

Mantenimiento y evaluación del sistema silvopastoril

Breve descripción:

Con el estudio de este componente, el aprendiz afianzará sus conocimientos y habilidades en el mantenimiento y evaluación de un sistema de pastoreo y el compendio de actividades agrícolas conexas: producción silvícola (producción de madera) y la producción pastoril (producción de pastos). También se capacitará en la maximización de la producción y disminución de los impactos generados a los ecosistemas.

Octubre 2023

Tabla de contenido

Introducción	3
1. Manejo de los sistemas silvopastoriles	5
1.2 Manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas.....	10
1.3 Poda de las especies arbóreas	13
1.4 Rotación de potreros	14
1.5 Manejo y disposición de residuos	15
1.6 Suplementación alimenticia.....	18
2 Manejo de información en el sistema silvopastoril	19
3 Evaluación del sistema silvopastoril	20
3.1 Parámetros técnicos para la evaluación del sistema silvopastoril.....	20
3.2 Plan de contingencia.....	21
3.3 Plan de mejoramiento	27
Síntesis	29
Material complementario.....	30
Glosario	31
Referencias bibliográficas	32
Créditos.....	33

Introducción

Históricamente el ser humano ha tenido, consecuentemente, la necesidad de buscar sus alimentos: esto le ha conducido a explotar sus recursos cada vez más rápidamente, complicando la renovación de los mismos de manera natural. Con el aumento de la población mundial se evidencia que suministrar alimentos a toda la población es un tema álgido y que tiene a la comunidad internacional en continuas discusiones desde hace décadas.

Le damos la bienvenida al estudio del componente **“Mantenimiento y evaluación del sistema silvopastoril”**, adéntrese en los contenidos de este material formativo y tenga una experiencia satisfactoria. Para comenzar con éxito, visualice el recurso que se muestra a continuación:

Video 1. Mantenimiento y evaluación del sistema silvopastoril



[Enlace de reproducción del video](#)

Síntesis del video: Mantenimiento y evaluación del sistema silvopastoril

La tecnología y los sistemas de información aplicados de manera correcta nos garantizara no solo el aumento de la producción, sino también la disminución de los costos de los procesos, ya que al optimizar el paso a paso se corrigen las pérdidas o los esfuerzos innecesarios, también reduce el personal necesario para la operación.

El suelo y su optimización, está en relación directa con la usanza eficiente de otro tipo de recursos: agua, vegetales, insumos. Para el óptimo y adecuado uso de suelos y cualquier recurso, existe el complemento de los equipos agrícolas.

La elección de la tecnología debe estar de acuerdo con la actividad productiva, se debe analizar cuál de las opciones que se tiene es la más efectiva de esta manera se garantiza el éxito productivo, ya que al fallar en esa elección nos pueden llegar datos errados que afectarían cada proceso de producción. Esto hace que la empresa tenga mayor fortaleza versus sus competidores, creando valor agregado, aplicando tecnología innovadora, y beneficiando los consumidores de diversos productos.

1. Manejo de los sistemas silvopastoriles

El manejo de los sistemas silvopastoriles depende de las variables físicas, químicas y de la planificación que se realice de las actividades agrícolas, ya que estas son el punto de partida para lograr que la producción no tenga altibajos que puedan poner en riesgo las especies vegetales y a los animales.

Para llevar a cabo todos los procesos operativos, es vital el potencial humano, ya que es el personal el que garantizará que todo marche bien. Por esta razón es indispensable garantizar la seguridad y la calidad de vida del personal, lo cual conduce a una implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST.

Analice la siguiente tabla y amplíe sus conocimientos sobre la normatividad relacionada con la gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

Tabla 1. Normatividad SG-SST

Tipo de norma	Concepto
Código sustantivo del trabajo de 1951	Propende por la justicia en las relaciones entre empleador y trabajador.
Decreto 1072 de 2015	Junta las normas y reglamentaciones vigentes (en materia laboral), definiendo condiciones para el establecimiento de un sistema de Gestión de seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST.
Decreto ley 1295 de 1994	Decreta la organización y la administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.
Resolución 1401 de 2007	Determina los diferentes requisitos mínimos y las obligaciones para la realización de investigaciones de incidentes y accidentes en el trabajo, para identificar causas, hechos y situaciones que los han generado; y así implementar medidas correctivas orientadas a la eliminación o minimización de los riesgos y condiciones de riesgos (y evitar su materialización y/o recurrencia).
Ley 1010 de 2006	Adopta medidas de prevención, corrección y sanción del acoso laboral y demás hostigamientos del ámbito del trabajo.

Tipo de norma	Concepto
Resolución 3368 de 2014	Modifica el reglamento para la protección contra caídas de trabajo en alturas.
Resolución 2346 de 2007	Regula la práctica de evaluaciones medica ocupacionales y el manejo de las historias clínicas ocupacionales.
Resolución 1792 de 1990	Establece valores límites permisibles para la exposición al ruido.
Resolución 0652 de 2012	Resuelve la conformación y el funcionamiento de los comités de convivencia laboral, en las entidades públicas y en las empresas privadas. Así mismo, establece las responsabilidades que les asiste a los empleadores públicos y privados, a las administradoras de riesgos profesionales, frente al desarrollo de medidas preventivas y correctivas del acoso laboral.
Resolución 1356 de 2012	Modifica parcialmente la Resolución 652 de 2012.
Resolución 2013 de 1986	Reglamenta la organización y funcionamiento de los comités paritarios de seguridad y salud en el trabajo en los lugares de trabajo, estableciendo las funciones de este comité y de cada uno de sus miembros, así como el quórum para sesionar.
Resolución 4502 de 2012	Reglamenta el procedimiento, requisitos para el otorgamiento y renovación de las licencias de salud ocupacional y se dictan otras disposiciones.
Resolución 2646 de 2008	Establece disposiciones y define las responsabilidades de los diferentes actores sociales en cuanto a la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a los factores de riesgo psicosocial en el trabajo, así como el estudio y determinación de origen de patologías presuntamente causadas por estrés ocupacional.
Resolución 1956 de 2008	Adopta medias frente al consumo de cigarrillo y tabaco.
Circular 0039 de 2010	Establece espacios libres de humo y sustancias psicoactivas en la empresa.
Decreto 1474 de 2014	Expide la tabla de enfermedades laborales.
Resolución 2400 de 1979	Establece algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. Incluye las características que deben cumplir estos establecimientos y también normas generales sobre riesgos físicos, químicos y biológicos.

