan para la clasificación del producto?
- ¿Cuáles son los registros que deben ser diligenciados en el proceso de producción agrícola?
- ¿Qué información debe ser consignada en los registros y cuáles son sus características?
- ¿Enumere 3 usos prácticos para la información consignada en los registros de producción agrícola?

3.2.2 Socialice las respuestas a cada uno de los interrogantes planteados

3.3 ACTIVIDADES DE APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO (CONCEPTUALIZACIÓN Y TEORIZACIÓN).

Los conceptos que se identificarán con el desarrollo de esta guía son:

Trazabilidad.	Registro de producción.
Inocuidad.	Rendimiento.
Productividad.	

El grupo se organiza en GAES de máximo tres integrantes.
• Se asignara a cada de los GAES uno de los cultivos establecido en la granja de la institución educativa y/o en la región y/o de potencial productivo en la misma.
• Los GAES investigaran rendimientos a nivel nacional e internacional para dichos productos; así como el manejo del cultivo (Fertilización, M.I.P.E, cosecha y poscosecha), en aspectos las diferentes regiones.
• Los GAES estructuraran y socializaran la información consultada al grupo

- Ambiente Requerido
  Granja de la I.E.T

- Materiales
- Computador
- Videobeam
- Registros diligenciados

3.4 ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO.

- El grupo se organiza en GAES de máximo tres integrantes a los cuales diligenciaran registros de producción que serán diligenciados de acuerdo a los resultados obtenidos en un cultivo establecido en la granja de la institución y/o unidad productiva.

- Los GAES compararan los resultados de la producción con indicadores nacionales estableciendo productividad respecto a ellos.

- Los GAES analizaran registros de producción, fertilización y M.I.P.E del cultivo de acuerdo a los resultados obtenidos cultivo establecido en la granja de la institución y/o unidad productiva.

- Los GAES interpretaran la información contenida en los registros estableciendo características de la producción, incidencia de plagas y enfermedades, respuestas a la fertilización del cultivo y estructuraran un propuesta de mejora de acuerdo a criterios técnicos en cada uno de sus componentes (Fertilización, M.I.P.E, cosecha y poscosecha), que permitan al productor incrementar sus rendimientos en calidad y cantidad.

• Los GAES socializaran la propuesta de mejora al grupo.

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Producto: Valoración de registros diligenciados según NTC para cada producto	Diligencia registros de información de las actividades de cosecha y acopio de productos agrícolas en formatos establecidos por la empresa y la normatividad vigente	**Técnica:** Valoración de producto. **Instrumento**: Lista de chequeo_ Producto

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Desinfección: tratamiento físico y químico aplicado a las superficies limpias en contacto con el alimento, con el fin de destruir las células vegetativas de los microorganismos que pueden ocasionar riesgos para la salud, y reducir sustancialmente el número de otros microorganismos indeseables, sin que dicho tratamiento afecte adversamente la calidad e inocuidad del alimento.
Inocuidad: garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen o consuman, de acuerdo con el uso a que se destinan.
Registro: documento que contiene evidencia objetiva y demuestra cómo se están realizando las actividades y qué tipos de resultados se están obteniendo.

6. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

- ICONTEC. NTC 5400. Buenas Prácticas Agrícolas Para Frutas, Hierbas Aromáticas Culinarias y Hortalizas Frescas. Requisitos Generales. 2005.
- ICA (Instituto Colombiano Agropecuario). RESOLUCIÓN No. 00148. Por la cual se expiden normas para la producción, importación, exportación, distribución y comercialización de semillas para siembra en el país, su control, y se dictan otras disposiciones. 2005.

Gloria Samperio Ruiz. Germinación de semillas: Manual de divulgación para uso en instituciones de educación. C.P. Toluca, Estado de México. Disponible en: http://www.hidroponia.org.mx

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**ROSA IRENE SIERRA NIÑO** **CARLOS HERNAN CAMARGO BALLESTEROS** **GIOVANY CANO**	**INSTRUCTORA**	**PROGRAMA ARTICULACION**	**MARZO DE 2017**

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					

PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL
FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: **TÉCNICO EN PRODUCCION AGROPECUARIA**.
- Código del Programa de Formación: **733410**
- Nombre del Proyecto: **IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS INTEGRALES DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS AGRÍCOLAS Y PECUARIOS EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE BOYACA.**
- Fase del Proyecto: **ANÁLISIS**.
- Actividad de Proyecto: **IDENTIFICAR ACCIONES DE MEJORA EN EL PROCESO DE PRODUCCION AGRICOLA DE ACUERDO A BPA.**
- Competencia: **PREPARACIÓN DEL TERRENO**.
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar: **COMPARAR PROCEDIMIENTOS Y RESULTADOS DE LOS PROCESOS ANTERIORES FRENTE A LOS NUEVOS, JUSTIFICANDO TÉCNICAMENTE LAS DECISIONES ASUMIDAS**.
- Duración de la Guía: **40 HORAS.**

GUIA No. 1. DIAGNOSTICO Y PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BPA

2. PRESENTACION

La producción agrícola nacional se ve enfrentada en la actualidad en un proceso de mejora debido a la necesidad de competir en los mercados nacionales e internacionales con calidad, cuidando del medio ambiente y garantizando la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores. Los factores relacionados anteriormente se convierten en los pilares de las Buenas Prácticas Agrícolas y su implementación permitirá al productor agrícola no solo mejorar las posibilidades de comercialización de sus productos en mercados especializados sino también mejorar la calidad de vida de todos aquellos que hacen parte del proceso productivo y su entorno.

Para la implementación de dichas prácticas en una granja productiva se debe realizar inicialmente un diagnostico que permitirá determinar el estado de la granja sus instalaciones y procesos respecto a los requerimientos de las BPA; y en torno a dicho diagnostico estructurar y/o implementar una serie labores que permitan alcanzar los requerimientos.

Es por ello que durante el desarrollo de esta guía el aprendiz reconocerá los criterios de las Buenas Prácticas Agrícolas; así mismo el aprendiz desarrollara destreza en la identificación de falencias de la granja respecto a sus procesos e instalaciones y diseñar estrategias que permitan subsanar dichas falencias.

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 ACTIVIDADES DE REFLEXIÓN INICIAL: De acuerdo a la presentación del video **"**Equipos de trabajo**"**, analice y resuelva la siguiente actividad:

- Identifique las fortalezas y debilidades de cada uno de los miembros de su GAES (Grupos Autónomos de estudio).
- Describa 2 estrategias que le permitan potencializar el trabajo de cada uno de los miembros de su GAES.

3.2 ACTIVIDADES DE CONTEXTUALIZACIÓN

Querido Aprendiz, De acuerdo a la presentación del video **"**Buenas Prácticas Agrícolas y sus Principios**"**, analice y resuelva la siguiente actividad:

- En GAES de 3 integrantes realizar un paralelo entre las ventajas y desventajas que tiene para un productor certificarse en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).

ITEM	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Comercialización		
Calidad		
Salud ocupacional y seguridad de los trabajadores		
Medio Ambiente		

- Socialice las respuestas en cada uno de los ítems planteados.

- **AMBIENTE REQUERIDO**: Aula de Formación.
- **MATERIALES**: Hojas blancas, Libreta de Campo, Marcadores de colores, Computador, Video-Beam.
- **RESPONSABLES**: Instructor y Docentes Técnicos.

3.3. APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO (CONCEPTUALIZACIÓN Y TEORIZACIÓN).

- **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**:
    - **COGNITIVA**: Establecer diferencias entre la producción agrícola tradicional y las Buenas Prácticas Agrícolas.
    - **PROCEDIMENTAL**: Realizar diagnóstico de la granja de la IET respecto a criterios de BPA.
    - **ACTITUDINAL**: Reconocer las ventajas de la implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas.

SUBACTIVIDADES:
Los conceptos que se identificarán con el desarrollo de esta guía son:

- Buenas Prácticas Agrícolas.
- Diagnostico.
- Seguridad y salud ocupacional.
- Medio ambiente.

Se proporcionara al aprendiz con anterioridad material de apoyo "Guía para la implementación de buenas prácticas agrícolas BPA"; así como la resolución ICA 4174 "*por medio de la cual se reglamenta la certificación*

de Buenas Prácticas Agrícolas en la producción primaria de fruta y vegetales para consumo fresco", y la lista de chequeo utilizada para el diagnóstico de la finca respecto a su cumplimiento de los ítems contemplados en las BPA.

En función del material facilitado al aprendiz se desarrollara los siguientes interrogantes:

1. ¿Cuáles son los requerimientos de las Buenas Prácticas Agrícolas respecto a su componente de higiene y/o inocuidad de los productos agrícolas?
2. ¿Cuáles son los requerimientos de las Buenas Prácticas Agrícolas respecto a su componente de Seguridad y salud ocupacional de los trabajadores?
3. ¿Cuáles son los requerimientos de las Buenas Prácticas Agrícolas respecto a su componente de cuidado del medio ambiente?

POSTERIORMENTE SE SOCIALIZARAN LAS RESPUESTAS A CADA UNO DE LOS INTERROGANTES.

3.4 TRANSFERENCIA O APLICACIÓN DEL APRENDIZAJE. Los aprendices junto a docentes e instructor se desplazaran a la granja de la institución educativa en la cual se socializaran los ítems contemplados en la lista de chequeo:

- El documento es auténtico y veraz.
- El documento usa palabras y términos técnicos y/o especializados de acuerdo al programa de formación.
- El aprendiz interpreta los requerimientos de la lista de chequeo contemplada en la resolución 4174.
- La propuesta tiene en cuenta los criterios técnicos establecidos en las BPA en sus diferentes componentes.

Se abrirá un espacio para solución de dudas e inquietudes por parte de los aprendices en torno a los ítems socializados. Una vez resueltas las dudas el grupo se organiza en GAES de máximo tres integrantes y comenzaran el diligenciamiento de la lista de chequeo ICA para ello disponen de 1 hora; después de la cual regresaran al aula de clase y socializaran los hallazgos identificados a través de la lista de chequeo.

Posteriormente los aprendices socializaran las propuestas para la implementación de las BPA y se consolidara de forma participativa una propuesta que debe ser socializada con directivos de la IET para su implementación.

3.2 AMBIENTE REQUERIDO: Los ambientes de aprendizaje requeridos para el proceso de formación contemplada en esta guía son: Aula de clase y la Granja de la Institución Educativa.

3.3 MATERIALES: Los materiales requeridos para la ejecución de la formación profesional integral son: Videobeam (1), Computador (1), Tablero (1), Hojas tipo examen (30), Pliego de papel Bond (6), Fotocopias.

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Evidencias de Producto: Informe escrito "Propuesta para la implementación de BPA en la granja de la institución".	Trabaja en equipo y actúa dentro de criterios de las buenas relaciones de manera permanente, siendo receptivo a la crítica y defiendo las acciones para corregir deficiencias. Define y controla acciones de mejoramiento de los procesos de manera permanente y con una actitud autocrítica.	**Técnica:** Valoración de producto. **Instrumento**: Lista de chequeo de Producto.

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Abono o Fertilizante Orgánico:** producto de la transformación de residuos orgánicos en humus, por la acción de diversos organismos (bacterias, hongos, protozoarios, lombrices, etc.) que provee elementos nutritivos, mejora la estructura, porosidad, retención de agua, y aire del suelo y aumenta la resistencia de las plantas a las enfermedades.
- **Agua de riego:** agua que se utiliza en los cultivos (campo, viñedos, huerto, etc.) para fines agronómicos, por ejemplo el riego o para administrar fertilizantes o plaguicidas.
- **Área de acopio:** lugar destinado para la recopilación o acogimiento del producto agrícola para su selección, clasificación, evaluación, inspección, distribución o comercialización.
- **Buenas Prácticas Agrícolas, (BPA):** conjunto de prácticas para el mejoramiento de los métodos convencionales de producción agrícola, haciendo énfasis en la inocuidad del producto, y con el menor impacto de las prácticas de producción sobre el ambiente como la fauna, la flora y la salud de los trabajadores
- **Diagnóstico**: Identificación, descripción y análisis de los problemas y soluciones que pueden crear la base de un proyecto, de un programa o de una actividad.
- **Fertilizante O Abono:** producto que aplicado al suelo o a las plantas, suministra a éstas uno o más nutrientes necesarios para su crecimiento y desarrollo.
- **Insumo Agrícola:** todo material utilizado en la producción agrícola primaria como semillas, plántulas, agroquímicos o bioinsumos.
- **Inocuidad:** garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen o consuman, de acuerdo con el uso a que se destinan.

6. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

- Las certificaciones Global GAP y BPA. Icontec Internacional 2011. Disponible en http://www.icontec.org.co/index.php?section=223
- Resolución ICA 4174. "*por medio de la cual se reglamenta la certificación de Buenas Prácticas Agrícolas en la producción primaria de fruta y vegetales para consumo fresco*". 2009.
- **PEDRAZA RONCANCIO, Jesús.** Guía para la implementación de buenas prácticas agrícolas BPA. Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. 2006.

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**Carlos Hernán Camargo Ballesteros**	**Instructor del Área Agrícola**	**Programa Articulación con la Educación Media – SENA REGIONAL BOYACA CEDEAGRO**	**Marzo de 2018**

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: **TÉCNICO EN PRODUCCION AGROPECUARIA**.
- Código del Programa de Formación: **733410**
- Nombre del Proyecto: **IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS INTEGRALES DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS AGRÍCOLAS Y PECUARIOS EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE BOYACA.**
- Fase del Proyecto: **PLANEACIÓN**.
- Actividad de Proyecto: **DETERMINAR NECESIDADES NUTRICIONALES DE ESPECIES AGROPECUARIAS BAJO CRITERIOS DE BUENAS PRÁCTICAS.**
- Competencia: **PREPARACIÓN DEL TERRENO**.
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar: **ESTABLECER LAS ACCIONES CORRECTIVAS O ENMIENDAS (INSUMOS PRESIEMBRA) CON BASE EN LOS RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE SUELOS PARA EL CULTIVO.**
- Duración de la Guía: **40 HORAS.**

GUIA No. 2. DETERMINACION DE NECESIDADES DE FERTILIZACION Y ENMIENDAS REQUERIDAS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE CULTIVOS

2. PRESENTACION

La producción agrícola nacional se ve enfrentada en la actualidad en un proceso de mejora debido a la necesidad de competir en los mercados nacionales e internacionales con calidad, cuidando del medio ambiente y garantizando la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores. Los factores relacionados anteriormente se convierten en los pilares de las Buenas Prácticas Agrícolas y su implementación permitirá al productor agrícola no solo mejorar las posibilidades de comercialización de sus productos en mercados especializados sino también mejorar la calidad de vida de todos aquellos que hacen parte del proceso productivo y su entorno.

Para la implementación de dichas prácticas en una granja productiva se debe realizar inicialmente un diagnóstico que permitirá determinar el estado de la granja sus instalaciones y procesos respecto a los requerimientos de las BPA; y en torno a dicho diagnostico estructurar y/o implementar una serie labores que permitan alcanzar los requerimientos.

Es por ello que durante el desarrollo de esta guía el aprendiz reconocerá los criterios de las Buenas Prácticas Agrícolas; así mismo el aprendiz desarrollara destreza en la identificación de falencias de la granja respecto a sus procesos e instalaciones y diseñar estrategias que permitan subsanar dichas falencias.

3. FORMULACION DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

3.1.1 ACTIVIDADES DE REFLEXIÓN INICIAL: A continuación encontrará un estudio de caso en el que se plantea una situación relacionada con la temática contemplada en esta guía:

3.1.1.1 Estudio de Caso: El señor Jorge franco propietario de la finca “San Ricardo”, no tiene experiencia en la producción agrícola y hace poco adquirió con mucho esfuerzo su predio, pero sus conocimientos no son suficientes para tomar una decisión acerca del tipo de cultivo que debe implementar en sus tierras.

Antes de iniciar a cultivar, Jorge se acerca a usted buscando una orientación para determinar las condiciones productivas de su finca. Para ello usted como asesor técnico agropecuario debe realizar una propuesta sobre las actividades que le permitan determinar cuál es el verdadero potencial de su finca.

Del caso propuesto anteriormente reflexione:

- ¿Cuáles son las acciones que Jorge debe realizar para determinar el potencial agrícola de su finca?

3.1.2 ACTIVIDADES DE CONTEXTUALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA EL APRENDIZAJE.

En este **conversatorio** se pretende realizar el reconocimiento de saberes previos. Participe en forma individual. Sea breve en sus aportes. Genere debate, evite las anécdotas y proponga nuevos "hilos de conversación" teniendo en cuenta los siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son las propiedades físicas del suelo?
- ¿Cuáles son las propiedades químicas del suelo?
- ¿Que es un muestreo de suelos?
- ¿Cuáles son los elementos minerales que la planta demanda en su proceso productivo?
- ¿Que son correctivos y que métodos permiten incorporarla al suelo?
- ¿Que son enmiendas y que métodos permiten incorporarla al suelo?
- ¿Cuáles son las formas de fertilización de las plantas?

3.1.3 ACTIVIDADES DE APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO (CONCEPTUALIZACIÓN Y TEORIZACIÓN).

- **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**:
    - **COGNITIVA**: Establecer las necesidades de correctivos y/o enmiendas en procesos de producción agrícola.
    - **PROCEDIMENTAL**: Toma de muestras de suelo e interpretación de los resultados de un análisis de suelo.
    - **ACTITUDINAL**: Reconocer la importancia del análisis de suelo.

SUBACTIVIDADES:

Los conceptos que se identificarán con el desarrollo de esta guía son:

- Propiedades físicas del suelo.
- Propiedades químicas del suelo.
- Muestra de suelo.
- Correctivos y/o enmiendas.
- Fertilizantes.

Se proporcionara al aprendiz con anterioridad material de apoyo "Bases para la fertilización de cultivos" y "Como interpretar los resultados de un análisis de suelo".

En función del material facilitado el aprendiz se desarrollara los siguientes interrogantes:

1. ¿Qué función cumplen los fertilizantes en el proceso de producción agrícola?
2. ¿Por qué es necesario realizar encalados y/o enmiendas del suelo y cuando se debe realizar?
3. ¿Qué información contiene el resultado del análisis de suelo?

