**FORMATO PARA EL DESARROLLO DE COMPONENTE FORMATIVO**

|  |  |
| --- | --- |
| PROGRAMA DE FORMACIÓN | Agricultura ecológica: fertilización, suelos y cultivos. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| COMPETENCIA | 270412016. Establecer cultivos según tipo de producto, requerimientos técnicos y normas de la agricultura ecológica. | RESULTADOS DE APRENDIZAJE | 270412016-03: Conocer sobre abonos orgánicos y fertilizantes biológicos como el compost, abonos verdes y caldos microbianos. |

|  |  |
| --- | --- |
| NÚMERO DEL COMPONENTE FORMATIVO | 03 |
| NOMBRE DEL COMPONENTE FORMATIVO | Fertilización agroecológica |
| BREVE DESCRIPCIÓN | El componente formativo de fertilización agroecológica abarca principios y prácticas del manejo ecológico de suelos para satisfacer las necesidades nutricionales de los cultivos. Incluye técnicas como compostaje, abonos verdes, lombricompuesto y bioles, promoviendo la sostenibilidad y salud del suelo, y la optimización del crecimiento vegetal mediante métodos naturales y respetuosos con el medio ambiente. |
| PALABRAS CLAVE | Manejo ecológico, compostaje, abonos verdes, lombricompuesto, sostenibilidad. |

|  |  |
| --- | --- |
| ÁREA OCUPACIONAL | 2 - CIENCIAS NATURALES, APLICADAS Y RELACIONADAS |
| IDIOMA | Español |

1. **TABLA DE CONTENIDOS:**

1. Conceptos básicos

2. El suelo como organismo vivo

3. Nutrición de cultivos

3.1. Incorporación de materia orgánica

3.2. Abonos verdes

3.3. Compostaje

3.4. Abonos líquidos

4. Procedimiento para obtener abonos orgánicos

4.1. Compost de pila

4.2. Lombricompuesto

4.3. *Biol* básico

4.4. Abono orgánico fermentado tipo *“bocashi”*

1. **INTRODUCCIÓN**

Este componente formativo profundiza en **la fertilización agroecológica,** abordando conceptos, principios, prácticas y métodos del manejo ecológico de suelos.

|  |  |
| --- | --- |
| Agricultura inteligente concepto de agricultura futurista agrícola utilizando tecnologías innovadoras | La fertilización agroecológica se centra en cubrir las necesidades nutricionales de los cultivos mediante el uso de técnicas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente, evitando el uso de fertilizantes sintéticos y productos químicos que pueden dañar el ecosistema del suelo. |

En el contenido se exploran diversas prácticas agroecológicas, como **el compostaje, los abonos verdes, el lombricompuesto y los bioles**. Estas técnicas permiten reciclar residuos orgánicos y convertirlos en nutrientes disponibles para las plantas, mejorando así la estructura del suelo, su capacidad de retención de agua y su fertilidad general. Además, estas prácticas favorecen el equilibrio biológico del suelo, promoviendo la actividad de microorganismos beneficiosos.

|  |  |
| --- | --- |
| El objetivo principal es proporcionar a los agricultores y estudiantes herramientas y conocimientos necesarios para implementar prácticas de fertilización agroecológica en sus cultivos. | Las manos del granjero siembran semillas de plantas. Cultivo de plántulas, trasplante, plantación de hortalizas. concepto de agricultura. |

Al adoptar estos métodos, no solo se mejora la productividad y salud de las plantas, sino que también se contribuye a la sostenibilidad ambiental y a la conservación de los recursos naturales, garantizando un futuro más verde y saludable.

1. **DESARROLLO DE CONTENIDOS:**

**1. Conceptos básicos**

El suelo es un sistema formado por una fracción sólida, una líquida y otra gaseosa.