Tipo de norma	Concepto
Resolución 0312 de 2019	Tiene por objeto establecer los estándares mínimos del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo SG-SST para las personas naturales y jurídicas.

Gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

1.1 Requerimientos hídricos

El requerimiento hídrico en un sistema silvopastoril va a depender de la influencia directa del clima en la finca; los aspectos a tener en cuenta son: temperatura, humedad relativa, viento.

Se deben tener en cuenta las generalidades sobre estos tres aspectos y otros elementos importantes que se mencionan a continuación, relativos a los requerimientos hídricos; se debe llevar registro de ello en una libreta personal de apuntes:

1. Temperatura

Siempre será necesario conocer todos aquellos factores externos que pueden afectar, de manera directa, el consumo que las personas y animales y demás seres vivos hagan del agua. Cuando las temperaturas son altas, serán las plantas quienes absorban, más que otras especies, agua de los suelos; y ello sucede ya que la transpiración en su interior sufre un incremento significativo.

2. Humedad relativa

Vapor de agua que se puede encontrar en el aire. La humedad puede ser expresada de manera absoluta o relativa (grado de humedad). La humedad relativa, hace referencia a aquella relación porcentual existente entre vapor de agua real (contenida en el aire) y la que habría de contener para, de esta manera, saturarse a una temperatura igual: una humedad relativa del 70 % quiere decir

que de la totalidad de vapor de agua (el 100 %) que podría contener el aire a esta temperatura, sólo tiene el 70 %.

3. Viento

Es de suma importancia tener claridad de los días en que el viento tiene mayor rigor o fuerza. Ello favorece, o no, el riego. Cualquier cultivo podría llegar a sufrir una pérdida de agua con menor rapidez en el lapso en que haya poco viento. Así mismo, el suelo podría tener un proceso de secado más ágil en temporadas (cortas o extensas) de mayor velocidad del viento.

4. Evaluación de condiciones climáticas

Después de evaluar las condiciones climáticas de la zona se debe determinar la necesidad de agua de los cultivos, para ello hay que planificar las especies a instalar para evaluar los requerimientos de agua que necesitan dichas especies y si es viable su implementación.

5. Evaporación

Dependiendo del lugar o sitio en el cual sea medida la evaporación del agua, esta se dará. Así mismo, la evaporación depende de otros factores asociados: luz, vientos, temperaturas, humedad del ambiente, altura, entre otros. Es posible lograr los datos de la evaporación en una estación de meteorología cercana; se puede llegar a determinar al medir la altura de agua perdida en un tanque de agua, en milímetros. En este ejemplo, cada uno de los milímetros equivaldrá a 1 litro por metro cuadrado (10 metros cúbicos por hectárea).

6. Requerimiento de agua de cultivo

Cantidad de agua que se necesita para compensar la pérdida por evapotranspiración de un campo cultivado. Aun cuando los valores para evapotranspiración del cultivo (ETc) y el requerimiento de agua del cultivo son

iguales, el requerimiento de agua del cultivo hace referencia a aquella cantidad de agua por suplir y la ETc (evapotranspiración del cultivo) se refiere a la cantidad de agua perdida por evapotranspiración. Generalmente, el requerimiento de agua de riego hace referencia a la diferencia existente entre el requerimiento del cultivo y la precipitación efectiva. El requerimiento de agua de riego también incluye agua adicional, para el lavado de sales y para la compensación por la no uniformidad de la aplicación del agua.

7. Evapotranspiración

La ETc puede ser calculada directamente utilizando parámetros climáticos e integrando directamente la resistencia del cultivo, el albedo (fracción de la radiación solar que es reflejada por una superficie; coeficiente de reflejo de la vegetación, generalmente 0.23) y factores de resistencia del aire en el método de “Penman Monteith”. Como en la actualidad existe una considerable falta de información para diferentes cultivos, se utiliza este método para la estimación de la superficie de referencia para determinar su tasa de evapotranspiración, esto es, su ETo.

a. Cálculo requerimiento agua de cultivo

Para el cálculo del requerimiento de agua de un cultivo, se utiliza la ecuación:

$$ETc = ETo \times Kc$$

Dónde:

ETc : evapotranspiración del cultivo de interés, expresada en mm/día, mm/mes, mm/semana, etc.

ETo: evapotranspiración del cultivo de referencia, expresada en mm/día, mm/mes, mm/semana, etc.

Kc : coeficiente del cultivo.

b. Coeficientes de cultivo

Coeficientes experimentales, llamados Coeficientes del Cultivo (**Kc**), son usados para relacionar la **ETc** con la **ETo** ya que $ETc = ETo \times Kc$. El **Kc** cambia según el estadio de la planta, es usualmente menor que 1; pero alcanza valores de hasta 1.2 cuando está en floración.

1.2 Manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas

Las plagas, enfermedades y malezas son una evidente amenaza a los sistemas silvopastoriles, debido a que estos actores influyen, directamente, en los beneficios que las plantas brindan a los animales y en su propio desarrollo; por eso es necesario visualizar una solución ecológica para el equilibrio y manejo general del sistema silvopastoril.

Preste atención a las particularidades del manejo de plagas y malezas que se mencionan a continuación:

a. Eliminación de organismos maléficos

Eliminar los organismos que atentan contra el desarrollo de los cultivos y especies animales, es una tarea ardua y que, a la vez, se torna bastante difícil, ya que para hacerlo eficientemente es necesario el uso de pesticidas químicos que, a su vez, generan otro problema en el medio ambiente.

b. Control preventivo

Por todo ello, es recomendable optar por métodos más amigables con los ecosistemas, como el control preventivo, lo que, a la larga, se traduce en economía porque no se tiene que invertir en insumos químicos para contrarrestar la situación.

c. Planificación de asociaciones de diversas especies

Para realizar un control preventivo, se debe partir de conocer que los monocultivos generalmente conllevan a ataques constantes por las plagas y las enfermedades, y que la solución a esta problemática parte de la planificación de asociaciones de diversas especies para el sistema silvopastoril, en otras palabras, la diversidad de las especies implementadas minimiza el accionar de estos actores.

d. Extensión de la diversificación de especies

Esta asociación de especies, a menudo, resulta provechoso para algunos organismos benéficos que actúan como foco de control a algunas plagas, tal como las avispas, la mantis religiosa, algunos artrópodos, entre otros.

e. Ventajas del control de plagas

Una de las ventajas del control de plagas, por medio de la diversidad de especies, es que las plantas, al crecer en condiciones más favorables, se vuelven más resistentes a las enfermedades y las plagas.

f. Mejorando la calidad de los suelos

Para garantizar el crecimiento de la asociación de especies es necesario mejorar la calidad del suelo para que este aporte los nutrientes necesarios a las plantas del sistema silvopastoril. Una manera de potenciar los suelos es el uso de abonos verdes como el “mulch” orgánico (“organic mulch”).

g. ¿Qué es el “mulch” orgánico?