4. ¿Cuáles son las unidades presentes en el análisis de suelo para cada uno de los elementos minerales?
5. ¿Cómo se interpretan los resultados de un análisis de suelo?

- Posteriormente se socializaran las respuestas a cada uno de los interrogantes.

3.1.4 ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO.

3.1.4.1 Caracterización y toma de muestra de suelo: Se proyectara a los aprendices el video "Toma de muestras de suelo", y se facilitara una guía para la toma de muestras de suelo y el formulario para consignar la información (Anexo 1). Posteriormente junto a docentes e instructor se desplazaran a la granja de la institución educativa en la cual se realizara una calicata en la cual se identificaran el perfil del suelo, profundidad efectiva y se determinaran propiedades físicas como textura, estructura, color y drenaje. Posteriormente se facilitara a los aprendices los resultados del análisis de suelo de la granja de la IET; para su interpretación.

A continuación se indicara a los aprendices los ítems contemplados en la lista de chequeo:

- Realiza el croquis y trazado de acuerdo a características del terreno y homogeneidad de los suelos.
- Alista las herramientas de acuerdo a criterios técnicos
- Remueve la capa vegetal antes de tomar la muestra
- Determina la profundidad de la siembra dependiendo del cultivo
- Toma las submuestras de acuerdo a criterios técnicos
- Mezcla las submuestras de acuerdo a normas técnicas
- Empaca la muestra con la cantidad requerida por el laboratorio
- Identifica y rotula las muestras
- Interpreta los resultados de un análisis de suelo de acuerdo a criterios técnicos.

Se abrirá un espacio para solución de dudas e inquietudes por parte de los aprendices en torno a los ítems socializados. Una vez resueltas las dudas el grupo se organiza en GAES de máximo tres integrantes y se asignara a cada uno de ellos un área de la granja en la cual deberá realizar el procedimiento.

3.2 AMBIENTE REQUERIDO: Los ambientes de aprendizaje requeridos para el proceso de formación contemplada en esta guía son: Aula de clase y la Granja de la Institución Educativa.

3.3 MATERIALES: Los materiales requeridos para la ejecución de la formación profesional integral son: Videobeam (1), Computador (1), Tablero (1), Palin o pala (6), Azadón (6), Balde plástico (6), Bolsas plásticas (50), Hojas tipo examen (50).

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Evidencias de Desempeño: Valoración de un proceso de toma de muestra de suelo e interpretación de los resultados de un análisis de suelo.	Toma muestras de acuerdo con las especificaciones técnicas, fertiliza y realiza enmiendas según resultados de análisis y características de los perfiles del suelo, asumiendo una actitud responsable a nivel de seguridad, manejo ambiental y aplicación de la normatividad vigente.	**Técnica**: Observación directa. **Instrumento**: Lista de chequeo de Desempeño.

5. GLOSARIO DE TERMINOS

- **Abono o Fertilizante Orgánico:** producto de la transformación de residuos orgánicos en humus, por la acción de diversos organismos (bacterias, hongos, protozoarios, lombrices, etc.) que provee elementos nutritivos, mejora la estructura, porosidad, retención de agua, y aire del suelo y aumenta la resistencia de las plantas a las enfermedades.
- **Acidez del suelo**: Suelo con reacción ácida por debajo de 6.6, valor considerado como normal para suelos agrícolas, hasta donde alcanza la profundidad de suelos agrícolas, en esta porción de suelo la concentración de iones H+ y Al+++ están en niveles altos en el complejo de cambio.
- **Acondicionador de suelos**: Es un material añadido al suelo para mejorar el crecimiento y la salud vegetal. Un acondicionador o una combinación de acondicionadores corrige las deficiencias del suelo en cuanto a la estructura y nutrientes necesarios para el crecimiento de las plantas.
- **Clasificación agrológica**: Clasificación de las tierras en clases con capacidades de uso similares, las cuales sirven para ordenar la elección de alternativas de uso y manejo.
- **Enmienda**: Por enmiendas se definen todos aquellos materiales que se incorporan al suelo con el objetivo de mejorar sus propiedades físicas, químicas o biológicas (actividad microbiana).
- **Fertilizante / Abono:** producto que aplicado al suelo o a las plantas, suministra a éstas uno o más nutrientes necesarios para su crecimiento y desarrollo.
- **Fertilidad del suelo**: Cualidad que capacita a un suelo para suministrar los compuestos necesarios en cantidades convenientes y balanceadas apropiadamente para el crecimiento de plantas específicas, siendo favorables otros factores como la luz, la temperatura, y las condiciones físicas.
- **Materia orgánica**: Término general que se aplica al material animal o vegetal en cualquier estado de descomposición que se encuentra sobre o dentro del suelo.
- **Meteorización**: Desintegración y descomposición física y química de las rocas y de los minerales.
- **Perfil del suelo**: Sección vertical del suelo a través de todos los horizontes hasta llegar al material parental.
- **Profundidad efectiva del suelo**: Espesor del material del suelo, en el cual las raíces de la plantes pueden penetra fácilmente para obtener agua y nutrientes.
- **Reacción del suelo**: Grado de acidez o alcalinidad del suelo expresado en términos de pH.

6. REFERENTES BILBIOGRAFICOS

- Las certificaciones Global GAP y BPA. Icontec Internacional 2011. Disponible en http://www.icontec.org.co/index.php?section=223
- Resolución ICA 4174. "*por medio de la cual se reglamenta la certificación de Buenas Prácticas Agrícolas en la producción primaria de fruta y vegetales para consumo fresco*". 2009.
- **PEDRAZA RONCANCIO, Jesús.** Guía para la implementación de buenas prácticas agrícolas BPA. Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. 2006.

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**Carlos Hernán Camargo Ballesteros**	**Instructor del Área Agrícola**	**Programa Articulación con la Educación Media – SENA REGIONAL BOYACA CEDEAGRO**	**04 de Marzo de 2017**

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: **TÉCNICO EN PRODUCCION AGROPECUARIA**.
- Código del Programa de Formación: **733410**
- Nombre del Proyecto: **IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS INTEGRALES DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS AGRÍCOLAS Y PECUARIOS EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE BOYACA.**
- Fase del Proyecto: **EJECUCIÓN**.
- Actividad de Proyecto: **IMPLEMENTAR PRACTICAS DE PREPARACION DE SUELO DE ACUERDO A CRITERIOS DE BPA.**
- Competencia: **PREPARACIÓN DEL TERRENO**.
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar: **DISPONER LOS RESIDUOS DE COSECHA ANTERIORES CON BASE EN LOS REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO Y PROCEDIMINETOS TECNICOS.**
- Duración de la Guía: **20 HORAS.**

GUIA No. 3. DISPONER LOS RESIDUOS DE COSECHA.

2. PRESENTACION

La intensidad del laboreo y la forma indiscriminada como se ha venido practicando a lo largo de más de 30 años, ha conducido a la degradación estructural de los suelos con reducción de los contenidos de materia orgánica a niveles bajos y muy bajos y el consiguiente deterioro de las propiedades físicas como la densidad aparente, porosidad, infiltración, conductividad hidráulica, retención de humedad, alta resistencia a la penetración de raíces, aumento en las cantidades de fertilizantes utilizados y por consiguiente aumentos en los costos de producción. Una práctica que ha venido mejorando las propiedades de los suelos es la adición de materia orgánica a partir de los desechos de las cosechas de los cultivos, mejorando los rendimientos de los cultivos.

3.1 FORMULACION DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

3.1.1 ACTIVIDADES DE REFLEXIÓN INICIAL: En el siguiente video: "**Los latidos del suelo"** el aprendiz hará una reflexión y dará respuesta a las siguientes preguntas:

1. ¿Hay vida en el suelo?
2. Que seres vivos habitan en el suelo.
3. ¿Cuál es el alimento de la población biológica del suelo?
4. Porque el nombre "LATIDOS DEL SUELO"

3.1.2 ACTIVIDADES DE CONTEXTUALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA EL APRENDIZAJE: En este **estudio de caso** se pretende realizar el reconocimiento de saberes previos.

Don Juan Vargas tiene su finca Santa Teresa, donde se cultiva las frutas como Tomate de árbol, Curaba y mora que surten el mercado de la provincia, en su sistema de producción. Las cosechas se llevan a cabo dos veces en la semana, las labores de cosecha sus operarios las realizan en el mismo lote, donde seleccionan los frutos de buena calidad y los no aptos para el mercado son arrojados a la intemperie en los diferentes lotes de la finca y otro son aportados a los animales. También alterna sus cultivos con una producción de cerdos

reproductores y lechones; los excrementos de su explotación vienen siendo adicionados mediante zanjas en lotes de frutales y pastoreo. Los vecinos han protestado por los malos olores que esta práctica genera.

Según estudio de caso participe en forma individual dando respuesta a los siguientes interrogantes:

- ¿Qué es la materia orgánica?
- ¿Qué destino da a los residuos de cosecha don Juan?
- ¿Cuáles son las fuentes de Materia Orgánica se producen en la finca?
- ¿Qué practicas debe corregir don Juan? Que problemas conllevan estas practicas
- ¿Qué soluciones puede dar a la finca de don Juan?
- ¿Qué clases de abonos orgánicos conoce?

3.1.3 ACTIVIDADES DE APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO (CONCEPTUALIZACIÓN Y TEORIZACIÓN).

- **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**:

  - **COGNITIVA**: Determinar las diferentes prácticas para la disposición adecuada de los residuos de cosecha.
  - **PROCEDIMENTAL**: Realiza selección, manipulación y uso los residuos orgánicos para la elaboración de abonos.
  - **ACTITUDINAL**: Reconocer la importancia del aprovechamiento de los residuos de cosecha.

SUBACTIVIDADES:

Los conceptos que se identificarán con el desarrollo de esta guía son:

- Población biológica del suelo
- Materia orgánica
- Abonos orgánicos
- Residuos de cosecha
- Humus
- Mineralización

3.1.3.1 Teniendo en cuenta video Elaboración de Bocashi, en GAES de 3 aprendices identifican que materiales existen en su región se puede aprovechar para la elaboración de abonos, producidos en las diferentes labores de las fincas Socializan sus respuestas.

3.1.3.2 Los aprendices en GAES elaboran un plan de manejo de residuos de cosecha y manejo de materia orgánica para la institución educativa

Posteriormente se socializarán las respuestas a cada uno de los interrogantes.

3.1.4 ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO.

3.1.4.1 Los aprendices junto a docentes e instructor se desplazarán a la granja de la institución educativa, adecuaran o seleccionaran el lugar para establecimiento de la compostera o fábrica de abonos orgánicos.

- En GAES de máximo tres integrantes los aprendices que con anterioridad se les ha asignado la consecución de materiales para la elaboración del abono orgánico lo disponen en el lugar. Se distribuirán las herramientas necesarias para dicha labor.

- Los GAES estarán encargados de realizaran las labores necesarias que proporcionaran las condiciones óptimas para s u procesamiento adecuadas.

- Los equipos de trabajo diligenciaran registros técnicos facilitados por el instructor.

3.2 AMBIENTE REQUERIDO: Los ambientes de aprendizaje requeridos para el proceso de formación contemplada en esta guía son: Aula de clase y la Granja de la Institución Educativa.

3.3 MATERIALES: Los materiales requeridos para la ejecución de la formación profesional integral son: Videobeam (1), Computador (1), Tablero (1), Palin o pala (2), Balde plástico y Regaderas (2), Residuos de cosecha x bulto (20), Estiércol x bulto (20), Suelo x bulto (20), Cascarilla de Arroz x bulto (5), Melaza x kg (4), levadura x kg (1), Carbón Vegetal x bulto (4).

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Evidencias de Desempeño: Observación directa de la elaboración abonos orgánicos bajo criterios técnicos a partir de residuos de cosecha.	Emplea los criterios técnicos para la disposición de los residuos de cosecha.	**Técnica**: Observación directa. **Instrumento**: Lista de chequeo de Desempeño.

5. GLOSARIO DE TERMINOS

- **Abono o Fertilizante Orgánico:** producto de la transformación de residuos orgánicos en humus, por la acción de diversos organismos (bacterias, hongos, protozoarios, lombrices, etc.) que provee elementos nutritivos, mejora la estructura, porosidad, retención de agua, y aire del suelo y aumenta la resistencia de las plantas a las enfermedades.
- **Aeróbico:** Que ocurre en presencia de oxígeno. Para que un compost funcione con éxito, se debe suministrar suficiente oxígeno, que mantenga el sistema aeróbico. Esto asegura que la descomposición sea rápida y sin la producción de olores desagradables.
- **Anaeróbico.** Que ocurre en ausencia de oxígeno. La descomposición anaeróbica es lenta y genera malos olores.
- **Fermentación:** llamado también composteo, la degradación microbiana es acelerada al proporcionar las condiciones favorables para la reproducción de los microorganismos y su actividad metabólica. Esto se obtiene durante una fase termofónica en la cual se tiene que mantener las condiciones aerobias.
- **Acondicionador de suelos**: Es un material añadido al suelo para mejorar el crecimiento y la salud vegetal. Un acondicionador o una combinación de acondicionadores corrige las deficiencias del suelo en cuanto a la estructura y nutrientes necesarios para el crecimiento de las plantas.
- **Enmienda**: Por enmiendas se definen todos aquellos materiales que se incorporan al suelo con el objetivo de mejorar sus propiedades físicas, químicas o biológicas (actividad microbiana).
- **Fertilidad del suelo**: Cualidad que capacita a un suelo para suministrar los compuestos necesarios en cantidades convenientes y balanceadas apropiadamente para el crecimiento de plantas específicas, siendo favorables otros factores como la luz, la temperatura, y las condiciones físicas.
- **Materia orgánica**: Término general que se aplica al material animal o vegetal en cualquier estado de descomposición que se encuentra sobre o dentro del suelo.
- **Meteorización**: Desintegración y descomposición física y química de las rocas y minerales.

- **Perfil del suelo**: Sección vertical del suelo a través de todos los horizontes hasta llegar al material parental.
- **Profundidad efectiva del suelo**: Espesor del material del suelo, en el cual las raíces de las plantas pueden penetra fácilmente para obtener agua y nutrientes.
- **Reacción del suelo**: Grado de acidez o alcalinidad del suelo expresado en términos de pH.
- **Suelo**: Parte del conjunto de elementos que componen un ecosistema y proporciona almacenamiento de nutrientes, agua, aire y microorganismos.

6. REFERENTES BILBIOGRAFICOS

- **BEJARANO MENDOZA, Carlos A, RESTREPO RIVERA Jairo**. Cartilla De Abonos Orgánicos, Fermentados Tipo Bocashi. Caldos Minerales Y Biofertilizantes. Corporación Autónoma Regional Del Valle Del Cauca C.V.C. 2002. Disponible en:

- http://www.iica.int/Esp/regiones/andina/colombia/pfg/Documents/Bibliografia/agricolas-forestales/Agricultura_OrganicaCartillaAbonos_biofertilizante_y_caldos.pdf

- **PICADO Jaime, AÑASCO Alfredo**. Preparación y uso de abonos orgánicos sólidos y líquidos. Corporación Educativa para el Desarrollo Costarricense. Serie Agricultura Orgánica N°7. San José, Costa Rica, 2005. Disponible en:

- http://cedeco.or.cr/files/Abonos_organicos.pdf

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**Carlos Hernán Camargo Ballesteros**	**Instructor del Área Agrícola**	**Programa Articulación con la Educación Media – SENA REGIONAL BOYACA CEDEAGRO**	**04 de Marzo de 2017**

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: **TÉCNICO EN PRODUCCION AGROPECUARIA**.
- Código del Programa de Formación: **733410**
- Nombre del Proyecto: **IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS INTEGRALES DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS AGRÍCOLAS Y PECUARIOS EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE BOYACA.**
- Fase del Proyecto: **EJECUCIÓN**.
- Actividad de Proyecto: **IMPLEMENTAR PRACTICAS DE PREPARACION DE SUELO DE ACUERDO A CRITERIOS DE BPA.**
- Competencia: **PREPARACIÓN DEL TERRENO**.
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar:
  - **ALISTAR MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS, CON BASE EN MANUALES Y REQUERIMIENTO TÉCNICOS DEL CULTIVO.**
  - **OPERAR MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS TÉCNICAMENTE SEGÚN REQUERIMIENTO DE LA EMPRESA.**
- Duración de la Guía: **60 HORAS.**

GUIA No. 4. ALISTAR Y OPERAR HERRAMIENTAS EQUIPOS Y MAQUINARIA.

2. PRESENTACION

La labranza en la agricultura ha demostrado que aumenta la productividad de los cultivos, llegando a ser una parte importante para nuestros agricultores a la hora de establecer un cultivo. Para mantener esa productividad de los suelos se debe realizar un trabajo más racional que lleve a la sostenibilidad dicho recurso. En la agricultura moderna la labranza o preparación del terreno ha venido cambiando los sistemas de manejo de los cultivos, donde también surgen nuevas implementos y herramientas para una que se hacen más complejos, originando altos costos o accidentes por ignorar las instrucciones y prevenciones que deben tener en cuenta, por la premura en dichas labores. En la presente guía se dará a conocer al aprendiz el adecuado uso, mantenimiento y prevención de las herramientas, equipos y maquinaria agrícola.

3. FORMULACION DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

3.1.1 ACTIVIDADES DE REFLEXIÓN INICIAL: De acuerdo al video **"Tracción Fatal** "analice y resuelva los siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son los riesgos derivados del uso de máquinas, equipos y herramientas agrícolas?
- ¿Qué medidas de seguridad se deben tener en cuenta al usar máquinas, equipos y herramientas agrícolas?
- ¿De qué forma puede Ud. Contribuir a la disminución de los riesgos asociados al uso de máquinas, equipos y herramientas agrícolas en su unidad productiva y la institución?

3.1.2 ACTIVIDADES DE CONTEXTUALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA EL APRENDIZAJE:

A través del trabajo en GAES identificaran y/o reconocerán los conocimientos y/o competencias en torno al alistamiento de maquinaria, equipos y/o herramientas utilizadas en la producción agrícola.Cada GAES

mediante lluvia de ideas los darán respuesta a las siguientes preguntas, una vez se tenga resulto el cuestionario se socializar en aula de clase.