**Figura 1**. Fracciones del suelo

El equilibrio de estas tres fracciones da como resultado la fertilidad del suelo, definida como la capacidad de sostener las plantas y brindar los nutrientes necesarios para su producción. Los beneficios de la materia orgánica son:

El suelo se presenta organizado en capas llamadas horizontes. El conjunto de horizontes se denomina perfil del suelo. Estos horizontes se diferencian por su color, tamaño de partículas, contenido de rocas, materia orgánica y estructura.

|  |
| --- |
| Pestañas  CF03\_1\_Conceptos básicos |

**2. El suelo como organismo vivo**

El suelo es un sistema en el que una parte importante de sus componentes está representada por seres vivos. En él habitan bacterias, hongos, protozoarios, algas, anélidos y otros microorganismos que aumentan en número al acercarse a la zona de raíces, también llamada rizosfera.

|  |  |
| --- | --- |
| Control de la calidad del suelo fertilización con minerales durante el cultivo de plantas agrícolas Brote verde en suelo fértil |  |

Los tipos de nutrientes son:

**Deficiencias nutricionales de los cultivos**

Si en el suelo no hay disponibles nutrientes en cantidades suficientes para el crecimiento y desarrollo de los cultivos, estos empiezan a manifestar síntomas de deficiencias nutricionales.

|  |
| --- |
| Slide  CF03\_2\_Deficiencias nutricionales de los cultivos |

|  |
| --- |
| **Podcast**  **El suelo como organismo vivo**  No se pierdan el episodio: El suelo como organismo vivo de nuestro podcast, acompañen a Don Campos y Azusena mientras revelan los secretos del suelo y su vitalidad. Este episodio les enseñará sobre la importancia de los microorganismos y las prácticas para mantener un suelo fértil y productivo.  <https://sena4.sharepoint.com/:u:/r/sites/VirtualizacionRED/Documentos%20compartidos/2024/LP_%20Antioquia/Campesena/2024/73310066%20AGRICULTURA%20ECOLOGICA_FERTILIZACION,%20SUELOS%20Y%20CULTIVOS/Campesena/Campesena/CF03/4.%20PodCast/CF03_T1_P1/73310066-%20CF03_T1_P1_El%20suelo_como_organismo_vivo_01.mp3?csf=1&web=1&e=HKrgVU> |

**3. Nutrición de cultivos**

Las plantas absorben nutrientes principalmente a través de las raíces; por tanto, cultivos con buen desarrollo de raíces los absorberán eficientemente.

**Tabla 1.** Fuentes agroecológicas de nutrientes

|  |  |
| --- | --- |
| **Fuentes de abono orgánico** | **Fuentes de abono mineral** |
| Estiércol de animales | Roca fosfórica |
| Residuos animales (mortandad) | Dolomita |
| Abonos verdes | Cenizas |
| Lombricompuesto | Feldespatos |
| Compostaje | Sulfatos |
| Purines | Harina de huesos y/o sangre |
| Bioles | Bentonita |
| Bocashi | Escorias Thomas |

Las prácticas de fertilización agroecológica toman estas fuentes y las manejan para hacer disponibles los nutrientes a los cultivos.

**Prácticas de fertilización agroecológica**

|  |  |
| --- | --- |
| Las prácticas de fertilización agroecológica se centran en la incorporación de materia orgánica, abonos verdes, compostaje y abonos líquidos para mejorar la fertilidad y estructura del suelo. La incorporación de materia orgánica, como estiércol y residuos vegetales, aporta nutrientes esenciales y mejora la retención de agua y la porosidad del suelo. | Planta de agricultura y siembra |

|  |
| --- |
| **Podcast**  **Nutrición de cultivos**  Es momento de escuchar este episodio, Don Campos y Azusena, junto con el ingeniero, compartirán cuatro trucos esenciales para asegurar que sus cultivos reciban la mejor nutrición posible. Desde el uso de materia orgánica hasta abonos verdes, aprenderán cómo mantener sus plantas saludables y productivas.  <https://sena4.sharepoint.com/:u:/r/sites/VirtualizacionRED/Documentos%20compartidos/2024/LP_%20Antioquia/Campesena/2024/73310066%20AGRICULTURA%20ECOLOGICA_FERTILIZACION,%20SUELOS%20Y%20CULTIVOS/Campesena/Campesena/CF03/4.%20PodCast/CF03_T2_P1/73310066-%20CF03_T2_P1_Nutricion_de_cultivos_01.mp3?csf=1&web=1&e=x5Exa0> |