Cubierta natural que protege el suelo; es muy fácil de realizarla ya que se compone de materiales residuales de las podas, talas, cortezas, hojas, los cuales se descomponen en una compostela. Son fuente perfecta de nutrientes para los suelos. Dentro de las funciones que tiene el “mulch” orgánico esta regular la

temperatura de los suelos, conservar la humedad, reducir el crecimiento de malezas, y regular la escorrentía superficial.

Se deben estudiar las tablas 2 y 3 que a continuación se muestran, y que permiten reconocer aspectos importantes sobre las plagas más comunes:

Tabla 2. Plagas comunes en los sistemas silvopastoriles

Plagas	Acciones
Hormigas (arrieras en su mayoría)	Realizan el corte a las hojas provocando la defoliación de las plantas.
Gusanos (alambre o gallina ciega)	Son larvas de diferentes escarabajos que se instalan en los suelos y se alimentan de las raíces de las plantas.
Gorgojos	Son larvas que carcomen la pulpa de los troncos y tallos provocando degeneración y pudrición.
Ácaros	Son arácnidos muy pequeños, casi imperceptibles que pican las hojas y los frutos provocando manchas.
Chinches	Absorben la sabia presente en las plantas y son foco de transmisión de enfermedades virales.
Piojo	Absorben la sabia y provocan manchas harinosas en las hojas.
Gusanos (enrollador o perforador)	Son las larvas de lagunas mariposas que carcomen las hojas y los frutos.
Pulgones o afidios	Absorben la sabia de las hojas, tallos y frutos provocando un debilitamiento de la planta.
Minadores	Son larvas de moscas que afectan los tejidos de las hojas y de los frutos.
Palomillas	Son mariposas nocturnas, su aspecto es peludo y afectan los frutos provocando su pudrición y posterior caída.
Trips	Son insectos del orden “ <i>Thysanoptera</i> ”, los adultos afectan la superficie de las hojas y de los frutos.

Sistemas silvopastoriles.

Atención

La regulación de la luz solar en los suelos, ayuda a disminuir los ataques de insectos y de los hongos.

Importante

Otro método de control de plagas es la introducción de plantas que atraen algunos insectos depredadores naturales de estas, que se pueden instalar en asociación con las barreras vivas o las cortinas rompe vientos. También existen plantas repelentes a algunas plagas, una gran mayoría de estas están en la clasificación de plantas aromáticas como las relacionadas en esta tabla:

Tabla 3. Especies repelentes de plagas

Planta	Ventajas
Ajo	El ajo ayuda en control de gusanos, ácaros y pulgones
Manzanilla	Es un atrayente natural de enemigos naturales de las plagas, controla los pulgones
Ruda	Es un repelente de los gusanos trozadores y medidores, de pulgones y controla la acción de las hormigas
Orégano	Repelente natural de gusanos medidores y trozadores y de los pulgones
Flor de muerto	Repela la mosca blanca o palomilla, controla los nematodos del suelo y es una trampa natural de los pulgones
Albahaca	Es una trampa natural de los pulgones y repelente de insectos como el chinche
Romero	Atrae enemigos naturales de las plagas y repela insectos

Otras plantas con injerencia en el control de plagas son las forrajeras: como el botón de oro y la canavalia; brindan una muy buena fuente de nutrición a los animales.

1.3 Poda de las especies arbóreas

La inclusión de especies arbóreas en los sistemas silvopastoriles es una actividad doble propósito, ya que pueden proporcionar sombra y protección por medio de las cercas vivas y también ser fuente de alimento a los animales; esta última actividad se torna un poco compleja cuando los árboles crecen y superan los 2 metros de altura, ya que después de ese nivel los animales no pueden alcanzar sus ramas.

En el proceso de poda de especies arbóreas, tenga presentes los aspectos que se detallan a continuación:

- **Beneficio animales**

La inclusión de la poda, como sistema de control de alturas, beneficiará tanto a los animales que consumen la biomasa como al sistema en general, debido a que el control de alturas ya sea, uniforme o aleatoria (por las sombras).

- **Beneficio suelos**

Además de generar alimento a animales, también trae beneficios a suelos, por la producción de hojarasca que provee de nutrientes a los suelos mejorando los niveles de nutrición a los pastos y plantas arbustivas, dispuestas en los potreros.

- **Criterios de poda**

La definición de los criterios de las podas va directamente relacionada con las especies presentes en el sistema, ya que cada caso en particular deberá tener un proceso de implementación, acorde a periodos de crecimiento y necesidades nutricionales para los animales.

- **Buenas prácticas agrícolas**

Las actividades antrópicas deben realizarse según las buenas prácticas agrícolas, para que las actividades de podas no sean perjudiciales para las especies arbóreas, el personal que realiza la actividad deberá estar capacitado con curso de alturas, conocimientos previos en podas y manejo de herramientas, utilizando la indumentaria de seguridad (EPP's).

1.4 Rotación de potreros

Hablar de pastoreo rotacional es, así mismo, hablar de la división de toda un área en pequeñas partes o potreros. De esta manera, mientras se está ocupando alguna de esas partes, las demás están en descanso.