1. ¿Qué es una herramienta, equipos y maquinaria agrícola?
2. ¿Qué herramientas, equipos y maquinaria conoce?
3. ¿Qué entiende por mantenimiento de herramientas, equipos y maquinaria?
3. ¿Qué información contiene un manual de uso de un equipo?
4. Enumere riesgos o peligros a los cuales está expuesto el agricultor en sus labores diarias.
5. ¿Qué implementos para la preparación del suelo conoce?

3.1.3 ACTIVIDADES DE APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO (CONCEPTUALIZACIÓN Y TEORIZACIÓN).

- **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**:
  - **COGNITIVA**: Seleccionar maquinaria, equipos y herramientas de acuerdo a las necesidades de cada labor.
  - **PROCEDIMENTAL**: Alistar y operar maquinaria, herramientas y equipos siguiendo las indicaciones del manual de uso.
  - **ACTITUDINAL**: Asumir responsablemente el uso de la maquinaria, equipos y herramientas en las labores productivas.

SUBACTIVIDADES:
Los conceptos que se identificarán con el desarrollo de esta guía son:

- Herramientas.
- Seguridad y EPP.
- Calibración de equipos.
- Aperos o implementos.
- Equipos.
- Maquinas.
- Manuales de uso de máquinas, equipos y herramientas.
- Registros de hoja de vida, mantenimiento y calibración de equipos.
- Tractor y clases de tractor.

3.1.3.1 Mediante presentación en presentación power point (2), se dará a conocer las diferentes clases de herramientas equipos agrícolas, y medidas de prevención a la hora de su uso; también de identificaran las clases de tractores agrícolas. Mediante ayudas audiovisuales el aprendiz identificara los implementos utilizados para la preparación del suelo antes de la siembra.

3.1.3.2 El aprendiz junto con el docente e instructor se desplazaran al almacén de herramientas y equipos, las (los) identificaran y clasificaran.
3.1.3.3 En GAES los aprendices deberán hacer la consecución de manuales de funcionamiento (partes, cuidados de uso, prevenciones, encendido) de los equipos existente (guadaña, motocultor, bomba de aspersión, tijera podadora, herramientas manuales) y deberá Socializar la información a los compañeros de curso en próxima visita.

3.1.3.4 Con la ayuda del material audiovisual en GAES (ANEXO) identificaran las diferentes clases de riesgos que se presentan en las labores agrícolas y manejo de maquinaria, cada grupo socializara el trabajo realizado mediante mesa redonda.

3.1.4 ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO.

3.1.4.1 Los aprendices en GAES en grupos de tres, con el acompañamiento del instructor y docente se desplazaran al almacén de la institución educativa, y realizara la identificación, las clases y partes de herramientas y equipos (guadaña, bomba de aspersión, tijera podadora, motocultor). Luego realizara mantenimiento, calibración y funcionamiento según manuales socializados con anterioridad. Esta actividad se evaluara mediante lista de chequeo.

3.2 AMBIENTE REQUERIDO: Los ambientes de aprendizaje requeridos para el proceso de formación contemplada en esta guía son: Aula de clase y la Granja de la Institución Educativa.

3.3 MATERIALES: Los materiales requeridos para la ejecución de la formación profesional integral son: Videobeam (1), Computador (1), Tablero (1), Azadón (6), Guadaña (1), Fumigadora (1), Motocultor (1), Cal agrícola x bulto (2), Abono orgánico x bulto (2).

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO: Observación directa de la operación de máquinas, equipos y/o herramientas de acuerdo a su manual de uso	Determina las condiciones del suelo para selección de equipos y herramientas cumpliendo las normas técnicas y de seguridad ocupacional.	**Técnica:** Observación Directa. **Instrumento:** Lista de chequeo de Desempeño.

5. GLOSARIO DE TERMINOS

- **Ancho de Trocha:** Es la distancia que existe del centro de una llanta, al centro de la otra llanta del tractor.
- **Arado:** Instrumento agrícola compuesto de una o más piezas de hierro acabadas en punta y que sirve para remover la tierra tirado por animales o un vehículo.
- **Caballo de Fuerza:** Un inventor Escoses de nombre James Watt, observando la capacidad de un caballo de hacer trabajo en una mina, arbitrariamente decidió que esta capacidad para efectuar trabajo era el equivalente de levantar 33.000 libras de carbón a una distancia de 1 pie, en 1 minuto. Esto hizo una medida estándar como unidad de potencia llamada Caballo de fuerza.
- **Diesel (Motor)** Fue inventado por el ingeniero alemán Rudolf Diesel. Es un motor de combustión interna, que consume gasoil en vez de gasolina. Resulta más económico que el convencional. La mezcla carburante no se enciende por medio de chispa de bujía, sino por el calor producido al ser comprimida en el cilindro.
- **Equipo:** Conjunto formado por los instrumentos y el material necesario para ejecutar una tarea.
- **Herramientas**: Utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual, que para su uso solo se requiere de la fuerza motriz humana.
- **Hidraulico** Son muy empleados en maquinaria de construcción, para dotar de movimiento a aparatos elevadores o excavadores, y se utilizan normalmente en mecanismos de frenado. La energía hidráulica proviene de la presión que por medio de una bomba mecánica se ejerce sobre agua o aceite contenidos en finas tuberías que forman circuitos cerrados.
- **Labranza**: es el conjunto de técnicas y conocimientos para cultivar la tierra. En ella se engloban los diferentes trabajos de tratamiento del suelo y los cultivos de vegetales. Comprende todo un conjunto de acciones humanas que transforma el medio ambiente natural.

- **Maquina:** Conjunto de piezas o elementos móviles y fijos, cuyo funcionamiento posibilita aprovechar, dirigir, regular o transformar energía o realizar un trabajo con un fin determinado.
- **Mecanización**: La mecanización consiste en usar diferentes máquinas, equipos y sistemas en la producción agrícola, con el objetivo de aumentar la productividad y buscar un desarrollo sostenible de las actividades agropecuarias.
- **Riesgo.** Posibilidad de que se produzca un contratiempo o una desgracia, de que alguien o algo sufran perjuicio o daño.
- **Tractor:** Vehículo de trabajo que posee motor propio, diseñado para desplazarse por sí mismo, arrastrar, accionar y empujar distintos implementos o equipos utilizados en las labores agrícolas.

6. REFERENTES BILBIOGRAFICOS

- Arias Rodrigo, Fernández Marco A. Maquinaria Agrícola. Universidad Católica de Temuco. Facultad De Ciencias Agropecuarias Y Forestales. Departamento De Ciencias Agropecuarias. 2001. Disponible en: http://www.agronomiauct.cl/vertxt1.php?cod=41
- https://www.youtube.com/watch?v=A-IUtlTMgYM
- https://www.youtube.com/watch?v=mqBdAHSWdeI

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**Carlos Hernán Camargo Ballesteros**	**Instructor del Área Agrícola**	**Programa Articulación con la Educación Media – SENA REGIONAL BOYACA CEDEAGRO**	**04 de Marzo de 2017**

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: **TÉCNICO EN PRODUCCION AGROPECUARIA**.
- Código del Programa de Formación: **733410**
- Nombre del Proyecto: **IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS INTEGRALES DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS AGRÍCOLAS Y PECUARIOS EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE BOYACA.**
- Fase del Proyecto: **EJECUCIÓN**.
- Actividad de Proyecto: **ESTABLECER LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS AGROPECUARIOS.**
- Competencia: **PREPARACIÓN DEL TERRENO**.
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar: **PROPAGAR Y SEMBRAR LA ESPECIE DE ACUERDO A LOS PROCEDIMIENTO, CONDICIONES TECNICAS Y PARAMETROS ESTABLECIDOS POR LA EMPRESA.**
- Duración de la Guía: **70 HORAS.**

GUIA No. 5. PROPAGACIÓN VEGETAL.

2. PRESENTACION

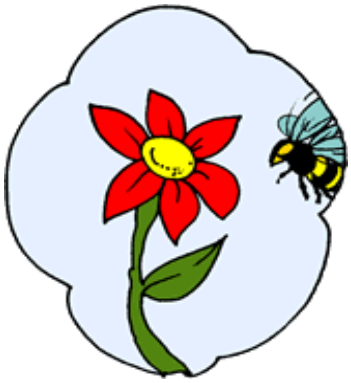
El conocimiento de los sustratos, técnicas y medios de propagación han acompañado al ser humano desde la creación de la agricultura y representan una condicionante inicial para el éxito de cualquier ejercicio de producción vegetal.

La propagación vegetal moderna puede incluso constituir en sí misma el negocio agrícola, por lo que la producción de plántulas, para el establecimiento de explotaciones agrícolas, corresponde al producto terminado de este negocio.

La producción de cultivos requiere de prácticas que permitan mejorar significativamente la obtención de productos agrícolas de excelente calidad, aumentar los ciclos de producción y asegurar su sostenibilidad en el tiempo y mejorar la rentabilidad para los productores.

La base para el establecimiento de cualquier cultivo es la semilla o plántulas las cuales son la base para la obtención de plantas con características deseables de rendimientos, calidad y sanidad.

Propagar es multiplicar, aumentar o reproducir a partir de estacas, acodos, injertos, yemas o semilla de plantas seleccionadas y conocidas por su buen comportamiento en producción, calidad del fruto, sanidad y vigor con el fin de que estas características sean heredadas y proporcionen mayor productividad y rentabilidad a los cultivos. En el reino vegetal existen dos tipos de reproducción, algunas plantas se reproducen solamente en forma sexual o por semillas, otras la hacen en forma asexual o vegetativa.



Con el desarrollo de la presente guía de aprendizaje se pretende efectuar prácticas de reproducción de plantas. El conocimiento y aplicación de estos métodos permitirá comprender y aplicar las diferentes técnicas de reproducción vegetal.

3. FORMULACION DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

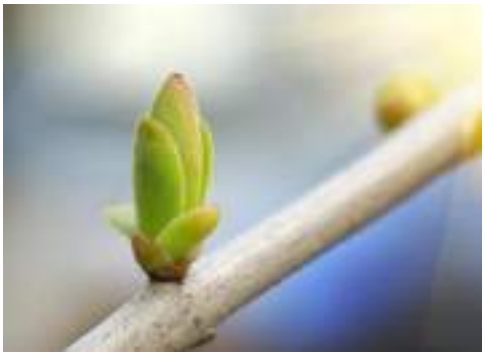
3.1 ACTIVIDADES DE REFLEXIÓN INICIAL:

3.1.1 De acuerdo a la presentación del video "Producción de plantas en vivero" (material anexo) resuelva los siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es la importancia de realizar procesos de plantulación para un proyecto productivo agrícola?
- ¿Considera que la propagación o multiplicación de especies vegetales puede ser una alternativa para el desarrollo de proyectos productivos como proyecto de vida?

3.1.2 ACTIVIDADES DE CONTEXTUALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA EL APRENDIZAJE: La presente actividad le permite al aprendiz identificar los conocimientos previos relacionados con conceptos de: propagación sexual, semilla certificada y plantulación, propagación asexual, tipos de propagación e importancia

3.1.2.1 Teniendo en cuenta el video "**La belleza de la polinización**", responda en GAES de a cuatro estudiantes en forma escrita los siguientes interrogantes:



- ¿Mencione las características de la propagación sexual y propagación asexual?
- ¿Cuáles creen que sean las diferencias de propagar sexualmente y propagar asexualmente?
- ¿De qué parte de la planta se obtienen las semillas?
- ¿Qué características de la planta madre debemos tener en cuenta en el momento de seleccionar material vegetativo para propagar?

DESARROLLAR Y SOCIALIZAR.

3.1.3 ACTIVIDADES DE APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO (CONCEPTUALIZACIÓN Y TEORIZACIÓN).

- **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**:
  - **COGNITIVA**: Determinar las diferencias, ventajas entre propagación sexual y asexual
  - **PROCEDIMENTAL**: Realizar propagación y siembra de semillas sexuales y asexuales teniendo en cuenta criterios técnicos.
  - **ACTITUDINAL**: Analizar las ventajas de la propagación teniendo en cuenta las BPA.

SUBACTIVIDADES: Los conocimientos que se van a adquirir con esta guía son:

- Identificación de ventajas y desventajas de la propagación sexual.
- Reconocimiento e importancia de las semillas certificadas.
- Procesos técnicos de siembra en bandejas germinadoras.
- Ventajas y desventajas de la propagación asexual.
- Tipos de propagación asexual.
- Procesos de injertación.

3.1.3.1 A partir de la primera parte de las presentaciones powerpoint sobre propagación sexual, tema específico semillas y los videos "BPA en propagación" y " Proceso de pre- germinación de semilla de papaya", los aprendices en GAES observaran y analizaran la información que presenta la etiqueta de semilla comercial como: nombres de la especie, las fechas de vencimiento, porcentaje de germinación, pureza, registro ICA y tamaño de las semillas y demás datos para determinar si la semilla es viable para la propagación.

3.1.3.2 A partir de la segunda presentación powerpoint sobre propagación asexual y la cartilla interactiva encontrada en youblisher, desarrollen el pasatiempo encontrado allí para reforzar los conocimientos adquiridos.

3.1.3.3 A partir del video-conferencia de propagación asexual "Como reproducir plantas por hijos" y el reportaje "Técnicas para propagar las plantas" y teniendo en cuenta lo visto en las anteriores ayudas, en GAES los aprendices realizaran un cuadro comparativo de las características de la propagación sexual y asexual en plantas.

Teniendo en cuenta los conocimientos vistos en el aula se aplicara cuestionario de evaluación.

3.1.4 ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO.

3.1.4.1 Teniendo en cuenta la información recibida en aula los aprendices en GAES de a tres estudiantes, realizaran la práctica de siembra de semillas en bandejas germinadoras. Los aprendices recibirán semillas de varias especies y su respectiva bandeja donde realizaran labores de desinfección, preparación de sustrato, llenado de bandejas y siembra técnica de semilla, el aprendiz portara su indumentaria adecuada para desarrollar la práctica. Los aprendices tendrán en cuenta las labores después de la siembra para una germinación apropiada.

El aprendices diligenciaran el registro técnico de siembra de semilla (material anexo).

3.1.4.2 Los aprendices junto con docente e instructor se desplazaran a la granja de la Institución Educativa y mediante la utilización de herramientas y materiales como navaja, cinta, cera, tijeras; realizara diversos procesos de propagación asexual, para lo cual se tendrá en cuenta las características de madurez, sanidad, número de yemas viables del material vegetal propagar. El aprendiz debe portar su indumentaria adecuada y entregara material propagado según normas y formación entregada en aula.

3.2 AMBIENTE REQUERIDO: Los ambientes de aprendizaje requeridos para el proceso de formación contemplada en esta guía son: Aula de clase y la Granja de la Institución Educativa.

3.3 MATERIALES: Los materiales requeridos para la ejecución de la formación profesional integral son: Dosificador (1), Balde (1), Aspersora (1), Equipo de protección (1), Bandeja de Germinación (5), Cascarilla de arroz (1), Turba 50 kg (1), Abono orgánico (2), Bolsas para encapachado x lb (5).

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
EVIDENCIAS DE CONOCIMIENTO:	Aplica técnicamente los métodos para la multiplicación del material vegetal usando las instalaciones y materiales adecuados que garanticen un proceso con calidad y eficiencia.	**Técnica:** Formulación de preguntas. **Instrumento**: Cuestionario.
RESPUESTA A PREGUNTAS SOBRE PROPAGACIÓN SEXUAL Y ASEXUAL.		
EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO:		**Técnica**: Observación directa. **Instrumento**: Lista de chequeo de Desempeño.
OBSERVACIÓN DIRECTA DE PROCESO DE PROPAGACIÓN.		

5. GLOSARIO DE TERMINOS

- **Acodos**: El acodo o amorgona miento terrestre y aéreo es un método artificial de propagación de plantas, que consiste en hacer posible la aparición de raíces.
- **Anemógama**: tipo de polinización de una flor donde el polen le llega por el viento.
- **Autogama:** Se denomina autogamia al modo de reproducción sexual consistente en la fusión de gametos femeninos y masculinos producidos por el mismo individuo. La polinización con el polen producido por la misma flor o la misma planta es una condición necesaria pero no suficiente para que se produzca autogamia, ya que el polen debe ser capaz de germinar en el estigma, crecer en el estilo y efectuar la doble fecundación.
- **Autopolinización**: Es una forma de polinización que puede ocurrir cuando una flor tiene un estambre y un gineceo en el cual el cultivar o especie es autógamos y los estambres y las estigmas pegajosas del gineceo se ponen en contacto para lograr la polinización gineceo se ponen en contacto para lograr del gineceo se ponen en contacto para lograr la polinización.
- **Auxinas**: Son un grupo de fitohormonas que funcionan como reguladoras del crecimiento vegetal. Esencialmente provocan la elongación de las células. Se sintetizan en las regiones meristemáticas del ápice de los tallos y se desplazan desde allí hacia otras zonas de la planta, principalmente hacia la base, estableciéndose así un gradiente de concentración.
- **Bulbo**: Los bulbos, al igual que los rizomas, cormos y tubérculos, son órganos subterráneos de almacenamiento de nutrientes.
- **Bulbillo**: Bulbo pequeño que se forma en la axila de las hojas o en la base de un bulbo.
- **Entomogama**: Tipo de polinización de una flor a la que el polen le llega transportado por un insecto.
- **Estolón**: Brote lateral, normalmente delgado, que nace en la base del tallo de algunas plantas herbáceas y que crece horizontalmente con respecto al nivel del suelo, de manera epigea (surge perpendicular al suelo) o subterránea. Tienen entrenudos largos y cortos alternados que generan raíces adventicias. Son muy conocidos los estolones de las fresas, los tréboles y las cintas. La separación de estos segmentos enraizados da lugar a plantas hijas.
- **Estaca**: Fragmento de tallo con yemas (o esqueje) de consistencia leñosa que se separa de un árbol o de un arbusto y se introduce en el suelo o en un sustrato para que arraigue en él y forme una nueva planta.
- **Esquejes o gajos**: Son fragmentos de plantitas separadas con una finalidad reproductiva.
- **Fanerógama**: Las fanerógamas, espermatofitos, o plantas superiores constituyen un grupo de vegetales bastante homogéneo, caracterizado por una organización externa, donde se puede diferenciar claramente la raíz, el tallo, las hojas, las flores y los frutos con las semillas.

