ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROYECTO:

“PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE CULTIVOS DE PANCOGER COMO MECANISMO DE AFIANZAMIENTO CULTURAL PARA EL PUEBLO YUKPA EN EL MUNICIPIO DE LA PAZ, CESAR”.

2024

ESPECIFICACIONES TECNICAS PROYECTO

COMPONENTE 1. Fortalecimiento de las capacidades organizativas, administrativas y técnicas para organizaciones focalizadas en temas productivos y agropecuarios.

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD

Actividad 1.1. Realizar los talleres de capacitación para las familias beneficiarios

Se realizarán 4 temáticas de formación por sector, las 102 familias se agruparán por sectores de acuerdo con la instalación de los sistemas de riego, de la siguiente forma: 8 grupos de 10 familias y 2 grupos de 12 familias; con la participación de 20 personas por capacitación. En total 200 personas capacitas.

Las jornadas se llevarán a cabo en las zonas más cercanas a los beneficiarios, para disminuir es desplazamiento de estos y se estarán desarrollando en grupos de máximo 20 personas. Cada jornada, tendrá una intensidad de 6 horas, que se dividirá en varias secciones, adicionalmente, durante las sesiones, se identificará cómo los participantes perciben su problema, la necesidad de realizar otras acciones de mitigación, sus inquietudes, demandas y necesidades de información adicional.

Reunión uno: Se desarrollará el cronograma de sostenimiento de los cultivos, en donde se socializará con los usuarios, el contenido de las actividades del cronograma de sostenimiento, teniendo información del régimen de lluvia y actividades a desarrollar en campo.

Reunión dos: Cuidado de los cultivos: el uso y manejo adecuado del suelo, y uso y manejo seguro de agroquímicos. Informando sobre el aprovechamiento y uso de residuos orgánicos, la elaboración de abonos orgánicos, el uso seguro de agroquímicos y disposición final de envases peligrosos.

Elaboración, almacenamiento y aplicación de abonos orgánicos, en preparación de infraestructura y producción de Abonos Orgánicos, elaboración de compostaje. Informando sobre la dosificación para su aplicación. Todos están relacionados con el resultado de análisis de suelo. Poda, Raleo y Plateado.

Se tratará la aplicación de fertilizantes, la implementación del plan de fertilización, según el requerimiento de los resultados del análisis del suelo.

Y, por último, el control de sostenimientos de malezas, teniendo en cuenta el manejo Integrado de Plagas y Enfermedades, prácticas de MIPE, manejo de productos peligrosos, calibración y manejo de boquillas, dosificación de productos químicos, elementos de protección personal y primeros auxilios.

Reunión Tres: Medidas de adaptación al cambio climático: manejo del agua, socialización en captación de agua lluvia, sistemas de almacenamiento, riego y maneras de distribuir el agua.

Manejo del suelo: Reducir compactación, mejor drenaje, cambiar las formas de labranza para reducir el uso de fertilizantes químicos.

Mejores prácticas agrícolas: Labranza deconservación, aplicación de abonos orgánicos, rotación de cultivos, ajustes en el calendario de siembras.

Reunión cuatro: se informará todo a cerca de la cosecha, brindando la recomendación y exigencia del aliado comercial en especificación técnica del producto; y en la pos-cosecha, se hará una revisión y discusión de ficha técnica del aliado comercial, incluyendo un taller demostrativo de adecuación del producto, la formación de productores en inspección de calidad del producto y, por último, asesoría y acompañamiento en los despachos de productos.

El perfil del profesional que dictaran la capacitación será el siguiente:

Actividad	Perfil	N°	%	Objetivo
Capacitador	Asesor profesional en agroforestal y cultivos propios	1	100%	Realizar dos talleres con la población beneficiaria
Capacitador	Asesor profesional en formalización de organizaciones étnicas	1	100%	Realizar dos talleres con la población beneficiaria
Capacitador	Asesor profesional en ingeniería ambiental	1	100%	Realizar dos talleres con la población beneficiaria

MATERIALES: refrigerios, almuerzos, alquiler sillas y mesas, transportes participantes, material ayuda del taller, ayudas audiovisuales (video beam, pc, salon y sonido).

MANO DE OBRA: profesionales especializados formadores.

UNIDAD DE MEDIDA: la medida será el número de talleres realizados por grupo focalizado de beneficiarios.

FORMA DE PAGO: El pago se hará de acuerdo con los precios establecidos en el presupuesto del proyecto.

COMPONENTE 2. BRINDAR ACCESO A ACTIVOS PRODUCTIVOS

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD:

Actividad 2.1. Realizar los procesos de siembra, en los predios de las familias beneficiarias

Para potenciar la producción agrícola y la seguridad alimentaria de los pueblos indígena yukpas y contribuir a la reactivación económica, se establecerá la siembra de una (1) hectárea para cada núcleo familiar del resguardo indígena Yukpa, en este caso, ciento dos (102) familias resultarán beneficiarias del proyecto.