En el siguiente recurso, profundice en los aspectos cruciales que determinan, o no, un buen proceso de rotación de potreros; procure llevar registro de lo más destacado en su libreta personal de apuntes. [Enlace Video.](#)

Las siguientes, son algunas ventajas y desventajas del pastoreo rotacional. Analice, con atención, cada una de ellas:

Tabla 4. Ventajas y desventajas del pastoreo rotacional

Ventajas	Desventajas
Se facilita la fertilización.	Mayor inversión en la construcción de los potreros.
Los potreros son pastoreados uniformemente.	Mayor inversión en mantenimiento de cercas.
Hay presencia de zonas sobre pastoreadas en conjunto con pastos tupidos.	Requiere un mayor número de bebederos y comederos.
Mayor tasa de engorde de los animales cuando se utilizan pastos perennes.	Mayor área para dividir.
Se puede dar un adecuado manejo a cultivos de pastos asociados con leguminosas.	Personal de traslado.
La producción de forraje aumenta.	Mayor número de inspecciones a los animales y a los pastos.
De acuerdo con la clasificación por etapa fisiológica de los animales (estratificación), se puede llevar a cabo un adecuado manejo.	
Los ciclos de desarrollo de parásitos, plagas y/o enfermedades se pueden quebrar o interrumpir.	
Hay un control de malezas.	
De acuerdo con la época de lluvias se aumenta el material para producción de heno.	

Ventajas y desventajas del pastoreo rotacional

1.5 Manejo y disposición de residuos

Los residuos generados en un sistema silvopastoril, aplicado desde la perspectiva orgánica, prácticamente son nulos, ya que los procesos de poda, tala y mantenimientos,

producirán materias orgánicas que son propias para la elaboración de otros subproductos como el abono orgánico.

Se presenta una serie de factores, que se debe tener en cuenta, para procesos efectivos de manejo y disposición de residuos:

Manejo de residuos sólidos para la producción de abono orgánico

- **Almacenamiento:** por ser un abono orgánico se puede almacenar por largos periodos de tiempo, siempre y cuando no esté a la acción del sol y de la lluvia.
- **Materia prima:** identificación de la materia prima, estiércol, hojarasca, troncos, ramas, otros.
- **Sitio de compostaje:** debe ser amplio y con acceso a una fuente hídrica.
- **Materiales y equipos:** palas, carretas, máquinas, etc.
- **Agregado de ingredientes:** colocar capas de 15 cm de cada ingrediente, más agua.
- **Mezcla:** el movimiento es clave para la calidad del compost (una vez al día para evitar que se suba la temperatura y se queme).
- **Uso de abono:** la compostela se enfría a temperatura ambiente y se inicia su uso (aprox. 2 kg/ árbol).

A continuación, se debe profundizar en algunos aspectos relativos al manejo de excretas en el marco del sistema silvopastoril:

- **Manejo de excretas**

El manejo de excretas (excremento y orines), en las fincas ganaderas, ha permitido que los residuos generados por los animales se aprovechen para la elaboración de abonos orgánicos que se usan en la misma finca, como fertilizante

para los potreros. Esto reduce, en muy buena proporción, cantidades necesarias de insumos químicos externos y la liberación de metano a la atmósfera.

- **Malos manejos**

El mal manejo de las excretas en la ganadería ha contribuido a la contaminación de fuentes de agua disponibles para el consumo humano y de otras especies.

Esto constituye un serio problema porque algunos parásitos que afectan la salud humana y animal contaminan las aguas de donde se abastece el ganado y la comunidad.

- **Compostaje**

Una de las formas más apropiadas de manejo de las excretas es el compostaje, la descomposición o degradación de los materiales orgánicos de desecho, que se generan de un proceso humano, animal, industrial, etc. En un ambiente cálido, húmedo y aireado, los microorganismos (microbios) contribuyen a la descomposición de estos desechos que se convierten en abono orgánico.

- **Materiales orgánicos de desecho**

El abono orgánico permite maximizar el uso de materiales orgánicos de desecho, disponibles por la ganadería y la agricultura. Este abono es fuente de nutrientes que son liberados, gradualmente, según necesidades de las plantas, en este caso, los pastos.

- **Mejoras del suelo**

Además de lo mencionado, el abono mejora el contenido de materia orgánica y las características del suelo, la retención de agua y evita la erosión; debido a la diversidad de desechos orgánicos que se tienen en una finca, es posible preparar una gran variedad de abonos orgánicos.

1.6 Suplementación alimenticia

La alimentación de los animales es base primordial para una buena producción, por esta razón el sistema deberá garantizar que la combinación de pasturas, forrajes y árboles, brinden una alimentación balanceada que aporte los nutrientes necesarios para la cría, la ceba o el doble propósito, en la ganadería colombiana.

La suplementación estratégica se basa en el análisis de la calidad nutricional de los alimentos, la estimación de los requerimientos nutricionales de los bovinos, el conocimiento de las condiciones climáticas de la zona de implementación, el suministro de cantidades recomendadas y el uso de un programa de balanceo de raciones.

Para complementar el tema sobre manejo de los sistemas silvopastoriles, se invita a ver el siguiente vídeo: Manejo de suelos y pastos en explotaciones ganaderas (Silvopastoril). [Enlace video.](#)

Se debe tener presente estos aspectos de la suplementación alimenticia; se debe procurar tomar nota de lo más relevante, en la libreta personal de apuntes:

- ✓ **Suplementación estratégica**

Mecanismo para realizar una corrección a la carencia o deficiencia de nutrientes en las asociaciones del sistema silvopastoril, del ganado en pastoreo.

- ✓ **Plan nutricional**

Un plan nutricional con subproductos agroindustriales y ensilajes, se verán reflejados en un incremento en la producción de leche y de carne, y disminución del déficit de nutrientes.

✓ **Escogencia de alimentos suplementarios**

Se deberá tener en cuenta la demanda, los costos, la cercanía y la composición nutricional, entre otros.

✓ **Pruebas de laboratorio**

Estos alimentos deberán someterse a pruebas de laboratorio en las cuales se evaluarán las composiciones de cada uno; cuando arrojen los resultados se evaluará y se formulará la dieta a implementar, a partir de ello.

✓ **Pastos y ensilajes**

Los pastos más comunes son del género “Brachiaria”, y los ensilajes que más se utilizan son de maíz y sorgo forrajero.

✓ **Subproductos energéticos**

Los subproductos energéticos disponibles son las harinas de arroz y maíz, las tortas de palmiste alta y baja en grasa, el glicerol y la melaza, los subproductos proteicos, las tortas de soya y algodón y los granos secos de destilería. Como fuente mineral se utilizan premezclas o sales mineralizadas.