- **Fitohormona**: También llamadas hormonas vegetales son sustancias producidas por células vegetales en sitios estratégicos de la planta y estas hormonas vegetales son capaces de regular de manera predominante los fenómenos fisiológicos de las plantas.
- **Flor**: La flor es la estructura reproductiva característica, de las plantas llamadas espermatofitas o fanerógamas. La función de una flor es producir semillas a través de la reproducción sexual. Para las plantas, las semillas son la próxima generación, y sirven como el principal medio a través del cual las especies se perpetúan y se propagan.
- **Hijuelos**: Brote o vástago que nace de la base de una planta a partir de un bulbo, rizoma o raíz.
- **Injertos**: El injerto es un método de propagación vegetativa artificial de los vegetales en el que una porción de tejido procedente de una planta —la variedad o injerto propiamente dicho— se une sobre otra ya asentada —el patrón, portainjerto o pie—, de tal modo que el conjunto de ambos crezca como un solo organismo
- **Plántula**: Se denomina plántula a cierta etapa del desarrollo del esporófito, que comienza cuando la semilla sale de su dormancia y germina, y termina cuando el esporofito desarrolla sus primeras hojas mocotiledonares.
- **Polinización**: proceso de transferencia del polen desde los estambres hasta el estigma o parte receptiva de las flores en las angiospermas, donde germina y fecunda los óvulos de la flor, haciendo posible la producción de semillas y frutos.
- **Propagación sexual**: Es el proceso de crear un nuevo organismo descendiente a partir de la combinación de material genético de dos organismos de una misma especie.
- **Propagación asexual:** proceso de multiplicación vegetativa a partir de cualquier parte de la planta con características idénticas a la planta madre.
- **Rizoma:** Un rizoma es un tallo subterráneo con varias yemas que crece de forma horizontal emitiendo raíces y brotes herbáceos de sus nudos.
- **Semilla**: Simiente o pepita es cada uno de los cuerpos que forman parte del fruto que da origen a una nueva planta; es la estructura mediante la cual realizan la propagación las plantas que por ello se llaman espermatófitas (plantas con semilla).
- **Semilla certificada**: Semilla obtenida a partir de la semilla genética o de fundación o de semilla registrada, que cumple con los requisitos mínimos establecidos en el reglamento específico de la especie o grupo de especies y ha sido sometida al proceso de certificación.
- **Siembra directa**: Es aquella en la que las semillas se sitúan directamente en su emplazamiento definitivo. La siembra directa requiere que el suelo tenga unas determinadas condiciones de humedad y temperatura y que haya sido preparado adecuadamente para recibir las semillas.
- **Siembra indirecta**: Es cuando las semillas no se siembran directamente sobre el suelo sino que se siembran a cubierto para que puedan resistir las condiciones ambientales o cuando se prefiera disminuir las pérdidas de semillas si se utiliza el método directo. En este caso la siembra se efectúa en un semillero. Este tipo de siembra garantiza un uso más eficaz de la semilla. En el semillero las semillas no guardan las distancias reales porque después deben trasplantarse a su lugar definitivo.
- **Tubérculo**: Tallo subterráneo del subsuelo modificado y engrosado donde se acumulan los nutrientes de reserva para la planta. Posee una yema central de forma plana y circular. No posee escamas ni cualquier otra capa de protección, tampoco emite hijuelos. La reproducción de este tipo de plantas se hace por semilla, aunque también se puede hacer por plantación del mismo tubérculo. Es así como se realiza casi siempre la siembra de la patata o papa.
- **Turba**: La turba es un material orgánico, de color pardo oscuro y rico en carbono. Está formado por una masa esponjosa y ligera en la que aún se aprecian los componentes vegetales que la originaron. Se emplea en la obtención de abonos orgánicos.

6. REFERENTES BILBIOGRAFICOS

- **Hogares Juveniles Campesinos (1999)**. Biblioteca del Campo, Manual Agropecuario, Manual de Propagación. Madrid: Editorial Grania Ltda.
- **Hogares Juveniles Campesinos (1999)**. Manual Agropecuario. Video, propagación de las plantas. Bogotá D.C.
- http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Archivos/Publicaciones/Propagacinasexualdeplantas.pdf
- http://es.wikipedia.org
- http://www.lamolina.edu.pe/agronomia/dhorticultura/html/apuntesdeclase/PP.16..SEMILLAS.pdf
- http://www.slideshare.net/chaman05/tipos-de-reproduncion
- https://www.youtube.com/watch?v=uJD97hlUbZ4
- https://www.youtube.com/watch?v=mgYce5bnhfw

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**Carlos Hernán Camargo Ballesteros**	**Instructor del Área Agrícola**	**Programa Articulación con la Educación Media – SENA REGIONAL BOYACA CEDEAGRO**	**04 de Marzo de 2017**

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

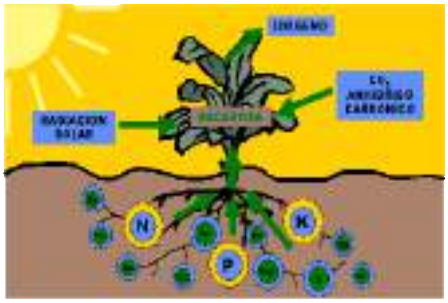
	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: **TÉCNICO EN PRODUCCION AGROPECUARIA**.
- Código del Programa de Formación: **733410**
- Nombre del Proyecto: **IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS INTEGRALES DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS AGRÍCOLAS Y PECUARIOS EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE BOYACA**.
- Fase del Proyecto: **EJECUCIÓN**.
- Actividad de Proyecto: **EJECUTAR PLAN DE MANEJO DE LAS ESPECIES AGROPECUARIAS DE ACUERDO A CRITERIOS TECNICOS Y POLITICAS DE LA EMPRESAS**.
- Competencia: **MANTENIMIENTO DEL CULTIVO**.
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar: **EJECUTAR EL PLAN DE FERTILIZACIÓN DE ACUERDO CON LAS RECOMENDACIONES DE ANÁLISIS DE SUELOS, NORMAS TÉCNICAS Y TIPO DE CULTIVO**.
- Duración de la Guía: **60 HORAS.**

GUIA No. 6. FERTILIZACIÓN DE CULTIVOS.

2. PRESENTACION



El Manejo del suelo para la producción de cultivos, es un proceso de fundamental importancia para el éxito de una explotación agrícola, para esto se requiere conocer e identificar las características físicas, químicas y biológicas del suelo, aplicar fertilizantes según recomendaciones, realizar mezclas de fertilizantes según instrucciones del producto y fertilizar el suelo siguiendo el estado de desarrollo del cultivo y sus requerimientos. Una correcta nutrición de las plantas con elementos minerales se refleja en elevados rendimientos y buena calidad de las cosechas.

La interpretación del análisis químico de un suelo es uno de los pasos más importantes para la toma de decisiones antes de efectuar labores de siembra de cualquier especie vegetal, es así que se ha convertido en una herramienta primaria para determinar qué hacer con el suelo antes de llevar a cabo una plantación, el análisis químico del suelos nos indica la cantidad de nutrientes que tiene el suelo y este se calcula mediante fórmulas científicas. Cuando usted ya ha determinado la cantidad de nutrientes que tiene el suelo, procede hacer las correcciones necesarias con los fertilizantes, abonos y enmiendas, de acuerdo a los requerimientos de la especie en cada una de sus etapas fenológicas y niveles de absorción de nutrientes.

La ejecución de un plan de fertilización consiste en seleccionar los productos o tipo de fertilizante a aplicar, cálculo de dosis, método y época de aplicación a lo largo del periodo vegetativo de la especie cultivada teniendo como base la disponibilidad de nutrientes en el suelo y las recomendaciones dadas en el análisis de suelos.

3. FORMULACION DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

3.1.1 ACTIVIDADES DE REFLEXIÓN INICIAL

ESTUDIO DE CASO No. 1

El señor Mario Castro, agricultor propietario de la finca San José, que tiene un área de 1 Ha, ubicada en la vereda Salamanca del Municipio de Samacá, desea establecer un cultivo de arveja. Él es productor de arveja desde hace varios años, posee experiencia en este cultivo, pero los rendimientos a lo largo de los tres últimos años han ido disminuyendo, al indagarlo sobre cómo maneja el cultivo, él contestó que en forma tradicional que no tiene problemas fitosanitarios y en la fertilización siempre aplica 10 bultos de Cal dolomita al suelo en el momento de la preparación y a la siembra aplica 5 bultos de fertilizante compuesto 15-15-15.

El señor castro quiere mejorar la productividad de su finca y para esto contrata la asesoría de un técnico para que lo asesore en el manejo del cultivo. Del caso anterior Reflexione:

¿Cuál cree usted que es la causa de la disminución de los rendimientos en el cultivo?
¿Qué información se requiere para establecer la causa de la baja productividad en los cultivos?
¿Será posible mejorar estas producciones?

DESARROLLAR Y SOCIALIZAR.

3.1.2 ACTIVIDADES DE CONTEXTUALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA EL APRENDIZAJE: La presente actividad le permite al Aprendiz identificar los conocimientos previos relacionados con conceptos de Nutrientes esenciales para las plantas, Plan de fertilización.

De acuerdo al Estudio de Caso No. 1, resuelva lo siguiente: Si usted es contratado como técnico para asesorar al señor Castro.

- ¿Qué información adicional solicitaría sobre la finca?
- ¿Qué acción inicial recomendaría para obtener esa información?
- ¿Cuál es la importancia de realizar un análisis de suelos?
- ¿Por qué es importante conocer el PH de un suelo?
- ¿Por qué es importante conocer los requerimientos nutricionales de la especie a establecer?

DESARROLLAR Y SOCIALIZAR.

3.1.3 ACTIVIDADES DE APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO (CONCEPTUALIZACIÓN Y TEORIZACIÓN).

- **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**:
  - **COGNITIVA**: Reconocer las diferentes fuentes nutricionales y el papel de estas en las plantas.
  - **PROCEDIMENTAL**: Ejecutar un plan de fertilización teniendo en cuenta la especie y las características del suelo.
  - **ACTITUDINAL**: Analizar la importancia de la nutrición en las plantas.

SUBACTIVIDADES: Los conceptos que se identificarán con el desarrollo de esta guía son:

- Nutrientes esenciales de las plantas, funciones en la planta, síntomas de deficiencia y fuentes nutricionales.
- Nutrición de cultivos.
- Requerimientos nutricionales de las plantas según la especie.
- Fertilizantes, tipos, métodos de aplicación.

3.1.3.1 Actividad 1 El instructor realizará una presentación en Powerpoint sobre "Nutrición vegetal", observar, analizar e interpretar la información allí encontrada, en *GAES*, Identifique Nutrientes esenciales, primarios y micronutrientes, Elabore un friso que contenga un mapa conceptual donde identifique la importancia y función de cada nutriente en la planta y mediante el uso de imágenes, figuras en colores donde se evidencie la sintomatología de las plantas cuando presentan deficiencia de cada uno de los nutrientes.

3.1.3.2 A continuación se presenta una tabla de diferentes clases de fertilizantes comerciales, con su respectiva formulación metodo de aplicación y grado.

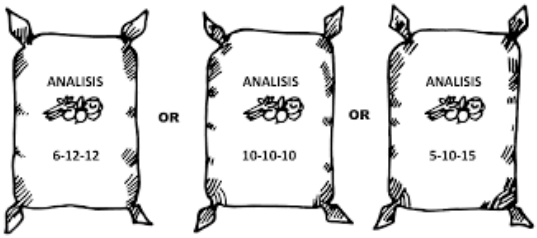
NOMBRE COMERCIAL	GRADO						MÉTODO DE APLICACIÓN	FORMULACIÓN
	N	P	K	S	Ca	Mg		
Triple Quince	15	15	15				Edáfico	Granulado
10 – 30 – 10	10	30	10				Edáfico	Granulado
Úrea	46	0	0				Edáfico	Granulado
Difosfato de amonio DAP	18	46	0				Edáfico	Granulado
Sulfato de amonio SAM	21	0	0	24			Edáfico	Granulado
Cloruro de Potasio KCl	0	0	60				Edáfico	Granulado y Cristales
Sulfato de potasio	0	0	50	18			Edáfico	Polvo
Nitrato de amonio	33	3	0				Edáfico	Granulado
13 – 26 – 6	13	26	6				Edáfico	Granulado
Crecer 500	42	3	3	0.002	0.1	0.1	Foliar	Polvo soluble
Sulfomag				0.2	27	96	Foliar	Cristales solubles
Agrimins	8	5	0	1.6	18	6	Edáfico	Granulado
Nutrimins	200g/l	0	0	5	0	2.5	Foliar	Concentrado soluble

DESARROLLAR Y SOCIALIZAR.

3.1.4 ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO.

3.1.4.1 Observar el Vídeo "Maravillas modernas: "LOS FERTILIZANTES", y basados en la explicación anterior, el instructor entregará etiquetas o empaques de diferentes fuentes de fertilizantes, en GAES deberán realizar cálculos de que cantidad de cada uno de los nutrientes esenciales que requieren las plantas contiene un bulto de cada fuente propuesta. De las etiquetas entregadas identifique que fuente contiene mayor cantidad de Nitrógeno, de Potasio y de Calcio.

En GAES deberán responder las siguientes preguntas:



- ¿De los productos entregados cuales son enmiendas y cuáles correctivos? ¿Cuándo y cómo se deben aplicar estos productos?
- ¿Cuáles de estos productos entregados son fertilizantes simples y cuáles complejos?
- ¿Cuál es la fuente de fertilizante que contiene mayor cantidad de fosforo?
- ¿En el empaque de fertilizante de grado 17-6-18-2, Identificar que nutriente representa cada número y que cantidad en kilogramos hay de cada elemento en 5 bultos de fertilizante?

"En la actividad de fertilización se debe tener en cuenta varios factores:

1. *Requerimiento o dosis de fertilizante o enmienda (cuánto aplicar)*
2. *La fuente del nutriente o tipo del fertilizante (Qué aplicar)*
3. *Época de aplicación (Cuándo aplicar)*
4. *El método o sistema de aplicación (Cómo aplicar)"*

3.1.4.2 A continuación se muestra el resultado de un análisis de suelos, con ayuda del instructor y en GAES, lea y analice los resultados.

Determinaciones analíticas	Niveles nutritivos estándar (% peso seco)				
	Muy bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto
Reacción pH[1]	<5.5	5.5-6.5	6.6-7.5	7.6-8.5	>8.5
CO_3Ca total (%)	<2	2-10	11-20	21-40	>40
CO_3Ca activo (%)	<1	1-4	5-9	10-15	>15
Conductividad[2] (mmhos/cm)	<0.20	0.20-0.40	0.41-0.70	0.71-1.20	>1.20
N total (%)	<0.07	0.07-0.12	0.13-0.18	0.19-0.24	>0.24
Relación C/N	<8.0	8.0-8.9	9.0-10.0	10.1-12.0	>12.0
Capacidad de cambio catiónico cmol(+)/100 gr)	<5	5-10	11-20	21-30	>30
Calcio (%)	<25	25-45	46-75	76-90	>90
Magnesio (%)	<5	5-10	11-20	21-25	>25
Potasio (%)	<2	2-4	5-8	9-12	>12
Sodio (%)	<1	1-2	3-9	10-15	>15
Relación Ca/Mg[3]	<1	1-3	4-6	7-10	>10
Relación K/Mg[3]	<0.10	0.10-0.15	0.16-0.35	0.36-0.60	>0.60

RELACIONES CATIONICAS	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	(Ca+Mg)/K
	2-5	5-25	2.5-15	10-40

LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO DE SUELOS, TEJIDO FOLIAR, AGUAS Y FERTILIZANTES.
Resultados Análisis de Suelo

No Laboratorio S-23265				
Propietario/Agricultor: Luz Marina Silva	Asistente Técnico: Wilson Villalba	Finca: San Antonio	Cultivo: [illegible]	Lote: -
Vereda/Corregimiento: -	Municipio: Duitama	Departamento: Boyacá	Fecha de Ingreso: 27 de Junio de 2013	Fecha de Resultados: 5 de Julio de 2013

pH 1:1	Textura				pH mt (cmol+/kg)	Acidez (cmol+/kg)	C.E. (dS/m)	% C.O	Fosforo (P) (mg/kg)	Aluminio (Al) (mg/kg)	M.O (%)
	% Arena	% Limo	% Arcilla	Clasificación							
5.60	64.0	30.0	6.0	FrancoArenoso	0.00	0.00	0.60	3.80	176.17	108.65	6.55

Bases Intercambiables (cmol+/kg o meq/100g)				C.I.C. E. (cmol+/kg)	Elementos Menores (ppm o mg/kg)					Hierro (mg/kg)	Cobre (mg/kg)
Calcio	Magnesio	Potasio	Sodio		Cobre	Hierro	Zinc	Manganeso	Boro		
10,09	0,86	0,74	0,16	11,79	1,98	96,90	9,76	6,40	0,65	N.A.	N.A.

Relaciones Básicas					Saturación de Cationes					Ca (gr/cm3)
Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	(Ca+Mg)/K	Ca/B	Ca(%)	Mg(%)	K(%)	B(%)	Al(%)	
11,71	13,63	1,16	14,68	2548,68	17,30	85,09	7,26	6,29	1,56	0,00	1,11

Nota: Los resultados corresponden únicamente a la muestra procesada en el laboratorio y no a otro material de la misma procedencia. Los informes de análisis y conclusiones para aplicación en campo son solo válidos a partir de la emisión del resultado. Cualquier reclamo o sugerencia favor comunicarlo a la Dirección de Laboratorio Tel: 3119084772 Bogotá D.C., o al e-mail: laboratorio@tecnoagricultor.com

METODOLOGIAS

pH, C.E relación 1:1 Suelo: Agua
Textura: Método de Bouyoucos
pH y Al+3 intercambiable: Extracción con KCl 1 N / Volumetría
% C.O: Walkley y Black/Volumetría/Colorimetría
Fósforo: Bray II – Olsen / Colorimetría
Bases Intercambiables: Acetato de Amonio / A.A.
Elementos Menores: DTPA / A.A.
Boro + Aluminio: Fosfato Monocálcico de Calcio/Colorimetría
Hierro y Amarillo: Extracción con KCl / Destilación/ Colorimetría
C.I.C.E: Sumatoria de Ca, Mg, Na, K, E, Al, H.