**3.1. Incorporación de materia orgánica**

La materia orgánica es una fuente natural de nutrientes para las plantas, provenientes de su adecuada descomposición. Se origina en los residuos tanto animales como vegetales que tienen una descomposición natural, propiciada por los organismos del suelo, como las lombrices y los microorganismos (bacterias).

|  |
| --- |
| Acordeón  CF03\_3.1\_Incorporación de materia orgánica |

**3.2. Abonos verdes**

Los abonos verdes son especies vegetales, generalmente leguminosas, que se siembran para aportar nutrientes al suelo, ya sea porque se incorporan al mismo o por sus asociaciones nitrificantes.

|  |
| --- |
| **Podcast**  **Abonos orgánicos**  Acompañen a Don Campos, Azusena y el ingeniero mientras explican cómo preparar abonos orgánicos poderosos como el biol básico. Aprendan técnicas sencillas y prácticas para enriquecer el suelo y asegurar el crecimiento saludable de sus cultivos.  <https://sena4.sharepoint.com/:u:/r/sites/VirtualizacionRED/Documentos%20compartidos/2024/LP_%20Antioquia/Campesena/2024/73310066%20AGRICULTURA%20ECOLOGICA_FERTILIZACION,%20SUELOS%20Y%20CULTIVOS/Campesena/Campesena/CF03/4.%20PodCast/CF03_T2_P2/73310066-%20CF03_T2_P2_Abonos_organicos.mp3?csf=1&web=1&e=kySIzf> |

**3.3. Compostaje**

El compostaje es la práctica agroecológica que consiste en la descomposición controlada de residuos vegetales y/o animales, para obtener un material fuente de nutrientes disponible para las plantas.

No se debe utilizar en el compost:

Los compostajes más conocidos son: *bocashi,* compost de pila y lombricompuesto.

**3.4. Abonos líquidos**

|  |  |
| --- | --- |
| Como su nombre lo indica, son abonos cuya preparación se realiza en agua y su aplicación a los suelos se hace en forma líquida. Se obtienen de la combinación de materia orgánica y otros componentes aceleradores de su descomposición que se mezclan para proporcionar una fuente de nutrientes orgánicos para los cultivos. | Concepto de agricultura ecológica con agricultor |

**4. Procedimiento para obtener abonos orgánicos**

|  |  |
| --- | --- |
| Las plantas necesitan nutrientes en formas disponibles. La materia orgánica es una fuente de ello, siempre que previamente pase por procesos de descomposición y transformación, los cuales ocurren de forma natural pero lenta en los sistemas no intervenidos. | reciclaje de residuos orgánicos sostenibilidad ecológica |

Es por esto que se hace necesario acelerar esta descomposición mediante procedimientos controlados. A continuación, se describen algunos de ellos:

**4.1. Compost de pila**

El compostaje es la técnica para transformar los restos de animales o plantas (materia orgánica) en abono natural (compost). La materia orgánica compostada aporta nutrientes a los cultivos, mientras que la fresca no lo hace y, a veces, puede llegar a quemarlas.

**Insumos requeridos**

Los insumos necesarios son:

**Procedimiento**

El procedimiento descrito a continuación es esencial para la implementación exitosa de prácticas sostenibles y eficientes en la gestión agrícola.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Elegir un lugar seco, parejo y que no se inunde. 2. Aflojar el suelo sin voltearlo. 3. Enterrar en el suelo un palo alto. 4. Alrededor del palo, colocar la primera capa que sea de tallos secos o paja. 5. Agregar una capa de restos de cocina y plantas verdes. 6. Espolvorear cenizas o cal para evitar olores cuando empiece la descomposición. 7. La siguiente capa es de estiércol. 8. La capa que sigue es de tierra. 9. Regar con agua la pila. 10. Se pueden ir agregando capas hasta alcanzar mínimo 75 cm y máximo 1,5 m. | 1. Quitar el palo para que entre aire a la pila. 2. Si hay muchos residuos, armar otra pila. 3. A los 2 o 3 días, introducir la mano para notar si está caliente. 4. Si está tibio o frío, regar para que se humedezca. 5. Apretar un poco de compost en las manos. Si salen unas gotas de agua, la humedad es adecuada. No debe caer líquido porque entonces está muy húmedo y si no cae nada, está muy seco. 6. Después de 2 semanas, revolver la pila con rastrillo o pala. Repetir esta operación cada 10 días. 7. Aproximadamente a los 3 meses, el abono está listo. 8. Se sabe porque su color es oscuro y parece tierra. No debe oler a nada. 9. Más o menos de cada 100 kg de residuos orgánicos se obtienen 30 kg de materia orgánica. 10. Por cada 10 m2 de terreno se necesitan unos 30 kg de compost.   bolsa con compost fertilizante orgánico compost agricultura tema de cero residuos |