2 Manejo de información en el sistema silvopastoril

Las fincas ganaderas con un sistema silvopastoril intensivo y de gran escala, manejan mucha información sobre sus actividades productivas, por esta razón es importante la introducción de herramientas ofimáticas que faciliten y aseguren el control, desarrollo y proyección de estas actividades.

Ahonde en las formas de manejo de información en una finca agropecuaria, bajo el acompañamiento de herramientas ofimáticas. Tome nota de los aspectos más relevantes en su libreta personal de apuntes:

Como funciona “software” ganadero. [Enlace video.](#)

3 Evaluación del sistema silvopastoril

La producción agropecuaria necesita de una evaluación constante con el objetivo de mejorar las situaciones o procesos en los que se presentan novedades o falencias; los seguimientos periódicos a las plantas, animales e infraestructura brindarán los datos en tiempo real para hacer las correcciones necesarias, en caso de encontrar anomalías.

3.1 Parámetros técnicos para la evaluación del sistema silvopastoril

Se deben establecer los pasos a seguir para una evaluación técnica e integral a los sistemas silvopastoriles, esta evaluación debe estar dirigida por personas con conocimientos amplios sobre especies vegetales y, por supuesto, de los animales, como primera medida se deben evaluar las cifras, previo a las visitas en campo, para así darse una idea frente al balance general del sistema.

Para el proceso de evaluación del sistema silvopastoril, deben tenerse en cuenta algunos aspectos que se detallan a continuación:

1. Evaluación de los tiempos rotacionales

En esta actividad se deben observar las características físicas de los porteros de rotación, así como los tiempos destinados a las pasteadoras, de esta manera se tabulan los consumos de los pastos y forrajes para verificar si los animales están consumiendo por encima o por debajo de su programa alimenticio.

2. Identificación de especies

Verificar si en los potreros se han establecido plantas invasoras que estén interviniendo con las plantas establecidas inicialmente, para realizar su evacuación oportuna.

3. Salud de los animales

En los chequeos periódicos a los animales se pueden establecer posibles quebrantos de salud que pueden afectar a los demás individuos del sistema.

4. Etapas de producción

En la evaluación de los tiempos, se verifican los estados de cada especie de acuerdo a los tiempos teóricos planificados. Esta comparación permitirá verificar si las acciones realizadas van por buen camino o, de lo contrario, necesitan acciones correctivas para garantizar la producción.

5. Alimentos y nutrientes

Establecer si la demanda de nutrientes es apta para cada etapa de proceso.

6. Periodos de crecimiento

Evaluar si se cumplen los tiempos de crecimiento para garantizar los compromisos que se tengan con los clientes.

3.2 Plan de contingencia

Para establecer un plan de contingencia y de gestión, se identificarán y calificarán los riesgos. Estas reservas se incluirán en la estimación de costos y en el presupuesto.

Mes a mes, se deberá llevar una revisión y actualización de los gastos y del presupuesto.

Se deberán establecer los objetivos del plan, los cuales deben estar direccionados a:

- Identificar, valorar y clasificar los riesgos potenciales, ya sean antrópicos o naturales.
- Tales riesgos potenciales pueden presentarse en las áreas de trabajo y puedan, incluso, catalogarse como emergencias.
- Es importante establecer acciones de educación y organización con el fin de convertir en hábito las medidas que deben adoptarse, para así proceder en forma segura en el momento de una posible evacuación.

Tabla 5. Eventos que generan contingencias

Origen	Situación
Eventos naturales o ajenos al sistema	<ul style="list-style-type: none"> - Inundaciones. - Vendavales. - Tornados. - Movimientos sísmicos.
Antrópicos	<ul style="list-style-type: none"> - Derrame de agroquímicos. - Incendios y explosiones. - Accidentes laborales. - Orden público.

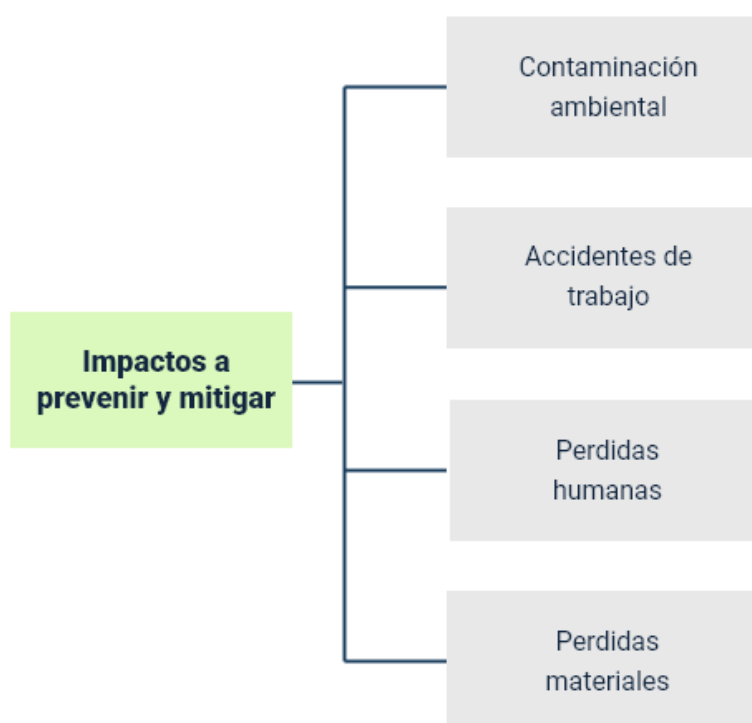
Se deberán establecer los objetivos del plan, los cuales deben estar direccionados a:

Impactos a prevenir y mitigar

El administrador y/o gerente, en el diseño del Plan de Contingencia, deberá planificar las actividades de prevención y preparación de la mano de obra, con el objeto de mitigar los efectos producidos por un accidente o una emergencia que comprometa la

integridad física del personal, las comunidades vecinas, la finca y el ecosistema conjunto al sistema silvopastoril.