Factores de Conversión

cmol(+)/kg = meq/100g	cmol(+)/kg x 391 = ppm K	cmol(+)/kg x 0.0511 = % K
mg/kg = ppm	cmol(+)/kg Ca x 200 = ppm Ca	cmol(+)/kg x 0.020 = % Ca
Porcentaje(%) x ppm/10000	cmol(+)/kg mg x 121 = ppm mg	cmol(+)/kg x 0.0121 = % mg
cmol(+)/cm x dS/m	cmol(+)/kg Mn x 220 = ppm Mn	cmol(+)/kg x 0.0220 = % Mn

Oscar Javier Cubillos
Profesional Responsable

Laura Liliee Triana
Quim. Directora de Laboratorio

Arcilla (Ar)	Limo (L)	Arena (A)	TEXTURA
Ar >= 40	L <= 40	A <= 45	Arcilloso
35 <= Ar <= 55	L <=20	45 <= A <= 65	Arcillo-arenoso
40 <= Ar <= 60	40 <= L <= 60	L <= 20	Arcillo-limoso
27 <= Ar <= 40	40 <= L <= 72	A <= 60	Franco-arcillo-limoso
27 <= Ar <= 40	15 <= L <= 52	20 <= A <= 45	Franco-arcilloso
20 <= Ar <= 35	L <= 27	45 <= A <= 80	Franco-arcillo-arenoso
7 <= Ar <= 27	27 <= L <= 50	22 <= A <= 52	Franco
Ar <= 27	50 <= L <= 87	A <= 50	Franco-limoso
Ar <= 12	L >= 80	A <= 20	Limoso
Ar <= 7	42 <= L <= 50	47 <= A <= 52	Franco-arenoso
7 <= Ar <= 20	10 <= L <= 42	52 <= A <= 70	
Ar <= 30	L <= 30	70 <= A <= 85	Arenoso-Franco o Franco-arenoso
A <= 15	L <= 15	85 <= A <= 90	Arena o Arenoso-franco
Ar <= 10	L <= 10	A >= 90	Arena o Arenoso-franco

Con la información anterior, interprete cada uno de los siguientes ítems y diligencie la siguiente tabla.

ITEM	DESCRIPCIÓN	ANÁLISIS
pH		
Textura		
Capacidad Intercambio Catiónico (CIC)		
Fósforo		
Calcio		
% M.O		
Potasio		
Relación Ca/Mg		
Relación Ca/K		
Relación Mg/K		
Relación (Ca + Mg)/K		

3.1.4.3 El cálculo de la dosis de la fertilización para cultivos se puede hacer bajo dos criterios, a) a partir de los requerimientos nutricionales de la especie a cultivar y b) a partir del resultado del análisis de suelo. Con base en lo anterior, a continuación se explicará detalladamente el proceso para calcular la dosis del fertilizante a aplicar a partir del análisis de suelo y los requerimientos nutricionales de la especie.

1. Disponibilidad de nutrientes en el suelo. (Obtenido por el laboratorio): Es importante tener en cuenta las unidades en las que el laboratorio los presenta, ejemplo.

Tabla 1.

ELEMENTO	UNIDAD
N	%
P y S	ppm – meq/100g suelo
Ca, Mg, K	cmol/kg suelo

Teniendo en cuenta los valores presentados en el análisis de suelo, es necesario calcular la cantidad de cada uno de los nutrientes en kg/ha para que sea más fácil hacer la recomendación del fertilizante a utilizar. A continuación, se describe el procedimiento a realizar.

a) CALCULAR EL PESO DE LA CAPA ARABLE DEL SUELO: Se determina mediante la siguiente fórmula:

Pca = Vs * *d*a	En donde:	Pca = Peso de la capa arable del suelo Vs = Volumen del suelo de 1 ha da = Densidad aparente del suelo

Vs = Área de 1 ha ($10.000m^2$) * profundidad de laboreo.

Ejemplo: Cuál es el volumen del suelo, en 1ha si se tiene una profundidad de 20cm.

$$Vs = 10.000m^2 * 0,2m$$
$$Vs = 2000m^3$$

Una vez obtenido el Vs, se calcula el Pca, así:

$$Pca = Vs * da$$
$$Pca = 2000m^3 * 1,11g/cm^3$$
$$Pca = 2000\cancel{m^3} * \frac{1.000.000\ \cancel{cm^3}}{1\cancel{m^3}} * \frac{1kg}{1000\cancel{g}} * \frac{1.11\ \cancel{g.}}{\cancel{cm^3}}$$
$$Pca = 2.220.000\ kg$$ Peso de la capa arable de este suelo.

b) CALCULO DE LOS ELEMENTOS DADOS EN EL ANÁLISIS DE SUELO EN Kg/Ha: Teniendo en cuenta las unidades presentadas en la Tabla 1 (unidades que presentan los resultados del análisis de suelo) es necesario convertir estas unidades a Kg/ha. Para realizar esto es necesario conocer el peso atómico de cada elemento (Ca, K, Na, Mg y Al) y sus valencias. Así como se muestra en la Tabla 2.

ELEMENTO	MASA ATÓMICA (gr)	VALENCIA	EQUIVALENTE (gr) (MA / V)	MILIEQUIVALENTE (gr) (E / 1000)
Ca	40,08	+2	20,04	0,02004
Mg	24,30	+2	12,15	0,01215
K	39,09	+1	39,09	**0,03909**
Na	22,98	+1	22,98	0,02298
Al	26,98	+3	8,99	0,0089

.

Conociendo los miliequivalentes de los elementos, calculamos cuantos kg de cada elemento estarán en el peso de la capa arable del suelo.

Ejemplo: Sí **0,039g** de K hay en 100g de suelo, cuántos kg de K estarán en 2.220.000kg (peso capa arable)

$$0,039g\ de\ K \longrightarrow 100g\ de\ suelo$$
$$X \longrightarrow 2.220.000Kg\ de\ suelo/\ Ha$$

$$X = \frac{0,039\ \cancel{g} * 2.220.00Kg}{100\cancel{g}}$$
$$X = 865,8\ Kg\ K\ Ha$$

En el resultado del análisis de suelos, nos muestra que hay 0,74 meq K /100g suelo, la disponibilidad del nutriente será:

$$1meqK/100g \longrightarrow 865,8\ Kg\ K$$
$$0,74\ meq\ K \longrightarrow X$$

X = 640,69 Kg K /Ha

De esta forma se pueden obtener los datos para Ca, Mg, Na y Al.

Para el caso del Fósforo (P), los datos reportados en el resultado del análisis de suelo, están dados en ppm ó mg/Kg, para su cálculo, es necesario hacer el siguiente procedimiento.

176,17 mg/kg P ⟶ 1.000.000 mg Suelo (1kg)
X ⟶ 2.220.000 Kg Suelo

X = 391,09 Kg P / Ha

Para obtener el N, se debe partir del porcentaje de Materia Orgánica (%M.O.) la cual se obtiene indirectamente del porcentaje de Carbono Orgánico (%C.O.). Entonces:

$$\%M.O = \%\ C.O * 1,724$$

En donde
1,724 = constante que resulta de dividir 100/58 porque se estima que la Materia orgánica tiene un 58% de Carbono Orgánico.

Ejemplo. En el resultado del análisis de suelo nos muestra que hay un % C.O de 3,83, entonces.

$$\%\ M.O = 3,83 * 1,724$$
$$\%\ M.O = 6,60$$

A partir del % M.O. es posible calcular el contenido del N total en porcentaje, dado que se estima que el N total corresponde a la quinta parte de la materia orgánica. Así:

$$N\ total = \frac{\%\ M.O}{20\ (quinta\ parte\ de\ 100)}$$

$$Nt = \frac{6,60}{20}$$

$$Nt = 0,33\%\ N$$

Pero este %N aún no está disponible para la planta, se debe hacer una conversión de acuerdo a una constante de mineralización que está condicionada al clima en donde se encuentre, así:

Clima	Factor de mineralización
Cálido Lluvioso	5%
Frio y Seco	1%

Entonces, el resultado del análisis de suelo es de la ciudad de Duitama, lo que corresponde a un clima frío; por lo tanto, la constante utilizada es del 1%, así: NA (Nitrógeno Aprovechable)

$$NA = Nt * 0,01$$
$$NA = 0,33\% * 0,01$$
$$NA = 0,0033\%$$

Este valor obtenido se puede expresar en Kg / Ha a través de la siguiente regla de tres,

$$\text{Sí, } 2.220.000 \text{ Kg Suelo} \longrightarrow 100\%$$
$$X \longrightarrow 0{,}0033\%$$

$$X = 73{,}26 \text{ Kg N / ha}$$

c) CALCULO DE LAS NECESIDADES DE CADA ELEMENTO SEGÚN EL REQUERIMIENTO DEL CULTIVO.

El cálculo de la dosis de fertilizante está directamente relacionado con la eficiencia del mismo al ser aplicado al suelo; así:

$$NF = \frac{RNE - DNS}{E} * 100$$

En donde:

NF = Necesidad de fertilización (Kg/Ha)
RNE = Requerimiento nutricional de la especie (Kg/Ha)
DNS = Disponibilidad de nutrientes en el suelo (Kg/Ha)
E = Eficiencia de la fertilización en porcentaje.
100 = Constante porcentual.

Es necesario tener en cuenta la eficiencia de cada elemento, así:

ELEMENTO	EFICIENCIA
N	50 – 70%
P	30 – 50%
K	60 – 80%

Entonces, Retomando el cálculo de la necesidad de fertilización y tomando nuevamente el ejemplo del K y los requerimientos nutricionales de la arveja que se presenta en la Tabla 3, se debe hacer lo siguiente:

$$NF = \frac{58{,}11 \text{Kg / Ha} - 640{,}69 \text{ Kg / Ha}}{60} * 100$$

$$NF = -970 \text{Kg K /Ha}$$

Sí obtenemos valores negativos en el parámetro de necesidad de fertilización indica que no es necesario aplicar el nutriente, sin embargo, es importante realizar aplicación de este nutriente para no agotar completamente la disponibilidad en el suelo.

Ahora lo realizamos con el N.

$$NF = \frac{100 \text{ Kg/Ha} - 73{,}26 \text{ Kg/Ha}}{60} * 100$$

$$NF = 44{,}56 \text{ Kg N / Ha}$$

Cuando los valores son positivos, es necesario hacer aplicación del fertilizante, porque nos indica que la necesidad del elemento es mayor que la disponibilidad del mismo en el suelo para el cultivo.

d) CONVERSIÓN DEL ELEMENTO NUTRICIONAL A LA FORMA ASIMILABLE POR LA PLANTA: Los nutrientes a excepción del Nitrógeno, no vienen en los fertilizantes expresados en forma elemental (P, K, Ca, Mg, S, etc) sino que algunos vienen como óxidos, ej. P_2O_5 Pentóxido de fósforo, K_2O Oxido de Potasio, CaO óxido de Calcio y MgO óxido de magnesio.

A continuación, en la Tabla 4 se muestran los factores de conversión que deben aplicarse para convertir los contenidos nutricionales de la base elemental a la de óxido o viceversa.

P_2O_5	x 0,44	P
P	x 2,29	P_2O_5
K_2O	x 0,83	K
K	x 1,2	K_2O
CaO	x 0,71	Ca
Ca	x 1,40	CaO
MgO	x 0,60	Mg
Mg	x 1,66	MgO
SO_4	x 0,33	S
S	x 3	SO_4

Teniendo en cuenta la tabla anterior y continuando con el ejemplo del K que hemos venido trabajando, hacemos la conversión a su forma asimilable, así:

$$K_2O = 640,69 \text{ Kg K/ha} * 1,20$$
$$K_2O = 768,82 \text{ Kg / Ha}$$

Y así con los otros nutrientes.

e) SELECCIÓN DEL FERTILIZANTE

La conversión de las necesidades de fertilización en kg de la fuente de fertilizante comercial se puede hacer con la siguiente fórmula.

$$CF = \frac{NF}{\%\text{ elemento en la fuente comercial (grado)}} * 100$$

En donde:
CF = Cantidad de fertilizante Kg/ha.
NF = Necesidad de Fertilización Kg/ha.

Ejemplo, se toma como elemento el N, puesto que el valor de la necesidad de fertilizante tiene valor positivo. Escogemos como fertilizante comercial la Urea cuyo grado es 46% de N,

$$CF = \frac{44,56 \text{ Kg N/ Ha}}{46 \%\text{ N (úrea)}} * 100$$

$$CF = 96,86 \text{ Kg de Urea / Ha}$$

Es necesario pasar esta cantidad a unidades reales del fertilizante comercial, según la presentación del mismo; La Urea se compra comercialmente en bultos de 50kg, entonces,

$$BF = \frac{CF}{50}$$

En donde:
BF = Bulto de fertilizante.
CF = Cantidad de fertilizante.
50 = Kg del bulto.

$$BF = \frac{96,86 \text{ Kg de Urea / ha}}{50}$$

$$BF = 1,93$$

Se deben comprar 2 bultos de Urea para poder fertilizar el cultivo de arveja en el suelo objeto de estudio.

Tabla 3. **REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CULTIVO DE ARVEJA EN LAS ETAPAS FENOLOGICAS.**

CULTIVO		ABSORCIÓN DE NUTRIENTES									
		(Kg/ha)						(g/ha)			
Edad	N	P_2O_5	K_2O	Mg	S	Ca	Mn	Zn	Cu	B	Fe
	100	30	70	40	21	90	2.500- 3.000	4000-8000	2000	1.500-2.000	4500
Siembra	40	30	10	40	21						
25-30 días	40										
35-45 días	20		60								

3.1.4.4 En GAES, teniendo en cuenta la explicación anterior y con orientación del instructor y docente del área, diligenciar las siguientes tablas.

1) Realizar la conversión de las cantidades de cada uno de los elementos presentadas en el análisis de suelos a Kg/ha.

ELEMENTO	UNIDAD DEL ANALISIS DE SUELO	Kg/Ha
N		
P		
K		
Ca		
Mg		
S		

2) Determinar la necesidad de fertilización para cada elemento; recuerde que para determinar la necesidad de fertilización (NF), debe tener en cuenta el % de eficiencia de cada uno de los elementos:

ELEMENTO	Requerimiento Nutricional de la especie RNE Kg / Ha	Disponibilidad de nutrientes en el suelo DNS Kg/Ha	EFICIENCIA DEL ELEMENTO	Necesidad de fertilización NF Kg/Ha
N				
P				
K				
Ca				
Mg				
S				

3) Teniendo en cuenta la NF obtenida, para cada elemento, ahora calcule la cantidad del mismo en la forma asimilable, de acuerdo a los valores dados anteriormente.

NECESIDAD DE FERTILIZACIÓN Kg/Ha	NECESIDAD DE FERTILIZACIÓN EN FORMA ASIMILABLE Kg/Ha

4) Una vez obtenidos los datos de la necesidad de fertilizante en forma asimilable. En GAES y con ayuda de la tabla presentada en el punto 3.3.2, seleccione los fertilizantes comerciales que puede utilizar para realizar la fertilización de forma adecuada para el cultivo de arveja según la Tabla 3. Las cantidades de fertilizantes deben ser presentadas en Bultos o kg. El anterior ejercicio debe ser presentado explicando el procedimiento realizado para cada uno de los elementos.

3.1.4.3 Por último, en GAES se deben dirigir a la Finca de la Institución; En un terreno preparado y con orientación del instructor realizar aplicación de correctivos y enmiendas al suelo, En un cultivo, identificar el estado fenológico en que se encuentra el cultivo y realizar la cuantificación, mezcla y aplicación de fertilizantes a las plantas empleando con los diferentes métodos formas de aplicación. Finalmente se debe registrar la información correspondiente diligenciando el registro de fertilización.

3.2 AMBIENTE REQUERIDO: Los ambientes de aprendizaje requeridos para el proceso de formación contemplada en esta guía son: Aula de clase y la Granja de la Institución Educativa.

3.3 MATERIALES: Los materiales requeridos para la ejecución de la formación profesional integral son: Gramera (1), Dosificador (1), Balde (1), Aspersora (1), Equipo de protección (1), Urea x bulto (1), DAP x bulto (1), Cloruro de potasio x kg (1), triple 15 x bulto (1), 10-20-20 x bulto (1), 10-30-10 x bulto (1), fertilizante foliar x Lt (2), Agrimins x bulto (1).

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Evidencias de Desempeño:	Controla los arvenses y suministra los fertilizantes según las necesidades del cultivo, respondiendo a los criterios de sostenimiento ambiental.	
Socialización sobre fuentes nutricionales, métodos de aplicación según requerimientos de cultivo.		**Técnica**: Observación directa. **Instrumento**: Lista de chequeo.
Resultado de la observación del proceso de aplicación de abonos y fertilizantes al cultivo según requerimientos.		**Técnica**: Observación directa. **Instrumento**: Lista de chequeo.

5. GLOSARIO DE TERMINOS

- **ABONAR:** proporcionar a la tierra las sustancias indispensables para que las plantas crezcan fuertes y sanas. El abonado puede ser con productos orgánicos (estiércol) o productos químicos (fertilizantes minerales).
- **FERTILIZANTE**: Cualquier material mineral que se agrega al suelo para suministrar uno o más nutrientes para las plantas
- **NITRÓGENO (N)**: Factor de crecimiento. Es necesario para el crecimiento de las plantas Esencial para la formación de la clorofila y la actividad fotosintética.
- **FÓSFORO (P)**: Factor de precocidad**.** Favorece el desarrollo de las raíces al comienzo de la vegetación. Favorece el cuajado y maduración de los frutos.
- **POTASIO (K)**: Factor de calidad. Regula las funciones de la planta. Aumenta la resistencia a las enfermedades.
- **AZUFRE (S)**: Necesario para la fotosíntesis.
- **CALCIO (Ca)**: Influye en la formación de las paredes celulares.
- **MAGNESIO (Mg)**: Forma parte de la clorofila y actúa en el metabolismo del fósforo.
- **HIERRO (Fe), ZINC (Zn), COBRE (Cu), MANGANESO (Mn), MOLIBDENO (Mo) y BORO (B)**: son necesarios en muy pequeñas cantidades, pero imprescindibles para la vida de la planta.