**4.2. Lombricompuesto**

Las lombrices rojas californianas producen un excremento llamado lombricompuesto. Este lombricompuesto aporta nutrientes a las plantas, ayuda en la aireación del suelo y es alto en microorganismos descomponedores de materia orgánica.

**Insumos requeridos**

Los insumos necesarios son:

**Procedimiento**

El procedimiento descrito a continuación es esencial para la implementación exitosa de prácticas sostenibles y eficientes en la gestión agrícola.

|  |
| --- |
| Pasos  CF03\_4.2\_Lombricompuesto |

**4.3. *Biol* básico**

El *biol* es un abono líquido proveniente de la mezcla de materia orgánica, agua, acondicionadores y promotores de microorganismos.

**Insumos requeridos**

Los insumos necesarios son:

|  |  |
| --- | --- |
| Triángulo amarillo señal de advertencia símbolo peligro precaución riesgo tráfico icono fondo 3D rendering | Se puede reemplazar la levadura y la leche con EM, un producto natural elaborado con microorganismos eficientes que aceleran la descomposición natural de materias orgánicas. Son microorganismos naturales como levaduras y bacterias ácido-lácticas *(Lactobacillus),* que promueven un proceso de fermentación antioxidante benéfico, acelerando la descomposición de la materia orgánica. En este caso, utilizar el litro de EM para la caneca de 55 gal. |

**Procedimiento**

El procedimiento descrito a continuación es esencial para la implementación exitosa de prácticas sostenibles y eficientes en la gestión agrícola.

|  |
| --- |
| Pasos  CF03\_4.3\_*Biol* básico |

**Uso**

El abono orgánico fermentado tipo *bocashi* puede aplicarse de manera foliar o edáfica, siguiendo estos procedimientos para asegurar su efectividad y evitar daños a las plantas.

|  |
| --- |
| Slide  CF03\_4.3\_Uso |

**4.4. Abono orgánico fermentado tipo “*bocashi”***

El abono orgánico fermentado tipo *"bocashi"* es una enmienda natural que mejora significativamente la fertilidad y estructura del suelo. Este tipo de abono se elabora a través de un proceso de fermentación que descompone materiales orgánicos, convirtiéndolos en nutrientes fácilmente disponibles para las plantas. Además, *"bocashi"* contribuye a aumentar la actividad microbiana en el suelo, promoviendo un ecosistema saludable y equilibrado.



**Insumos requeridos**

Los insumos necesarios son:

|  |  |
| --- | --- |
| Compost concepto de naturaleza muerta | * 2 bultos de rastrojo o de cualquier residuo de cosecha: tamo, bagazo de caña, pasto, entre otros. El material que se utilice debe estar bien seco y picado. * 2 bultos de boñiga fresca de res. * 2 bultos de tierra cernida. * 1 bulto de carbón vegetal en partículas pequeñas. * 5 kg de salvado. * 5 kg de ceniza de fogón o de cal dolomita. * 5 kg de tierra de bosque nativo. * 4 kg de melaza. * 200 g de levadura. |

**Procedimiento**

Los procedimientos descritos a continuación son esenciales para la implementación exitosa de prácticas sostenibles y eficientes en la gestión agrícola.

|  |
| --- |
| Pasos  CF03\_4.4\_Abono orgánico fermentado tipo “*bocashi”* |

**Uso y almacenamiento**

A continuación se detallan las recomendaciones para el uso y almacenamiento del *bocashi:*