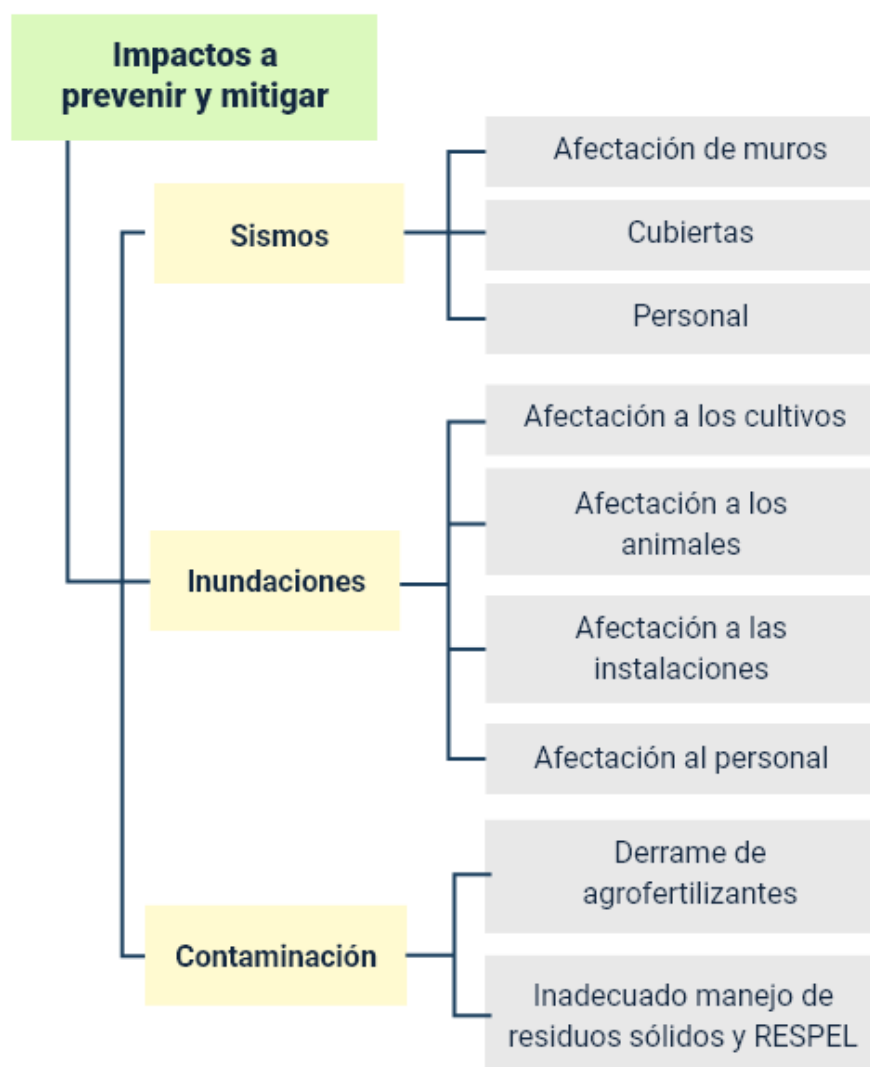
Figura 1. Impactos a prevenir y mitigar



Riesgos a prevenir y mitigar

Luego de identificar la naturaleza de las amenazas del proyecto, los riesgos y la vulnerabilidad a los que se encuentra el personal encargado de la producción, se trazará la organización de los recursos humanos y técnicos necesarios para la respuesta oportuna y la disminución de las consecuencias de los eventos de emergencia que se puedan generar durante la ejecución del proyecto.

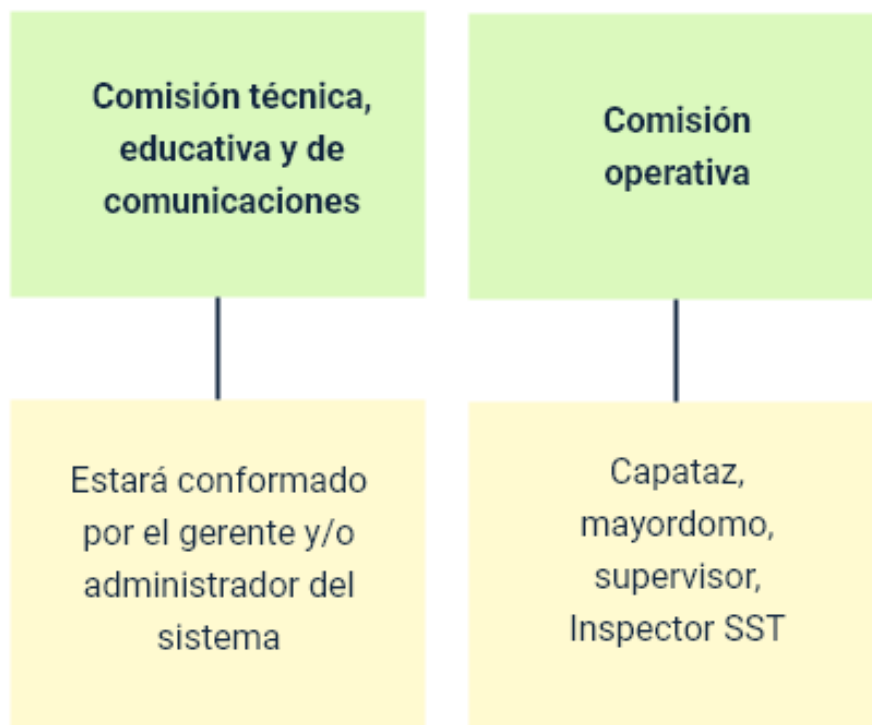
Figura 2. Riesgos a prevenir y mitigar



Comisiones del comité de emergencias

Se debe establecer el comité de emergencias, el cual debe estar liderado por el gerente o administrador del sistema silvopastoril. Este comité será el que tomará las decisiones en caso de emergencia. Este comité lo integraran dos comisiones: comisión técnica y comisión operativa.