6. REFERENTES BILBIOGRAFICOS

- **ANDRE GROS. 1981**. "Abonos. Guía práctica de la fertilización". 7ª Edición revisada y ampliada. Ediciones Mundi-Prensa.
- **DOMINGUEZ VIVANCOS, Alonso**. "Abonos minerales". 3ª Edición. Ministerio de Agricultura.
- **FUENTES YAGÜE, José Luis**. 1983. "El suelo y los fertilizantes". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- **CADAHÍA LÓPEZ, Carlos**. 1998. "Fertirrigación. Cultivos hortícolas y ornamentales". Ediciones Mundi-Prensa.
- **J. AGUIRRE, Andrés**. "Divulgación de abonos". Ministerio de Agricultura.

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**Carlos Hernán Camargo Ballesteros**	**Instructor del Área Agrícola**	**Programa Articulación con la Educación Media – SENA REGIONAL BOYACA CEDEAGRO**	**04 de Marzo de 2017**

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: **TÉCNICO EN PRODUCCION AGROPECUARIA**.
- Código del Programa de Formación: **733410**
- Nombre del Proyecto: **IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS INTEGRALES DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS AGRÍCOLAS Y PECUARIOS EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE BOYACA**.
- Fase del Proyecto: **EJECUCIÓN**.
- Actividad de Proyecto: **EJECUTAR PLAN DE MANEJO DE LAS ESPECIES AGROPECUARIAS DE ACUERDO A CRITERIOS TECNICOS Y POLITICAS DE LA EMPRESAS**.
- Competencia: **MANTENIMIENTO DEL CULTIVO**.
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar: **OPERAR SISTEMA DE RIEGO DE ACUERDO CON PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS Y TIPO DE CULTIVO**.
- Duración de la Guía: **50 HORAS.**

GUIA No. 7. RIEGOS EN LA PRODUCCION AGRICOLA.

2. PRESENTACION

El riego es la aplicación de agua a los cultivos en forma artificial, oportuna y uniforme; de esta definición se desprende que para realizar un riego no basta aplicar agua a los cultivos a través de cualquier metodología, sino que es necesario hacerlo en forma oportuna, manejando las frecuencias, tiempos de aplicación de acuerdo a las necesidades del cultivo y características agroecológicas de la región.

Los avances tecnológicos implementados en los sistemas de riego y la escasa oferta hídrica de agua para riego producto de fenómenos climáticos (Temporadas secas e invernales prolongadas), han forzado al productor a aumentar la eficiencia en el uso de este recurso; localizando mejor el agua en el cultivo y disminuyendo las pérdidas durante su conducción. Además, se ha aprovechado la misma red para implementar prácticas de fertirrigación que permiten distribuir fertilizantes disueltos en el agua de riego.

Sin embargo, el manejo del riego y la fertirrigación requieren de mano de obra calificada que lo ejecute, pues cualquier inexactitud puede ocasionar problemas graves al cultivo, en especial durante los períodos en que la planta es más sensible. Es por ello que durante el desarrollo de esta guía el aprendiz reconocerá los criterios técnicos a tener en cuenta en la selección de un sistema de riego y sus principios.

3. FORMULACION DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

3.1.1 ACTIVIDADES DE REFLEXIÓN INICIAL: De acuerdo a la presentación del video **“El calentamiento global”**, resuelva y socialice el siguiente interrogante:

- ¿Cómo es el manejo del recurso hídrico en la producción agrícola en la región?

DESARROLLAR Y SOCIALIZAR.

3.1.2 ACTIVIDADES DE CONTEXTUALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA EL APRENDIZAJE. A través de las actividades que se plantean a continuación se identificaran y/o reconocerán los conocimientos y/o competencias en torno a conceptos de riego en la producción agrícola. Para el desarrollo de estas actividades organice GAES y finalmente socialice el desarrollo de dichas actividades.

3.1.2.1 En su GAES resuelva los siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son las clases y/o tipos de riego existentes en la región?
- ¿Qué factores se deben tener en cuenta para la selección de un sistema de riego?
- ¿Teniendo en cuenta los cultivos agrícolas existentes en la región, cual considera Ud. que es el sistema de riego más adecuado para cada uno de ellos?

DESARROLLAR Y SOCIALIZAR.

3.1.3 ACTIVIDADES DE APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO (CONCEPTUALIZACIÓN Y TEORIZACIÓN).

- **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**:
  - **COGNITIVA**: Relacionar los diferentes sistemas de riego de acuerdo a l cultivo a establecer.
  - **PROCEDIMENTAL**: Determinar características de caudal de descarga del sistema de riego en la granja de la IET.
  - **ACTITUDINAL**: Analizar la ventaja del uso de un sistema de riego.

SUBACTIVIDADES: Los conceptos que se identificarán con el desarrollo de esta guía son:

- Capacidad de campo.
- Punto de Marchitez permanente
- Estrés hídrico.
- Sistemas de riego.
- Riego: Definiciones
- Importancia del agua en las plantas
- Componentes de un sistema de riego
- Infiltración.
- Agua Útil
- Aforo.
- Unidades de medida.
- Calculo de las necesidades de riego
- Drenaje

3.1.3.1 Reconocimiento de unidades de medida para identificar necesidades de riego en los cultivos

El agua aplicado a los cultivos tiene como unidad de medida cc, L, ml y m^3, por lo anterior se necesita que los aprendices estén en la capacidad de convertir unidades, con el desarrollo de esta actividad se espera que se familiaricen con las conversiones y unidades de medida de los fluidos.

UNIDADES	VALOR A CONVERTIR	CONVERTIR A	RESULTADO
LONGITUD	5 Pulgadas	Cm	
	45000 cm	M	
	220 Km	M	
	1300 mm	M	
SUPERFICIE	575 m^2	pie^2	
	940 cm^2	m^2	
	390 m^2	cm^2	
	7410 m^2	Km^2	
MASA Y PESO	7800 g	Mg	
	2 Ton	Kg	

	5600 Libras	Kg	
	1500 Kg	G	
	5 onzas	G	
VOLUMEN	200 galones	Litros	
	4900 litros	cm^3	
	5 m^3	Litros	
AREA	83000m^2	Ha	
	20 Ha	m^2	
	30000 m^2	fanegadas	
CAUDAL	130 m^3/hora	m^3/día	
	1800 l/s	Gal/min	
	300 l/min	m^3/hora	
PRESION	5 atm	mm Hg	
	20 Lb/pulg^2 (PSI)	atmósferas	
	5 atmósferas	Bares	
VELOCIDAD	49 m/s	Km/hora	
	1800 m/min	cm/s	
LAMINA DE RIEGO	135 mm	l/m^2	
	135 mm	m^3/ha	
EVAPORACION	8 mm/día	l/m^2	
	8 mm/día	m^3/ha	

3.1.3.2 Identificación de conceptos básicos de Riego:

- **Estrés hídrico:** Cualquier limitación al funcionamiento óptimo de las plantas impuestas por una deficiencia de disponibilidad de agua.
- **Infiltración:** Es el proceso por el cual el agua penetra desde la superficie del suelo hacia capas más profundas, depende de las propiedades físicas del suelo. La velocidad de infiltración se mide en Lt/m^2 que puede absorber el suelo en una hora.
- **Drenaje:** Es el agua del suelo que alcanza a profundidades fuera del alcance de las raíces de las plantas.
- **Capacidad de Campo**: Es el volumen de agua que un suelo pude retener después de saturado (encharcarlo) y dejarlo drenar (escurrir) libremente durante 48 horas.
- **Punto de Marchitez Permanente**: Es el contenido de agua de un suelo a partir del cual las plantas no pueden extraer más y por tanto se marchitan y mueren.
- **Agua Útil para las plantas:** Es la diferencia entre la Capacidad de campo y el Punto de marchitez.
- **Caudal:** Se define el caudal Q como el volumen de agua (V, medido en litros o m3) que pasa por una sección transversal conocida de un río, corriente o tubería en un tiempo determinado (t).
- El caudal se expresa en litros por segundo (L/s) o metros cúbicos por segundo. (m^3 / s).

$$Q = V / t$$

- **Evaporación:** Proceso por el cual el agua pasa de la fase líquida a la fase de vapor desde la superficie del suelo a la atmosfera.
- **Evapotranspiración:** Es la tasa de transferencia de agua a la atmosfera, que tiene el cultivo en un momento determinado.
- **Coeficiente del cultivo (Kc):** El coeficiente del cultivo se define como el cociente entre la evapotranspiración del cultivo en condiciones estándar y la evapotranspiración de referencia. Las características de un cultivo cambian con las distintas fases del crecimiento, los valores del coeficiente del cultivo describen una curva a lo largo del ciclo del cultivo (Crecimiento – maduración). En la siguiente tabla se muestran algunos ejemplos de Kc para unas especies.

CULTIVO	Kc máximo	Kc final	CULTIVO	Kc máximo	Kc final
Trigo	1,15	0,25	Pimiento	1,05	0,90
Cebada	1,15	0,25	Pepino	1	0,75-0,90
Avena	1,15	0,25	Tomate	1,15	0,70-0,90
Maíz grano	1,20	0,35-0,60	Ajo	1	0,70
Maíz dulce	1,15	1,05	Cebolla	1-1,05	0,75-1
Arroz	1,20	0,60-0,90	Patata	1,15	0,75
Alfalfa	0,95	0,90	Zanahoria	1,05	0,95
Alfalfa semilla	0,50	0,50	Lechuga	1	0,95
Pradera golf	0,85-0,95		Col, coliflor	1,05	0,95
Rye grass	1,00		Melón	1,05	0,75
Banana	1,10-1,20	1-1,10	Sandía	1	0,75
Caña de azúcar	1,25	0,75	Calabaza	1	0,75-0,9
Lenteja	1,10	0,30	Nogal	1,10	0,65
Guisante	1,15	0,30-1,10	Almendro	0,90	0,65
Judía grano	1,15	0,35	Viña mesa	0,85	0,45
Judía verde	1,05	0,90	Viña vino	0,70	0,45
Garbanzo	1	0,35	Olivo (40-60 % cubierta)	0,70	0,70
Soja	1,15	0,50	Cítricos (20 % cubierta)	0,45	0,55
Cacahuete	1,15	0,60	Cítricos (50 % cubierta)	0,60	0,65
Algodón	1,15-1,25	0,50-0,70	Cítricos (70 % cubierta)	0,65	0,70
Girasol	1,10-1,15	0,35	Frutales hueso	0,90-1,15	0,65-0,85
Remolacha azucar.	1,20	0,70-1	Frutales pepita	0,95-1,20	0,70-0,85

Teniendo en cuenta la explicación de instructor, en GAES, desarrolle la siguiente sopa de letras, la cual afianzará conocimientos relacionados con el tema.

SOPA DE LETRAS CONCEPTOS BÁSICOS DE RIEGO

E	F	T	I	I	I	O	F	G	U	I	O	P	L	N	A	S	F	G	R	V	H	Y	E	R	U	U	A	R	T	G	O	Y
W	E	E	B	L	C	A	U	D	A	L	E	L	D	P	F	E	T	F	A	E	A	E	R	I	Y	E	S	I	P	D	I	T
F	S	L	I	A	I	A	P	A	U	L	E	S	E	A	I	A	D	E	F	F	S	R	F	N	T	T	O	N	U	E	R	I
R	T	S	B	C	D	R	E	N	E	I	M	T	M	R	N	O	S	S	E	E	O	E	F	S	R	J	L	F	N	C	E	U
S	R	I	L	A	O	R	R	A	L	C	E	R	A	O	P	T	F	F	D	O	R	R	D	T	E	M	U	O	T	O	D	D
F	E	N	I	M	Y	O	A	S	A	I	D	O	S	M	A	S	R	G	F	R	U	G	O	I	R	E	V	R	O	R	S	A
G	S	P	O	I	F	I	N	F	I	L	T	R	A	C	I	O	N	R	O	T	T	J	E	T	D	S	I	M	D	A	A	N
H	H	O	T	L	R	Z	S	C	S	O	S	C	E	S	S	R	G	F	O	R	S	D	S	U	N	A	O	C	E	C	M	E
N	I	C	E	C	I	O	M	I	D	S	E	F	R	A	E	E	R	Y	W	E	R	I	D	V	O	C	N	I	M	I	E	S
V	D	I	C	E	O	S	A	R	E	D	S	I	N	L	R	S	A	U	E	U	E	A	F	C	I	S	F	O	A	O	T	O
C	R	O	A	T	T	A	N	U	D	O	J	S	A	T	U	R	A	C	I	O	N	D	G	I	C	T	A	N	R	H	S	R
D	I	D	C	O	E	N	Z	A	M	A	R	C	H	I	D	F	D	X	E	A	O	E	T	O	A	O	Q	C	C	A	I	G
G	C	E	U	P	N	C	D	P	E	R	M	A	N	E	N	F	U	V	T	L	L	S	H	N	R	G	W	D	H	R	S	A
I	O	L	L	A	U	I	R	I	E	F	I	D	E	O	Q	E	I	F	D	E	I	L	Y	E	I	S	S	F	I	I	A	E
R	S	I	T	Z	C	S	A	T	U	R	I	R	I	E	G	O	T	S	R	A	J	A	J	D	P	E	C	R	T	C	T	D
E	E	T	I	A	C	A	P	I	C	H	I	S	Q	R	I	S	A	R	F	D	U	T	U	U	S	S	V	G	E	O	F	E
Q	R	E	P	S	I	S	T	E	M	A	E	D	F	R	E	Q	M	B	G	I	Y	I	I	C	N	T	B	H	Z	P	R	C
A	D	A	C	A	U	D	I	L	Z	R	S	D	Z	U	I	M	A	A	H	V	T	R	O	A	A	O	N	U	P	E	E	L
D	C	A	P	A	C	I	T	A	P	E	R	O	C	O	F	V	D	D	H	E	R	R	G	D	R	G	M	I	E	W	U	I
F	A	R	T	I	C	U	L	A	C	I	O	E	E	S	B	U	E	F	N	D	E	S	V	T	T	F	K	L	R	S	N	U
U	D	E	E	A	A	L	E	N	T	E	J	A	S	A	D	R	E	N	A	J	E	A	B	I	O	J	L	K	M	S	J	T
J	I	A	J	H	M	Z	A	N	A	H	O	L	O	M	S	C	D	H	E	A	O	D	N	N	P	O	O	J	A	W	G	A
K	V	R	A	U	R	I	O	C	I	L	A	C	M	I	I	A	E	J	S	T	E	A	E	F	A	P	Ñ	M	N	S	O	C
I	O	V	D	Y	D	N	O	O	R	T	N	A	D	S	N	S	F	K	P	O	T	S	Q	A	V	H	P	M	E	C	S	S
L	E	V	A	P	O	R	A	C	I	O	N	T	R	T	F	A	R	K	E	G	G	F	S	A	E	N	T	O	T	E	R	I
O	S	U	E	L	O	P	L	A	N	T	A	S	D	E	S	A	R	L	O	L	L	U	D	R	A	I	G	F	E	D	F	R

3.1.3.3 Descripción de sistemas de riego: Basados en los videos Se socializara por parte del instructor videos correspondientes a los diferentes sistemas de riego; posteriormente y en GAES diligenciaran el siguiente cuadro:

SISTEMA DE RIEGO	CARACTERISTICAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS	CULTIVO
GRAVEDAD				
ASPERSIÓN				

GOTEO				
PIVOT				
MICROASPERSION				

- Posteriormente se socializara el cuadro diligenciado y se realizara un inventario de infraestructura, equipos, accesorios y/o instrumentos asociados al sistema de riego de la granja de la IET.

DESARROLLAR Y SOCIALIZAR.

3.4 ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO.

3.4.1 El grupo se organiza en GAES de máximo tres integrantes a los cuales se proporcionará con anterioridad la lectura "**¿Cómo hacer pruebas de infiltración?"**, a continuación se socializara el video **"Procedimiento de infiltración"**. Posteriormente junto a docente e instructor se desplazaran a la granja de la institución educativa en la cual se socializara y realizara un procedimiento para la realización de "**Pruebas de aforo"** y cálculos de caudal a las diferentes fuentes de agua para riego utilizada en dicha granja y se asignara a cada GAES un área para desarrollar práctica de infiltración de acuerdo a los siguientes ítems contemplados en la lista de chequeo.

Se abrirá un espacio para solución de dudas e inquietudes por parte de los aprendices en torno a los ítems socializados. Una vez resueltas las dudas el grupo los GAES se desplazaran al área asignada y realizara el aforo de acuerdo al procedimiento técnico.

3.2 AMBIENTE REQUERIDO: Los ambientes de aprendizaje requeridos para el proceso de formación contemplada en esta guía son: Aula de clase y la Granja de la Institución Educativa.

3.3 MATERIALES: Los materiales requeridos para la ejecución de la formación profesional integral son: Balde aforado (5), Vaso aforado (5), Cinta métrica (5), Cronómetro (5), Palín o barra (5), Formatos de registro (25), Cinta de riego x metro (10), Accesorios de acople y/o distribución (10).