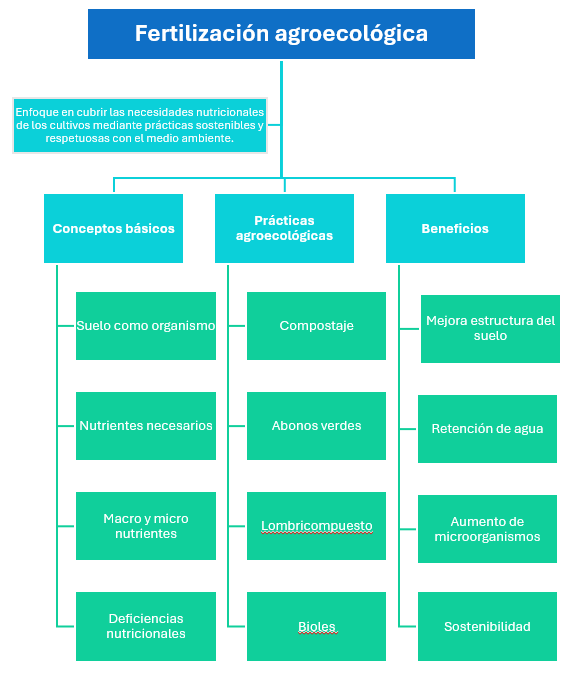
|  |
| --- |
| Pasos  CF03\_4.4\_Uso y almacenamiento |

**Precauciones**

Al preparar el abono orgánico fermentado tipo *bocashi,* es importante seguir ciertas precauciones para asegurar su efectividad y calidad.

1. **SÍNTESIS**

A continuación, se presenta una síntesis de la temática estudiada en el componente formativo.



1. **ACTIVIDADES DIDÁCTICAS (Se debe incorporar mínimo 1, máximo 2)**

|  |  |
| --- | --- |
| DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD DIDÁCTICA | |
| Nombre de la Actividad | Fertilización agroecológica |
| Objetivo de la actividad | Evaluar los conocimientos adquiridos sobre los conceptos, prácticas y beneficios de la fertilización agroecológica, facilitando la comprensión y aplicación de técnicas sostenibles en el manejo de suelos. |
| Tipo de actividad sugerida | Cuestionario |
| Archivo de la actividad  (Anexo donde se describe la actividad propuesta) | *CF03\_Actividad didactica* |

1. **MATERIAL COMPLEMENTARIO:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tema | Referencia APA del Material | Tipo de material  (Video, capítulo de libro, artículo, otro) | Enlace del Recurso o  Archivo del documento o material |
| El suelo como organismo vivo | Ecosistema de Recursos Educativos Digitales SENA (2021). Protección de cultivos. [Archivo de video] Youtube. | Video | <https://youtu.be/cMNwWYR7FNw?feature=shared> |
| Nutrición de cultivos | AGQLabs. (2014). Nutrición vegetal. Seguimiento nutricional de cultivos [Archivo de video] Youtube. | Video | <https://youtu.be/nJC-5dSNqqc?feature=shared> |
| Incorporación de materia orgánica | Podcast Agricultura. (2023, enero 2). *130 Nutrientes orgánicos para mejorar el suelo* [Audio podcast]. | Podcast | <https://music.youtube.com/podcast/umz6sVcngTo> |
| Abonos verdes | Ecosistema de Recursos Educativos Digitales SENA (2023). Composición líquida de bioabonos y lixiviados. [Archivo de video] Youtube. | Video | <https://youtu.be/Y036TMrfYMo?feature=shared> |
| Compostaje | Bueno Bosch, M. (2021). *Cómo hacer un buen compost: manual para horticultores ecológicos:*(5 ed.). La Fertilidad de la Tierra Ediciones. | Capitulo 7 | <https://elibro-net.bdigital.sena.edu.co/es/lc/senavirtual/titulos/230083> |
| Abonos líquidos |  |  |  |
| Procedimiento para obtener abonos orgánicos | Ecosistema de Recursos Educativos Digitales SENA (2023). Producción de bioabonos. [Archivo de video] Youtube. | Video | <https://youtu.be/ERQhd-HzDcA?feature=shared> |
| Compost de pila | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2013). *El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura: Gestionar sistemas en riesgo*. | Documento (Leer 45-65) | <https://www.fao.org/4/i3388s/i3388s.pdf> |
| Lombricompuesto | La finca de hoy. (2017). Ingenio en la elaboración de camas para lombricultura | La Finca de Hoy [Archivo de video] Youtube. | Video | <https://www.youtube.com/watch?v=OvnDm7JZz2E> |
| Biol básico | Planeta Agronómico. (2020). Cómo elaborar BIOL sencillo a partir de ESTIÉRCOL de VACA [Archivo de video] Youtube. | Video | <https://www.youtube.com/watch?v=ht5k0A5Q2oE> |
| Abono orgánico fermentado tipo “bocashi” | TvAgro (2018). Biofábricas: Abono Bocashi como solución para Recuperar Suelos - TvAgro por Juan Gonzalo Angel [Archivo de video] Youtube. | Video | <https://www.youtube.com/watch?v=x1JNdLiUlIs> |