Actividades inherentes al desarrollo de los cultivos, una vez se establezcan:

1. Limpieza inicial
2. Arada
3. Rastrillada
4. Caballoneada mecánica
5. Siembra y resiembra
6. Labores culturales (fertilización, control de plagas, control de maleza y control de enfermedades).
7. Cosecha

Las especies agrícolas que se desarrollarán en el proyecto son: plátano, maíz amarillo, yuca en áreas iguales de 0,25 hectáreas para sumar un total de instalación de 1,0 hectárea.

ESPECIES AGRÍCOLAS A ESTABLECER

Establecimiento del cultivo de ahuyama .

El precio de esta fruta en todo el territorio nacional, está determinado por el tamaño comercial al Jumbo de 1.000 gramos, cuyo precio oscila para el productor a $3.000 el kilogramo ajustado a todas las normas de calidad: color uniforme, sin manchas, abolladuras, pedúnculo corto, buena presentación y libre de plagas. En el proyecto se pretende establecer un cultivo de ahuyama de

2.500 m^2, un cuarto (1/4) hectárea.

Descripción Botánica. Es la especie a la que pertenecen las variedades de fruto más grande, entre las que se encuentran las calabazas gigantes utilizadas en los concursos de tamaños, y en el Cono Sur de América la variedad «zapallito» (Cucurbita maxima var. zapallito) es la más consumida inmadura como verdura de estación. Posee una subespecie silvestre, Cucurbita maxima subsp. andreana (a veces encontrada con su nombre binomial y anterior nombre de especie, Cucurbita andreana), que se distribuye desde el centro de Argentina hasta Uruguay, de la que incluso desde varios kilómetros de distancia puede llegar el polen a las variedades cultivadas de su propia especie haciendo que sus semillas se desarrollen como plantas de fruto amargo y no comestible

Requerimientos de clima y suelo. La ahuyama se desarrolla bien en Colombia, en regiones de clima cálido, con temperaturas comprendidas entre 18 y 29ºC. Temperaturas menores de 10ºC en todas las etapas del cultivo pueden ocasionar daños severos.

La humedad relativa menor al 70% favorece el desarrollo de las plantas, aumenta su producción e incrementa los azúcares en los frutos (Isakeit, 1988). La humedad relativa alta contribuye a la presencia de enfermedades en el cultivo y afecta la calidad de los frutos.

La precipitación debe estar comprendida entre 500 y 1500 mm anuales. Las siembras realizadas en el primer semestre del año en el Piedemonte del Meta, sonafectadas por las excesivas precipitaciones y la alta humedad relativa, lo que incrementa las aplicaciones de fungicidas. Lobo, citado por Jaramillo y Lobo (1983) afirman que es necesario disponer de riego especialmente en las etapas de crecimiento y floración. Las lluvias fuertes durante el período de fructificación reducen la producción y la calidad de los frutos al disminuir el contenido de sólidos solubles en la pulpa, favorecen las pudriciones y rajaduras de los frutos.

Manejo agronómico. La selección de un lote para siembra es fundamental en los cultivos de cucurbitáceas. Por lo anterior se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

Suelos: Deben ser bien drenados, arenosos o francos arenosos con buena capacidad de retención de humedad y una profundidad efectiva no menor de 50 cms ya que las raíces de las plantas alcanzan fácilmente esta profundidad en buscade elementos nutritivos yagua.

Agua para riego: El agua es indispensable para el adecuado desarrollo de la

planta.En épocas secas debe recibir riego cada 3 días. El cultivo debe estar cerca de un caño veranero o tener un pozo profundo o aljibe, que permita regar el cultivo en lasépocas de verano o riego suplementarios en épocas de invierno.

Vías de acceso: Deben ser óptimas para facilitar el transporte de insumas y de la cosecha, lo que reduce los costos de transporte y evita el deterioro del producto.

Preparación da Suelos: El sistema tradicional o convencional con el uso de arado,rastra y rastrillo pulidor es el más utilizado por el productor de ahuyama, pero es importante anotar que en los suelos clase IV (Terrazas a~as) donde se siembra la ahuyama, este sistema degrada rápidamente los suelos que son naturalmente muy frágiles convirtiéndolos en improductivos en corto tiempo.

El sistema de preparación más sostenible para el agroecosistema está fundamentado en los conceptos de la labranza reducida. En el cual se debe desbrozar o guadañar y una semana después un desecante. Posteriormente 1 o 2 pases de cincel (fijo o vibratorio) de acuerdo con las condiciones físicas del suelo. Finalmente se preparan los sitios de siembra para aplicar los correctivos y la materiaorgánica.