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Evidencias de Desempeño: Valoración del proceso de aforo del sistema de riego en la granja de la IET.	Identifica y opera el sistema de riego pertinente para la especie a explotar, aplicando las indicaciones técnicas y normatividad para el uso de agua en los cultivos.	**Técnica:** Observación directa **Instrumento:** Lista de chequeo (Desempeño)

5. GLOSARIO DE TERMINOS

- **Aforo:** Práctica utilizada para determinar el caudal.
- **Bocatoma:** Estructura hidráulica destinada a derivar desde unos cursos de agua puede ser río, arroyo, o canal, parte del agua disponible en esta, para ser utilizada en un fin específico, como pueden ser abastecimiento de agua potable, riego, generación de energía eléctrica.
- **Caudal:** el caudal o flujo es la medida del volumen del agua moviéndose a través de la tubería o de los componentes de un aspersor sobre un periodo de tiempo, para determinarlo se debe hacer un aforo. Se expresa en litros por minuto (l/min) o en metros cúbicos por minuto (m^3/hr).
- **Diseño:** Esbozo o esquema del sistema de riego planeado para la finca, en donde incluye también la parte hidráulica.
- **Riego:** Aportar agua al suelo para que los vegetales tengan el suministro que necesitan favoreciendo así su crecimiento y desarrollo.
- **Riego por Aspersión:** El riego por aspersión rocía el agua en gotas por la superficie de la tierra, asemejándose al efecto de la lluvia
- **Riego por Goteo:** El riego de goteo libera gotas o un chorro fino, a través de los agujeros de una tubería plástica que se coloca sobre o debajo de la superficie de la tierr0061
- **Sistema de riego:** Conjunto de estructuras, que hace posible que una determinada área pueda ser cultivada con la aplicación del agua necesaria a las plantas.

6. REFERENTES BILBIOGRAFICOS

- **Gurovich, Luis A.** Fundamentos y diseño de sistemas de riego. IICA 1985, 433 pág.
- **Villasante, Alberto**. El riego, fundamentos hidráulicos. 461 pág.

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**Carlos Hernán Camargo Ballesteros**	**Instructor del Área Agrícola**	**Programa Articulación con la Educación Media – SENA REGIONAL BOYACA CEDEAGRO**	**04 de Marzo de 2017**

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: **TÉCNICO EN PRODUCCION AGROPECUARIA**.
- Código del Programa de Formación: **733410**
- Nombre del Proyecto: **IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS INTEGRALES DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS AGRÍCOLAS Y PECUARIOS EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE BOYACA**.
- Fase del Proyecto: **EJECUCIÓN**.
- Actividad de Proyecto: **EJECUTAR PLAN DE MANEJO DE LAS ESPECIES AGROPECUARIAS DE ACUERDO A CRITERIOS TECNICOS Y POLITICAS DE LA EMPRESAS**.
- Competencia: **MANTENIMIENTO DEL CULTIVO**.
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar: **REALIZAR Y DOCUMENTAR EL MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO (MIC) DE ACUERDO CON LOS PARÁMETROS TÉCNICOS, TIPO DE CULTIVO Y POLÍTICAS EMPRESARIALES**.
- Duración de la Guía: **100 HORAS.**

GUIA No. 8. RECONOCIMIENTO DE PATÓGENOS.

2. PRESENTACION

La estrategia para el control de plagas y enfermedades, adoptada por la mayoría de los productores, se caracteriza por una fuerte apuesta a los plaguicidas sin realizar un diagnóstico, o con un diagnóstico deficiente sobre el nivel de ataque que está soportando el cultivo. Las aplicaciones se realizan con excesiva frecuencia en muchos casos con productos de dudosa eficacia sobre la plaga que realmente es necesario controlar.

El control químico sobreutilizado aumenta el riesgo de intoxicaciones y contaminación, compromete la inocuidad del producto cosechado y puede provocar en corto y mediano plazo un aumento de la incidencia de plagas por la ruptura de los mecanismos naturales de control y la generación de resistencia a los plaguicidas. En este contexto, la estrategia de control a seguir el manejo integrado de plagas y enfermedades.

El manejo integrado está basado en dos tipos de acciones. El primer tipo involucra a todas las medidas tendientes a prevenir el ataque de plagas y enfermedades. El segundo tipo de acciones involucra a todas las medidas que lleven al uso racional de plaguicidas.

3. FORMULACION DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

3.1.1 ACTIVIDADES DE REFLEXIÓN INICIAL: El monitoreo tiene como finalidad:

- Conocer el estado sanitario del cultivo.
- Evolución de la población de plagas.
- Controlar la evolución de medidas de control adoptadas.

Por otra parte permite detectar problemas como la mala calidad de una aplicación o la baja calidad de un principio activo, y corregirlos a tiempo. Para poder decidir correctamente las medidas a adoptar el registro de las condiciones ambientales deberán acompañar el monitoreo. Tres aspectos definen el monitoreo de una determinada plaga: Criterio de muestreo, el parámetro a determinar: daño o número de individuos de la plaga, localización de la plaga o enfermedad.

De acuerdo a lo anterior, resuelva los siguientes interrogantes, respecto a la realización de un monitoreo:

- ¿Cuántas plantas mirar?
- ¿De qué parte del cultivo evaluar?
- ¿Qué órgano de la planta mirar?

3.1.2 ACTIVIDADES DE CONTEXTUALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA EL APRENDIZAJE. La presente actividad le permite al aprendiz identificar los conocimientos previos relacionados con monitoreo e identificación de plagas y enfermedades en cultivos agrícolas.

3.1.2.1 Teniendo en cuenta el tema "Evaluación y medición de enfermedades en plantas" y el material facilitado "Métodos de evaluación en protección de cultivos, presente en GAES de a cuatro estudiantes en forma escrita un informe que contenga el análisis de los siguientes temas:

- Población.
- Muestra.
- Métodos de muestreo en plantas.
- Evaluación de enfermedades en plantas: incidencia y severidad.

DESARROLLAR Y SOCIALIZAR.

3.1.3 ACTIVIDADES DE APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO (CONCEPTUALIZACIÓN Y TEORIZACIÓN).

- **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**:
  - **COGNITIVA**: Reconocer los diferentes patógenos que afectan el desarrollo del cultivo.
  - **PROCEDIMENTAL**: Realizar monitoreo de plagas y enfermedades determinando umbrales de daño.
  - **ACTITUDINAL**: Interpretar datos de monitoreo para la toma de decisiones.

SUBACTIVIDADES: Los conocimientos que se van a adquirir con esta guía son:
- Reconocimiento entomológico. Reconocimiento fitopatológico.
- Selección de muestras. Evaluación de plagas y enfermedades: incidencia y severidad.

3.1.3.1 Teniendo en cuenta los conocimientos previamente adquiridos y la información facilitada en el material "Algunas notas sobre evaluación y reconocimiento de enfermedades", GAES de a cuatro estudiantes, en compañía del instructor, se desplazarán a la Granja de la Institución Educativa y realizarán monitoreo y evaluación de plagas y enfermedades presentes en el cultivo seleccionado.

3.1.3.2. Toma de muestras en campo para identificación de plagas y enfermedades. Teniendo en cuenta las muestras de material afectado tomadas por los estudiantes, la observación y evaluación de las mismas, tipo de cultivo en evaluación, y consulta de plagas y enfermedades que afectan los cultivos; los aprendices, en compañía del instructor, deberán identificar la especie o especies de plagas y enfermedades que afectan el cultivo evaluado.

3.1.3.3 Cada Grupo de trabajo deberá presentar por escrito informe que contenga:
- Monitoreo realizado
- Evaluación de plagas y enfermedades: incidencia y severidad
- Identificación de plaga o enfermedad que afecta el cultivo en evaluación.
- Alternativas de manejo.

3.1.4 ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO.

3.1.4.1 En el aula de clase, cada grupo, socializará: Los métodos empleados para la realización del monitoreo, los resultados de la evaluación de plagas y enfermedades, alternativas de manejo; se resolverán inquietudes y reforzarán los conocimientos adquiridos.

3.2 AMBIENTE REQUERIDO: Los ambientes de aprendizaje requeridos para el proceso de formación contemplada en esta guía son: Aula de clase y la Granja de la Institución Educativa.

3.3 MATERIALES: Los materiales requeridos para la ejecución de la formación profesional integral son: Lupas (5), Formatos monitoreo plagas y enfermedades (10).

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
EVIDENCIAS DE PRODUCTO: Registros de incidencia y severidad de plagas y enfermedades diligenciados de acuerdo a criterios técnicos.	Aplica acciones de control de plagas y enfermedades producto de la identificación del problema, monitoreo y nivel de daño para la especie, siguiendo las recomendaciones de uso	**Técnica**: Observación directa. **Instrumento**: Lista de chequeo.

5. GLOSARIO DE TERMINOS

- **Campo:** Parcela con límites definidos dentro de un lugar de producción en el cual se cultiva un producto básico.
- **Exótico:** No originario de un país, ecosistema o ecoárea en particular (se aplica a **organismos** que se han introducido intencional o accidentalmente como consecuencia de actividades humanas).
- **GPS (Sistema de Posicionamiento Global):** Equipo electrónico que nos permite ubicar puntos de referencia en el espacio.
- **Inspección:** Examen visual oficial de plantas, productos vegetales u otros artículos reglamentados para determinar si hay plagas y/o determinar el cumplimiento con las reglamentaciones fitosanitarias (FAO, 1990; revisado FAO, 1995; anteriormente inspeccionar).
- **Incidencia/Infestación:** Proporción o porcentaje de plantas o partes de plantas (hojas, frutos, flores, etc.) sanas y enfermas o dañadas por la plaga.
- **Patógeno:** Microorganismo causante de una enfermedad.
- **Plaga**: Cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales **(**FAO1990; revisado FAO, 1995; CIPF, 1997).
- **Plaga cuarentenaria:** Plaga de importancia económica potencial para el área en peligro aun cuando la plaga no esté presente, no está extendida y se encuentra bajo control oficial (FAO, 1995; CIPF, 1997; aclaración, 2005).
- **Predios seleccionados:** Se denomina así a aquellos lugares o áreas seleccionadas de producción de cultivos de importancia económica, en donde se realizarán las inspecciones fitosanitarias.
- **Registro de una plaga:** Documento que proporciona información concerniente a la presencia o ausencia de una plaga específica en una ubicación y tiempo dados, dentro de un área (generalmente un país), bajo las circunstancias descritas (CEMF, 1997).
- **Síntoma:** Manifestación visible de la enfermedad.
- **Signo:** Presencia visible del agente causante de la enfermedad.

- **Vigilancia:** Un proceso oficial mediante el cual se recoge y registra información sobre la presencia o ausencia de una plaga utilizando encuestas, monitoreo u otros procedimientos (CEMF, 1996).

6. REFERENTES BILBIOGRAFICOS

- FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA.CÓMO OBTENER MUESTRAS APROPIADAS PARA EL DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES EN PLANTAS.
- LABORDA CENJOR, RAFAEL. MÉTODOS DE EVALUACIÓN EN PROTECCIÓN DE CULTIVOS.
- SENASA. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA INSPECCION FITOSANITARIA DE PREDIOS SELECCIONADOS. PERÚ.
- ALGUNAS NOTAS SOBRE RECONOCIMIENTO Y EVALUACIÓN DE PLAGAS.

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**Carlos Hernán Camargo Ballesteros**	**Instructor del Área Agrícola**	**Programa Articulación con la Educación Media – SENA REGIONAL BOYACA CEDEAGRO**	**04 de Marzo de 2017**

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: **TÉCNICO EN PRODUCCION AGROPECUARIA**.
- Código del Programa de Formación: **733410**
- Nombre del Proyecto: **IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS INTEGRALES DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS AGRÍCOLAS Y PECUARIOS EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE BOYACA**.
- Fase del Proyecto: **EJECUCIÓN**.
- Actividad de Proyecto: **EJECUTAR PLAN DE MANEJO DE LAS ESPECIES AGROPECUARIAS DE ACUERDO A CRITERIOS TECNICOS Y POLITICAS DE LA EMPRESAS**.
- Competencia: **MANTENIMIENTO DEL CULTIVO**.
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar: **REALIZAR Y DOCUMENTAR EL MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO (MIC) DE ACUERDO CON LOS PARÁMETROS TÉCNICOS, TIPO DE CULTIVO Y POLÍTICAS EMPRESARIALES**.
- Duración de la Guía: **100 HORAS.**

GUIA No. 8.1 CALIBRACIÓN DE EQUIPOS.

2. PRESENTACION

Antes de la mitad del siglo XIX (época antigua) poco se conocía sobre el uso de plaguicidas en los cultivos; sólo se utilizaba esporádicamente el azufre y algunas sustancias de origen vegetal como la rotenona, el piretro, la nicotina, etc., en cantidades muy reducidas, y aplicándose rudimentariamente con regadera manual, untadas manualmente o espolvoreados con utensilios tipo “salero”. Con el descubrimiento del “Verde de París” (acetato arsenito de cobre) en 1868, se inició el desarrollo de los equipos para la aplicación de plaguicidas.

El descubrimiento de los compuestos órgano-sintéticos en los años 40´s del siglo XX, revolucionó la lucha contra las plagas y dio inicio el desarrollo de los equipos de aplicación de plaguicidas. Actualmente se dispone en el mercado de equipos de aplicación que varían desde aparatos sencillos “bomba de flit”, hasta sofisticados equipos computarizados que hacen uso de inteligencia artificial para detectar la presencia de las plagas y efectuar tratamientos muy precisos y eficientes.

3. FORMULACION DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

3.1.1 ACTIVIDADES DE REFLEXIÓN INICIAL. Analice y resuelva los siguientes interrogantes:

¿En su institución, examina y revisa el equipo de uso agrícola y sus accesorios?
¿En su **unidad productiva** examina y revisa el equipo de uso agrícola y sus accesorios?
¿Conoce las normas para mezclar y dosificar los productos para la protección de cultivos?

- ¿Cuáles son los riesgos derivados del inadecuado uso y falta de mantenimiento de máquinas y equipos?

3.1.2 ACTIVIDADES DE CONTEXTUALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA EL APRENDIZAJE. Analice la presentación: Uso y manejo responsable de productos para la protección de cultivos. A continuación organice GAES y desarrolle la actividad que se plantea a continuación.

3.1.2.1 En su GAES elabore un diagrama de flujo o mapa conceptual que sirva de guía para el uso y manejo correcto de productos para la protección de cultivos.

- AL COMPRAR
- AL TRANSPORTAR
- AL ALMACENAR
- ANTES DE UTILIZAR
- AL MEZCLAR Y CARGAR
- DURANTE LA APLICACIÓN
- DESPUÉS DE LA APLICACIÓN
- AL FINAL DE LA JORNADA
- MEDIDAS DE SEGURIDAD

3.1.2.2 Socialice el trabajo desarrollado.

3.1.3 ACTIVIDADES DE APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO (CONCEPTUALIZACIÓN Y TEORIZACIÓN).

- **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**:
  - **COGNITIVA**: Reconocer principios básicos de funcionamiento de equipos de aplicación.
  - **PROCEDIMENTAL**: Calibrar equipos de aplicación de productos para protección de cultivos según criterios técnicos.
  - **ACTITUDINAL**: Valorar la importancia de la calibración de equipos.

SUBACTIVIDADES:

Los conceptos que se identificarán con el desarrollo de esta guía son:

- Herramientas
- Maquinas.
- Manuales de uso de máquinas, equipos y herramientas.
- Seguridad y EPP
- Equipos.

3.1.3.1 El grupo se organiza en GAES de máximo tres integrantes.

3.1.3.2 Cada GAES realizará la elaboración y aplicación de un producto para protección de cultivos.

3.1.3.3 Cada GAES realizará en forma práctica la calibración del equipo a utilizar, la dosificación del producto a utilizar y la aplicación del producto seleccionado (ecológico o de síntesis química) para protección de cultivos.
Los GAES presentarán registros en donde presenten todas las actividades realizadas respecto a la calibración del equipo utilizado, dosificación y aplicación del producto.

3.1.4 ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO.

3.1.4.1 En el aula de clase, los GAES socializaran el procedimiento para la calibración de equipos de uso agrícola y la aplicación de productos de protección de cultivos.

3.2 AMBIENTE REQUERIDO: Los ambientes de aprendizaje requeridos para el proceso de formación contemplada en esta guía son: Aula de clase y la Granja de la Institución Educativa.

3.3 MATERIALES: Los materiales requeridos para la ejecución de la formación profesional integral son: Aspersora (1), Baldes aforados Boquillas (2), Equipo de protección (2), Gramera (2), Dosificador (1), Formatos calibración de Aspersora (1), Sulfato de cobre x Kg (2), Azufre x Kg (2), Cal agrícola x Kg (1), Evisec (insecticida) x Lb (1/2), Forum (fungicida) x Lb (1/2).

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
EVIDENCIAS :	Manejo seguro de productos plaguicidas.	**Técnica**: Observación directa. **Instrumento**: Lista de chequeo.
DESEMPEÑO: Observación directa del procedimiento de calibración de equipos para la aplicación de PPC bajo criterios técnicos.		
PRODUCTO: Observación directa del procedimiento de aplicación de PPC bajo criterios técnicos.		

5. GLOSARIO DE TERMINOS

- **Campo:** Parcela con límites definidos dentro de un lugar de producción en el cual se cultiva un producto básico.
- **Exótico:** No originario de un país, ecosistema o ecoárea en particular (se aplica a **organismos** que se han introducido intencional o accidentalmente como consecuencia de actividades humanas).
- **GPS (Sistema de Posicionamiento Global):** Equipo electrónico que nos permite ubicar puntos de referencia en el espacio.
- **Inspección:** Examen visual oficial de plantas, productos vegetales u otros artículos reglamentados para determinar si hay plagas y/o determinar el cumplimiento con las reglamentaciones fitosanitarias (FAO, 1990; revisado FAO, 1995; anteriormente inspeccionar).
- **Incidencia/Infestación:** Proporción o porcentaje de plantas o partes de plantas (hojas, frutos, flores, etc.) sanas y enfermas o dañadas por la plaga.
- **Patógeno:** Microorganismo causante de una enfermedad.
- **Plaga**: Cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales **(**FAO1990; revisado FAO, 1995; CIPF, 1997).
- **Plaga cuarentenaria:** Plaga de importancia económica potencial para el área en peligro aun cuando la plaga no esté presente, no está extendida y se encuentra bajo control oficial (FAO, 1995; CIPF, 1997; aclaración, 2005).
- **Predios seleccionados:** Se denomina así a aquellos lugares o áreas seleccionadas de producción de cultivos de importancia económica, en donde se realizarán las inspecciones fitosanitarias.
- **Registro de una plaga:** Documento que proporciona información concerniente a la presencia o ausencia de una plaga específica en una ubicación y tiempo dados, dentro de un área (generalmente un país), bajo las circunstancias descritas (CEMF, 1997).
- **Síntoma:** Manifestación visible de la enfermedad.
- **Signo:** Presencia visible del agente causante de la enfermedad.