1. **GLOSARIO:**

|  |  |
| --- | --- |
| TÉRMINO | SIGNIFICADO |
| Abonos verdes: | plantas, generalmente leguminosas, que se siembran y luego se incorporan al suelo para aportar nutrientes y mejorar la estructura del suelo. |
| Bioles: | abonos líquidos obtenidos de la fermentación de residuos orgánicos y otros componentes, utilizados para proporcionar nutrientes a las plantas de manera eficiente. |
| Compostaje: | proceso de descomposición controlada de residuos orgánicos, como restos de cosecha y estiércol, para producir compost, un abono natural que mejora la fertilidad del suelo. |
| Deficiencias nutricionales: | síntomas visibles en las plantas causados por la falta de nutrientes esenciales, como clorosis, necrosis y amarillamiento de hojas, que afectan su crecimiento y producción. |
| Fertilización agroecológica: | práctica que busca satisfacer las necesidades nutricionales de los cultivos mediante técnicas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente, evitando el uso de fertilizantes sintéticos. |
| Lombricompuesto: | abono producido mediante la descomposición de materia orgánica por lombrices rojas californianas, que aporta nutrientes al suelo y mejora su estructura. |
| Macronutrientes: | nutrientes esenciales que las plantas necesitan en grandes cantidades para su crecimiento y desarrollo, como nitrógeno, fósforo y potasio. |
| Micronutrientes: | nutrientes esenciales que las plantas necesitan en pequeñas cantidades, como manganeso, hierro y zinc, cruciales para diversas funciones metabólicas. |
| Sostenibilidad: | capacidad de mantener prácticas agrícolas que no agoten los recursos naturales, asegurando la conservación del medio ambiente y la productividad a largo plazo. |
| Suelo como organismo vivo: | concepto que considera el suelo como un sistema dinámico que alberga una diversidad de organismos vivos, como bacterias y hongos, que contribuyen a su fertilidad. |

1. **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

Álvarez, F. (2010). Preparación y uso del biol. Cusco: Soluciones Prácticas.

Kolmans, E., Vásquez, D. (1999). Manual de Agricultura Ecológica. La Habana: Grupo de Agricultura Orgánica de ACTAF.

Monroig, M. F. (s.f.). Ecos del Café. <http://academic.uprm.edu/mmonroig/id25.htm>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2011). Elaboración y uso del bocashi. San Salvador: Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) e Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER). (2016). Guía para la Implementación de Centros Demostrativos de Capacitación CDC con enfoque agroecológico. <http://www.fao.org/3/a-i6041s.pdf>

1. **CONTROL DEL DOCUMENTO**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Nombre | Cargo | Dependencia  *(Para el SENA indicar Regional y Centro de Formación)* | Fecha |
| Autor (es) | Nina Elvira Rocha Nieto | Experta temática | Regional Risaralda - Centro de Atención al Sector Agropecuario | 2019 |
| Paola Alexandra Moya | Evaluadora instruccional | Regional Antioquia - Centro de Servicios de Salud | 2024 |
|  | Olga Constanza Bermúdez Jaimes | Responsable Línea de Producción Antioquia | Regional Antioquia - Centro de Servicios de Salud | 2024 |

1. **CONTROL DE CAMBIOS**

**(Diligenciar únicamente si realiza ajustes a la Unidad Temática)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Nombre | Cargo | Dependencia | Fecha | Razón del Cambio |
| Autor (es) |  |  |  |  |  |