Épocas de siembra: Por ser un cultivo de ciclo corto (90 días) se siembra en los dos semestres del año, los cuales se caracterizan por tener una época de lluvias constantes en el primer semestre y una época menos lluviosa con períodos secos en el segundo semestre.

• Las siembras en el primer semestre se realizan a partir de marzo en cualquier época y la recolección se inicia 90 días más tarde. En esta época se buscan lotes con alguna inclinación para evitar encharcamiento con aguaque puede ocasionar daños a las plantas.

• Las siembras en el segundo semestre se realizan a partir de julio hasta septiembre. Los cultivos que se siembran en el segundo semestre coinciden con la entrada del verano incidiendo en una disminución drástica del precio por exceso de fruta en el mercado, por lo cual es conveniente realizar siembras tardías (en verano) siempre y cuando se tenga disponibilidad de riego. La época de desarrollo del cultivo que es más afectada porla sequía es el periodo comprendido entre floración (40 d.d.s.) y llenado del fruto (70d.d.s.).

Aplicación de enmiendas. La acidez de los suelos se convierte en una de las principales limitantes en la producción de cultivos, ya que por lo general se presentan bajos contenidos de calcio, magnesio y fósforo. La aplicación de enmiendas agrícolas proporciona una serie de beneficios para la explotación

agrícola.

Calendario de Riego del Cultivo de la ahuyama. El primer riego se realizará 2 días ante de la siembra, a una profundidad de 50 cm, el objetivo es aportar la humedad necesaria para la germinación de la semilla y/o plántula trasplantada, después de la siembra se harán riego cada 8 días, aplicando 5 litros por planta, dependiendo de las precipitaciones de la época en cosecha. El volumen del agua se irá aumentado hasta alcanzar 20 litros por planta en la época de fructificación y llenado del fruto, todo esto dependiendo de las precipitaciones de la zona.

Fertilización. La fertilización es una herramienta de manejo y esta tiene como finalidad recuperar, mantener, sostener la fertilidad de los suelos y aumentar la productividad de los cultivos. Para determinar la necesidad de fertilización del cultivo de patilla es necesario recurrir a un diagnóstico de suelos, el cual permite conocer la cantidad de nutrientes en el suelo y a su vez detectar los posibles limitantes, pronosticar y corregir a tiempo posibles deficiencias en el cultivo, se presentan la disponibilidad de nutrientes en el suelo según los resultados del análisis de suelos realizados antes de la siembra.

Tabla 1. Programa de fertilización

	PROGRAMA DE FERTILIZACIÓN
	AGROECOLOGIA
	Humedad relativa óptima 65% - 75% Temperatura: 18 °C, 35 °C, máx 40,6 ºC Altura: 0 a 3000 m.s.n.m. Requerimiento hídrico: 600 mm
	PLAN DE FERTILIZACIÓN
Se proyecta establecer 2800 plantas en 0,5 Ha, la fertilización del cultivo se hará en 3 momentos. • Primera fertilización (15dds) mezcla Urea- Dap –Kcl. 66 gramos por planta • Segunda fertilización (25dds) mezcla Urea- Dap –Kcl. 44 gramos por planta • Tercera fertilización (45 dds) mezcla Urea- Dap –Kcl. 33 gramos por planta	

Aplicación	Momento de Aplicación	Tipo de fertilizante	Cantidad /porplanta	# plantas	Cantidad total	Presentación comercial Bulto/50Kgr
Primera fertilización	15 después de la siembra	Urea- Dap–Kcl	66gr	2800	185Kgr	3,7
Segunda	25 después de la	Urea- Dap–Kcl	44gr	2800	123Kgr	2,5

fertilización	siembra					
Tercera fertilización	45 después de la siembra	Urea- Dap–Kcl	33gr	2800	92Kgr	1,8
SUBTOTALES					400Kgr	8,0

Control fitosanitario: Se deberá controlar con métodos y productos adecuados que no le causen daño al medio ambiente, en caso de presentarse plagas, enfermedades y malezas que puedan ocasionar daños al cultivo.

- Control mecánico: Se implementará este tipo de control en los extremos y alrededores del lote, esta práctica se realizará cuatro veces por ciclo productivo.

- Control manual: Se realizará un control manual con palín y machete en las calles, ya que el control químico en estas podría afectar las plantas.

- Control químico: Antes de iniciarse la siembra en cada ciclo productivo se aplicaráun control químico dentro y fuera del lote, con el fin de prevenir el crecimiento y desarrollo de los arvenses.