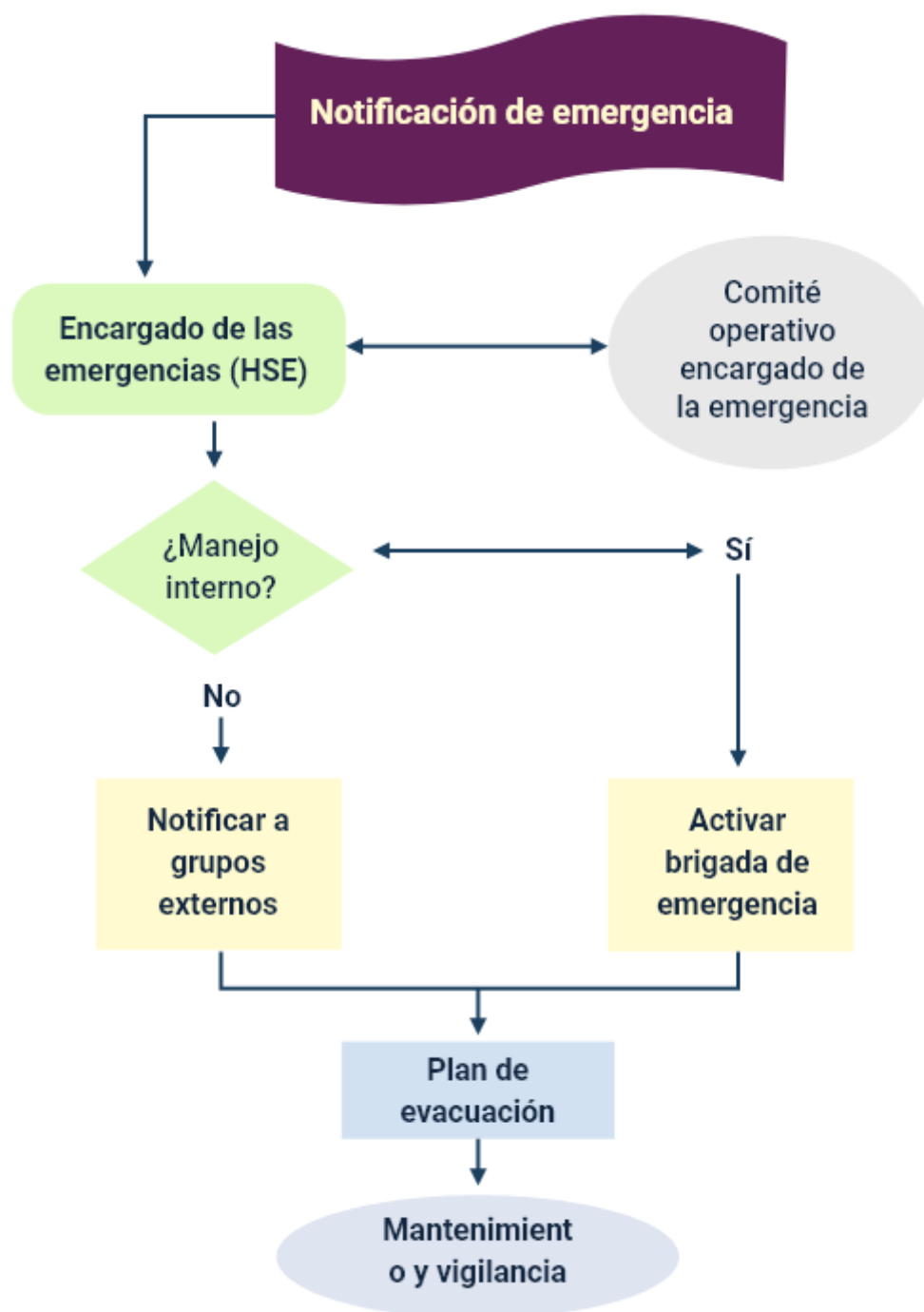
Figura 3. Comisiones del comité de emergencias



Procedimiento general para el control de emergencias

Es pertinente elaborar un procedimiento para emergencias el cual siempre que ocurra un evento se deberá seguir. Este procedimiento deberá ser revisado y ajustado periódicamente por el gerente del sistema.

Figura 4. Procedimiento general para el control de emergencias



3.3 Plan de mejoramiento

Los diseños silvopastoriles elaborados para una finca en particular dependen de sus condiciones particulares, son estas mismas condiciones que, durante los procesos de producción, pueden variar levemente o significativamente, afectando la planificación del sistema silvopastoril. Es por esta razón que se debe establecer un plan de mejoramiento en caso de que las metas propuestas, desde la planificación del sistema, no vayan por el mejor camino.

En cuanto a los planes de mejoramiento, es muy importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

Nuevas características

Desde la parte directiva se evaluarán las nuevas características presentadas durante la operación que afecten la programación u otros procesos relacionados con el sistema y propondrán un plan de mejoramiento.

Soluciones efectivas

El plan de mejoramiento pretenderá dar soluciones efectivas a las problemáticas encontradas para mantener el equilibrio en las líneas productivas, para no entrar en sobrecostos y/o posibles pérdidas para el agricultor – ganadero.

Correcciones al sistema de producción

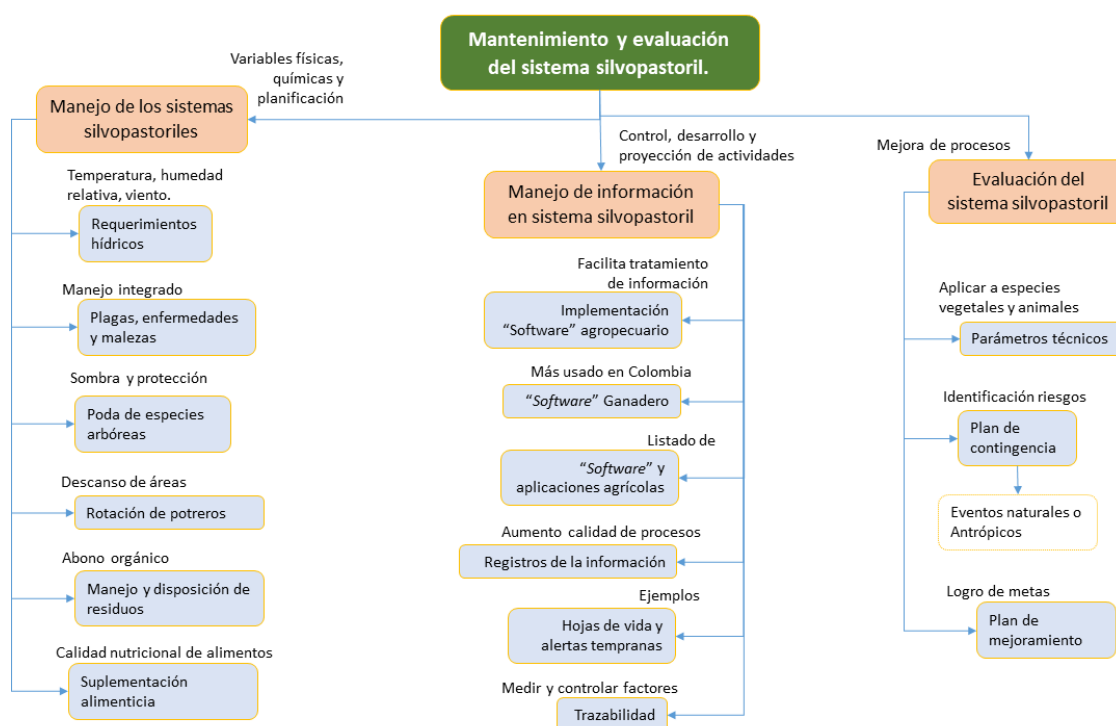
Otro uso de los planes de mejoramiento es, precisamente, realizar correcciones en los sistemas de producción. En muchos casos, los planes de mejoramiento se diseñan para el crecimiento del negocio agroganadero propendiendo por el crecimiento en la producción, generando más empleo y garantizando estándares de calidad.