- **Vigilancia:** Un proceso oficial mediante el cual se recoge y registra información sobre la presencia o ausencia de una plaga utilizando encuestas, monitoreo u otros procedimientos (CEMF, 1996).

6. REFERENTES BILBIOGRAFICOS

- FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA.CÓMO OBTENER MUESTRAS APROPIADAS PARA EL DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES EN PLANTAS.
- LABORDA CENJOR, RAFAEL. MÉTODOS DE EVALUACIÓN EN PROTECCIÓN DE CULTIVOS.
- SENASA. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA INSPECCION FITOSANITARIA DE PREDIOS SELECCIONADOS. PERÚ.
- ALGUNAS NOTAS SOBRE RECONOCIMIENTO Y EVALUACIÓN DE PLAGAS.

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**Carlos Hernán Camargo Ballesteros**	**Instructor del Área Agrícola**	**Programa Articulación con la Educación Media – SENA REGIONAL BOYACA CEDEAGRO**	**04 de Marzo de 2017**

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: **TÉCNICO EN PRODUCCION AGROPECUARIA**.
- Código del Programa de Formación: **733410**
- Nombre del Proyecto: **IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS INTEGRALES DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS AGRÍCOLAS Y PECUARIOS EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE BOYACA**.
- Fase del Proyecto: **EJECUCIÓN**.
- Actividad de Proyecto: **EJECUTAR PLAN DE MANEJO DE LAS ESPECIES AGROPECUARIAS DE ACUERDO A CRITERIOS TECNICOS Y POLITICAS DE LA EMPRESA**.
- Competencia: **RECOLECCIÓN DEL PRODUCTO**.
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar:
  - Monitorear y verificar la calidad y la sanidad del cultivo de acuerdo con características de las especies y variedades.
  - Seleccionar y ajustar herramientas y recipientes para la cosecha de acuerdo con la norma técnica.
  - Seleccionar en el lote los productos a cosechar teniendo en cuenta los criterios técnicos.
  - Cosechar y acopiar el producto de acuerdo con la normatividad técnica pertinente a la variedad.
- Duración de la Guía: **40 HORAS.**

GUIA No. 10. GENERALIDADES DE POSCOSECHA.

2. PRESENTACION

Los productos agrícolas requieren un manejo de cosecha y poscosecha que garantice la conservación de las características demandadas por los consumidores; sin embargo los productores en su mayoría desconocen las características fisiológicas y físicas que determinan la calidad del producto cosechado.

Por lo anterior, en el transcurso de las actividades propuestas usted afianzará sus conocimientos acerca de los índices de madurez, características a tener en cuenta para la selección y clasificación de los productos agrícolas, tales como color, tamaño, peso y acidez; determinantes para cumplir con las exigencias de los consumidores finales; además, podrá conocer algunas herramientas y equipos utilizados para determinar las características mencionadas.

Es importante que participe activamente del desarrollo de todas las actividades propuestas en esta guía de aprendizaje, ya que por medio de la lectura, atención y experiencias de los demás compañeros del curso; usted podrá retroalimentar sus conocimientos así como aportar para enriquecer el de sus compañeros.

3. FORMULACION DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

3.1.1 ACTIVIDADES DE REFLEXIÓN INICIAL. En la actividad de Reflexión inicial encontrará un caso, que permite identificar problemas en los procesos poscosecha realizados en una empresa exportadora de frutas.

La empresa Bananos de Colombia, productora y exportadora de bananos, ha tenido inconvenientes en los despachos que han realizado al país de Alemania, muchas de las cajas enviadas han sido devueltas porque el cliente recibe el producto con características que su mercado no las acepta, entre ellas, el banano presenta sobremaduración y desuniformidad en tamaño y peso.

Usted es el jefe de poscosecha, así que debe tomar ciertas medidas para que estos inconvenientes no se vuelvan a presentar, puesto que por cada envío devuelto, la empresa pierde demasiado dinero.

De acuerdo al caso anterior, reflexione:

- ¿Cuál es la importancia de conocer los procesos poscosecha que se deben llevar a cabo, en una empresa comercializadora de fruta?
- ¿Considera necesario determinar los criterios de clasificación de la fruta según el mercado objetivo?

3.1.2 ACTIVIDADES DE CONTEXTUALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA EL APRENDIZAJE. La presente actividad le permite al Aprendiz identificar los conocimientos previos relacionados con conceptos de: Cosecha y Poscosecha de productos agrícolas:

3.1.2.1 De acuerdo al caso planteado anteriormente resuelva los siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles considera usted, podrían ser las causas para que se presenten las manchas y el rayado en el fruto?
- ¿Considera usted que la programación de cosecha fue realizada a tiempo?
- ¿Considera usted que el personal conoce los procedimientos para la clasificación por tamaño de la fruta?

DESARROLLAR Y SOCIALIZAR.

3.1.3 ACTIVIDADES DE APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO (CONCEPTUALIZACIÓN Y TEORIZACIÓN).

- **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**:
  - **COGNITIVA**: Clasificar los productos agrícolas de acuerdo al estado de madurez.
  - **PROCEDIMENTAL**: Recolectar el producto de acuerdo a los estados de madurez exigidos por el mercado y teniendo en cuenta las normas técnicas.
  - **ACTITUDINAL**: Adoptar las normas técnicas para el mejoramiento del producto.

SUBACTIVIDADES: Los conceptos que se identificarán con el desarrollo de esta guía son:

- Características organolépticas.
- Criterios de clasificación.
- Equipos y herramientas poscosecha.

3.1.3.1 Después de escuchar atentamente la exposición del instructor y con la ayuda didáctica de la ***Presentación Prezi*** acerca de *Generalidades de Poscosecha*; en GAES deberán reflexionar acerca de lo escuchado y después un representante del equipo deberá pasar al frente y socializar las ideas del grupo sobre el concepto, las características y la importancia de la calidad de productos cosechados y las herramientas básicas para realizar un proceso poscosecha.

3.1.4 ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO.

3.1.4.1 A cada GAES, se entregarán tomates de mesa en diferentes estados de maduración, con diferente color, forma, textura y sanidad; de acuerdo al material textual entregado en donde se cita la Norma ICONTEC 1103 para la clasificación de tomate de mesa, deberán diligenciar el formato adjunto; para ello deben leer detenidamente la NTC, observar bien la tabla colorimétrica y la forma.

Recuerde que deben unificar criterios y compararlos con la NTC entregada y al finalizar entregan el formato de clasificación diligenciado.

3.1.4.2 Los aprendices al realizar las actividades, deberán presentar una prueba de conocimiento, en donde responderán preguntas acerca de fisiología de productos cosechados, poscosecha e índices de cosecha.

3.1.4.3 El instructor y los aprendices seleccionaran una finca (de la I.E ó aprendiz) en donde se pueda realizar cosecha, los aprendices deberán conseguir la NTC para el producto seleccionado y entre el instructor y los aprendices, determinarán cuál es el grado de maduración (color) indicado para la cosecha, se dirigirán a la finca seleccionada e individualmente cada aprendiz deberá cosechar una planta, realizar selección y clasificación y entregar al instructor el producto cosechado y empacado.

3.2 AMBIENTE REQUERIDO: Los ambientes de aprendizaje requeridos para el proceso de formación contemplada en esta guía son: Aula de clase y la Granja de la Institución Educativa.

3.3 MATERIALES: Los materiales requeridos para la ejecución de la formación profesional integral son: Tijera Equipo Protección (1), pH metro (1), Penetrómetro (1), Refractómetro (1), Canastillas x 10 kg (5), Canastillas x 22 kg (5), Rollo papel vinipel (1), Fichas técnicas de índices de madurez (5), Bandejas para empacar (10), Cera para frutas x Lb (1), Hipoclorito x Lt (1), Cintas de pH (1).

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Evidencias de Conocimiento : Respuestas a preguntas sobre: fisiología, poscosecha e índices de cosecha según condiciones comerciales.	Monitorear y verificar la calidad y la sanidad del cultivo de acuerdo con las características de las especies y variedades, las normas técnicas, exigencias del mercado y política de la empresa.	**Técnica**: Formulación de preguntas. **Instrumento**: Cuestionario
Evidencias de Desempeño: Verificación de un proceso de cosecha, clasificación, empaque y almacenamiento de productos agrícolas.	Seleccionar y ajustar herramientas y recipientes para la cosecha de acuerdo con las normas técnica y política de la empresa.	**Técnica**: Observación directa. **Instrumento**: Lista de chequeo.

5. GLOSARIO DE TERMINOS

- **CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS**: todas aquellas descripciones físicas que se pueden percibir con los sentidos, por ejemplo, sabor, textura, olor y color.
- **COLOR**: diferentes tonalidades externas que puede presentar un fruto, es un factor crítico porque es decisivo en la apariencia del fruto y es indicativo casi siempre del grado de madurez del mismo.
- **ÍNDICE DE MADUREZ**: Cambios físicos y químicos que sufre el fruto en su madurez.
- **MADURACIÓN**: Conjunto de procesos en los que ocurren transformaciones en la fruta, desde el cambio de color hasta que este apta para el consumo.
- **MADUREZ COMERCIAL**: Se refiere a las condiciones de un órgano de la planta requerido por un mercado. Comúnmente guarda escasa relación con la madurez fisiológica y puede ocurrir en cualquier fase del desarrollo o envejecimiento.
- **MADUREZ FISIOLÓGICA**: Etapa del desarrollo de la fruta u hortaliza en que se ha producido el máximo crecimiento y maduración. Generalmente asociada con la completa madurez de la fruta seguida por el envejecimiento.
- **POSCOSECHA**: Período comprendido entre la cosecha del producto y el momento en que es consumida.
- **RESPIRACIÓN**: Proceso por el que las plantas absorben O_2 y desprenden CO_2, se realiza principalmente por los estomas y/o lenticelas. El O_2 del aire descompone los hidratos de carbono de la fruta en CO_2 y agua. Esta reacción produce energía en forma de ATP y calor.
- **TEXTURA**: Propiedad física que determina la resistencia a una presión que ejercen los tejidos del fruto; depende de la turgencia, cohesión y tamaño de las células.
- **TRANSPIRACIÓN**: pérdida de agua del producto cosechado que no puede ser reemplazada.
- **TURGENCIA**: Es la rigidez de las células vegetales debido a que están llenas de agua. El estado de turgencia depende de fuerzas osmóticas y es el factor que más influencia ejerce sobre la textura de frutas

6. REFERENTES BILBIOGRAFICOS

- **FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA**. El cultivo del tomate. Bogotá: FEDECAFÉ, 1985. Pág. 3 – 18.
- **HERNANDEZ, M.S**. Comportamiento fisiológico del tomate. Revista Colombia Amazónica. Pág. 2 – 6.
- **LASPRILLA, Diego**. Manejo poscosecha del cultivo de la guanábana. CORPOICA, 2003. 190 p.

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**Carlos Hernán Camargo Ballesteros**	**Instructor del Área Agrícola**	**Programa Articulación con la Educación Media – SENA REGIONAL BOYACA CEDEAGRO**	**04 de Marzo de 2017**

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: **TÉCNICO EN PRODUCCION AGROPECUARIA**.
- Código del Programa de Formación: **733410**
- Nombre del Proyecto: **IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS INTEGRALES DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS AGRÍCOLAS Y PECUARIOS EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE BOYACA**.
- Fase del Proyecto: **EVALUACIÓN**.
- Actividad de Proyecto: **RECOPILA INFORMACION NECESARIA PARA EL DESARROLLO DEL PROCESO PRODUCTIVO**.
- Competencia: **RECOLECCIÓN DEL PRODUCTO**.
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar: **REGISTRAR Y REPORTAR LOS DATOS Y HECHOS PRESENTADOS DURANTE LOS PROCESOS DE PRECOSECHA, COSECHA Y ACOPIO DEL PRODUCTO USANDO TIC´s**.
- Duración de la Guía: **10 HORAS.**

GUIA No. 11. REGISTROS EN POSCOSECHA.

2. PRESENTACION

Reconstruir la historia de un producto, desde el momento de la siembra, hasta su llegada a la góndola del supermercado, es hoy uno de los requisitos para posicionar un producto en el exterior, ese es el significado de trazabilidad, que va de la mano de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).

Aunque Colombia aún es incipiente en la materia, ya existen iniciativas que pretenden mantener y ampliar los mercados de los productos colombianos en el mundo; es por esto que todas las operaciones que se realizan para obtener el producto final quedarán reflejadas en las labores que tengan repercusión importante en la seguridad alimentaria como los tratamientos fitosanitarios realizados en el cultivo y quizá en el momento de hacer la recolección, el análisis de toda la información que pueda presentar el productor evidencia al consumidor la seguridad con la que pueda adquirir sus productos, muchas veces sin tener en cuenta el costo del mismo.

Esto se vincula con los datos ingresados en cuaderno de campo, registrando las labores realizadas durante la cosecha; control de calidad, volumen de producción, calidad de la fruta en pre y post cosecha, registro de trabajadores y labores, además de tener un estricto seguimiento de los productos fitosanitarios, es deber registrar las prácticas agrícolas que se realicen en cada una de las fases del cultivo, para nuestro caso específico, en la cosecha y acopio de los productos

En el desarrollo de esta guía el aprendiz valorará la importancia que tiene para el productor y consumidor la importancia de realizar un seguimiento y control estricto de todo el cultivo, en lo que denominamos registros del cultivo.

3. FORMULACION DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

3.1.1 ACTIVIDADES DE REFLEXIÓN INICIAL. De acuerdo a la presentación del video “Cosecha y empaque de lechugas”, resuelva los siguientes interrogantes:

- ¿Qué importancia tienen los registros en las actividades de cosecha?
- indique dos procesos que se llevan a cabo en su región.

- ¿Cómo puede garantizar una empresa agrícola la inocuidad de sus productos?

3.1.2 ACTIVIDADES DE CONTEXTUALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA EL APRENDIZAJE. La presente actividad le permite al aprendiz identificar los conocimientos previos relacionados con conceptos de: buenas prácticas agrícolas, Trazabilidad, acopio inocuidad.

- ¿Cuáles son las características la BPA?
- ¿Qué son registros?
- ¿Qué es un cuaderno de registros?

DESARROLLAR Y SOCIALIZAR.

3.1.3 ACTIVIDADES DE APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO (CONCEPTUALIZACIÓN Y TEORIZACIÓN).

- **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**:
  - **COGNITIVA**: Definir y controlar procesos de producción.
  - **PROCEDIMENTAL**: Diligenciar e interpretar registros de producción agrícola de acuerdo con criterios técnicos y necesidades del mercado.
  - **ACTITUDINAL**: Asumir responsablemente las actividades planeadas.

SUBACTIVIDADES: Los conocimientos que se van a adquirir con esta guía son:

- Que son buenas prácticas agrícolas.
- Clases de registros.
- Sanidad.
- Cosecha.
* Cuadernos de registro.
* Patógenos.
* Desinfección.
* Embalaje.

3.1.3.1 Los aprendices observarán el video *"registros agropecuarios"*, después el instructor realizará una explicación corta a manera de retroalimentación acerca del tema "Registros" y hará entrega del material didáctico, en GAES de tres aprendices analizarán la información entregada y posteriormente socializarán, los GAES pueden utilizar cualquier técnica para socializar su experiencia.

3.2 AMBIENTE REQUERIDO: Los ambientes de aprendizaje requeridos para el proceso de formación contemplada en esta guía son: Aula de clase y la Granja de la Institución Educativa.

3.3 MATERIALES: Los materiales requeridos para la ejecución de la formación profesional integral son: Video-beam (1), Computador (1), Tablero (1), Fotocopias (60), Pliego de papel Bond (6).

3.4 ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO.

3.4.1 Se realizará la visualización del video "Escuela de campo cosecha de plátano" y posteriormente el instructor realizará una breve explicación de lo observado en cuanto al proceso de selección y criterios a tener en cuenta. Posteriormente el instructor y todos los aprendices se dirigen a la granja o finca de la I.E en donde realizarán un proceso de selección de frutos, el producto a entregar de esta actividad es un formato de registro diligenciado técnico correspondiente. (Material anexo).

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
EVIDENCIAS DE PRODUCTO: Registros de producción y/o cosecha diligenciados de acuerdo a criterios técnicos.	Registra y reporta la producción, con información veraz y oportuna, de acuerdo con las políticas de la empresa y usando las tecnologías de la información y la comunicación.	**Técnica**: Observación directa. **Instrumento**: Lista de chequeo.

5. GLOSARIO DE TERMINOS

- **Buenas prácticas agrícolas** Son aquellas técnicas y actividades que los agricultores responsables deben aplicar para mejorar el desarrollo de sus cultivos, al mismo tiempo que respetan y protegen al medio ambiente.
- **Desinfección:** Se denomina **desinfección** a un proceso físico o químico que mata o inactiva agentes patógenos tales como bacterias, virus y protozoos impidiendo el crecimiento de microorganismos patógenos en fase vegetativa que se encuentren en objetos inertes.
- **Empaque**, **embalaje:** El **embalaje** o **empaque** es un recipiente o envoltura que contiene productos de manera temporal principalmente para agrupar unidades de un producto pensando en su manipulación, transporte y almacenaje.
- **Envase**: es la envoltura que protege, sostiene y conserva la mercancía; está en contacto directo con el producto, puede ser rígido como cajas, botellas, frascos, blisters, o flexible como bolsas, sachets, pouches y sobres.
- **Registros**: informes relativos a una explotación agrícola o pecuaria.

6. REFERENTES BILBIOGRAFICOS

- http://es.wikipedia.org
- http://www.lamolina.edu.pe/agronomia/dhorticultura/html/bpa/PP.16..SEMILLAS.pdf
- http://www.slideshare.net/chaman05/tipos-de-reproduncion
- https://www.youtube.com/watch?v=uJD97hlUbZ4
- https://www.youtube.com/watch?v=mgYce5bnhfw

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**Carlos Hernán Camargo Ballesteros**	**Instructor del Área Agrícola**	**Programa Articulación con la Educación Media – SENA REGIONAL BOYACA CEDEAGRO**	**04 de Marzo de 2017**

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					