Para complementar el tema sobre evaluación del sistema silvopastoril, se invita a ver el siguiente vídeo:

Manejo de Suelos y Pastos en Explotaciones Ganaderas. [Enlace video.](#)

Síntesis

Se recapitula del componente formativo Mantenimiento y evaluación del sistema silvopastoril, en cuanto a los temas como el manejo de los sistemas, con los requerimientos hídricos, el manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas, como también la importancia de la poda de especies arbóreas, rotación de potreros, manejo, disposición de residuos y suplementación alimenticia, igualmente, se trató el tema sobre manejo de información en sistema silvopastoril, en el cual se resalta el “Software” Ganadero, como también las diferentes aplicaciones para manejo agropecuario, para finalizar se incluyó la mejora de procesos con la evaluación del sistema silvopastoril, en cuanto a los parámetros técnicos, la identificación del riesgo con el plan de contingencia, y el logro de metas con el plan de mejora.



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
1.2 Manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas	Ganadería Tropical Paso a Paso (2021). <i>Manejo Agroecológico de Plagas y Parásitos en Ganaderías a Pastoreo</i> . [Video]. Youtube.	Video	https://www.youtube.com/watch?v=p0F_z1Kx9WM
1.4. Rotación de potreros	Agrolatina TV (20215). <i>Ganadería Silvopastoril</i> . [Video]. Youtube.	Video	https://www.youtube.com/watch?v=2fuvV2UawQ0

Glosario

Arvenses: más conocidas como malezas. Son plantas que tienen un potencial de uso en ganadería por su valor nutricional, su efecto en la estructura del suelo, la protección de suelos de ladera y otros efectos alelopáticos, todavía no estudiados a plenitud.

Barrenar: taladrar, agujerar alguna cosa.

Forraje: hierba verde o seca que se da al ganado para alimentarlo.

Macolla: conjunto de vástagos que nacen de la base de un mismo pie en manojos o penachos.

Medio ambiente: entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones. (Norma Técnica Colombiana NTC – ISO 14001, 2004).

Pastoreo: acción o actividad consistente en el cuidado y la alimentación del ganado en pastizales.

Pradera: terreno llano y con hierba de mayor extensión que el prado.

Residuo: material o subproducto industrial considerado, por su cantidad, composición o particular naturaleza, para ser reintegrado a los ciclos, flujos y procesos de la misma u otras cadenas productivas. (Guía de Buenas Prácticas Ambientales para el sector avícola en Guatemala, 2008)

Silvopastoril: sistemas que tiene como objeto la producción de silvícola (madera) y pastoril (pasto).

Referencias bibliográficas

Campos, G. (2020). Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo. Seguridad Laboral. https://www.seguridad-laboral.es/sl-latam/colombia/normatividad-en-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-2019-2020-colombia_20200630.html

Martínez, F. (2020). Pastoreo Rotacional. Infopastosyforrajes. <https://infopastosyforrajes.com/sistemas-de-pastoreo/pastoreo-rotacional/>

Resolución 0312 de 2019 [Ministerio del Trabajo]. Por la cual se modifican los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo para empleadores y contratantes. Febrero 13 de 2019. <https://www.arlsura.com/index.php/decretos-leyes-resoluciones-circulares-y-jurisprudencia>

Créditos

Nombre	Cargo	Regional y Centro de Formación
Claudia Patricia Aristizabal	Responsable del equipo	Dirección General
Norma Constanza Morales Cruz	Responsable de línea de producción	Regional Tolima Centro de Comercio y Servicios
Karly Cediel	Contratista Diseño Curricular	Regional Tolima - Centro Agropecuario La Granja
Fabián Leonardo Correa Díaz	Diseñador Instruccional	Regional Tolima - Centro Agropecuario La Granja
Rafael Neftalí Lizcano Reyes	Asesor pedagógico	Regional Santander - Centro Industrial del Diseño y la Manufactura
Carolina Coca Salazar	Metodóloga	Regional Distrito Capital - Centro de Diseño y Metrología
Jhon Jairo Rodríguez Pérez	Diseñador y evaluador instruccional	Regional Distrito Capital - Centro de Diseño y Metrología
Humberto Arias Díaz	Diseñador Instruccional	Regional Tolima Centro de Comercio y Servicios
Maria Inés Machado López	Asesor Metodológico	Regional Tolima Centro de Comercio y Servicios
José Jaime Luis Tang Pinzón	Diseñador web	Regional Tolima Centro de Comercio y Servicios
Cristian Mauricio Otálora Clavijo	Desarrollador Fullstack	Regional Tolima Centro de Comercio y Servicios
Gilberto Junior Rodríguez Rodríguez	Storyboard e Ilustración	Regional Tolima Centro de Comercio y Servicios

Nombre	Cargo	Regional y Centro de Formación
Nelson Iván Vera Briceño	Producción Audiovisual	Regional Tolima Centro de Comercio y Servicios
Oleg Litvin	Animador	Regional Tolima Centro de Comercio y Servicios
Sebastián Trujillo Afanador	Actividad Didáctica	Regional Tolima Centro de Comercio y Servicios
Jorge Bustos Gómez	Validación y vinculación en plataforma LMS	Regional Tolima Centro de Comercio y Servicios
Gilberto Naranjo Farfán	Validación de contenidos accesibles	Regional Tolima Centro de Comercio y Servicios