Plagas	Nombre científico	Monitoreo	Control	Dosis (cc/20L de agua)	Método de aplicación
Minador de la hoja	Liriomyza sp	Conteo	Insecticida hormonal	80	Aspersión
Grillos	Gryllidae sp	Conteo	Insecticidade contacto	100	Aspersión
Los conteos se realizarán cada seis días, y las aplicaciones se harán cuando el daño ocasionado a las plantas supere el 10%					

Tabla 2. Manejo Integrado de Plagas

Manejo Integrado de Arvenses

Para el manejo de las arvense se harán dos aplicaciones un antes de la siembra, para ello se utilizará herbicida preemergente, a razón 150 cc/20L, a los 25 días después de la siembra se aplicará un herbicida sistémico a razón de 160 cc/20L entre las calles deplanta.

Establecimiento del cultivo de yuca

En el proyecto se pretende establecer un cultivo de yuca de 2.500 m^2 o un cuarto (1/4) de hectárea.

La yuca es originaria del trópico americano y su área de distribución se extiende desde Arizona, Estados Unidos, hasta la cuenca del Plata en Argentina. Sin

embargo, en la parte norte de Brasil es donde se han encontrado especies taxonómicamente más afines a M. esculenta. Las áreas donde se da la mayor diversidad de especies son las partes central, norte y oeste (Mato Grosso) de Brasil,la zona sur de México y Bolivia.[1]

Clasificación botánica. La yuca pertenece a la familia Euforbiaceae, subfamilia Crotonoideae y tribu Manihotae. El género Manihot tiene más de 100 especies y muchas de ellas producen látex y ácido cianhídrico. Solamente Manihot esculenta tiene importancia económica (Suárez y Mederos 2011). La división entre las yucas amargas y dulces está dada por el contenido de ácido cianhídrico (HCN). Las yucas amargas son las que tienen el mayor contenido de HCN (>50 mg/L), poseen un mayor rendimiento y una mejor calidad de almidón. Las dulces poseen bajas concentraciones de HCN y son las preferidas para el consumo humano.2

Descripción morfológica. La planta es un arbusto que puede medir de 1,5 a 4,0 metros de altura, se caracteriza por la presencia de tallos semileñosos y ramas en su parte media y superior. Las hojas están compuestas por 4 a 10 lóbulos, con pecíolos largos de 0,2 a 0,4 m, de color rojo, verde o púrpura uniforme o manchado. La yuca es una especie monoica, por lo que la planta produce flores masculinas y femeninas (figura 1). Las raíces son fibrosas, unas son utilizadas por la planta para la absorción de nutrientes y las otras se engrosan para almacenamiento de carbohidratos almidón). Este último tipo de raíces, a las que se les denomina raíces tuberosas, son la parte aprovechable y pueden tener un tamaño aproximado de 1 m, con un peso de 1-8 kg cada una, de forma cilíndrica, cónicas, fusiformes e irregulares. El color de la pulpa puede ser blanco o amarillo (MAG 1991).

TEMPERATURA. La yuca es un cultivo que tolera un amplio rango de temperatura; sin embargo, esta puede afectar la brotación, el tamaño y la producción de hojas, el llenado de las raíces de almacenamiento y el rendimiento. El rango óptimo de temperatura es de 25-29 °C. Sin embargo, el rango de tolerancia de este cultivo va de los 16 °C a los 38 °C; las temperaturas inferiores a los 16 °C afectan el crecimiento, debido a una menor producción de hojas, la poca formación de raíces tuberosas y un menor engrosamiento de estas.3

PRECIPITACIÓN. La yuca es una planta con amplia adaptación tanto a zonas secas como húmedas, aunque prefiere lluvia abundante y bien distribuida. La precipitación óptima es de 750 mm a 2000 mm. A pesar de que la planta puede resistir periodos secos, su desarrollo y rendimiento se ve afectado. En periodos

[1] León 1987, Bonierbale et al. 1997, Suárez y Mederos 2011.
[2] León 1987, Aguilar 1991, Bonierbale et al. 1997, Ospina y Ceballos 2002.
[3] Cásseres 1986, Kumari et al. 2016

prolongados de sequía se produce una disminución del follaje, se forman anillos leñosos en las raíces tuberosas y el rendimiento disminuye considerablemente

ALTITUD. La yuca se puede sembrar desde el nivel del mar hasta los 1000 m s.n.m., desde las costas Caribe y Pacífica de nuestro país hasta la zona montañosa del Valle Central; sin embargo, para fines comerciales no se recomienda sembrar yuca arriba de los 600 m s.n.m., dado que su ciclo vegetativo es más largo y su rendimiento es inferior.

SUELO. La producción de yuca se puede realizar casi en cualquier tipo de suelo. Sin embargo, suelos muy pesados o arcillosos o suelos con muchas piedras u otro tipo de obstáculos no son recomendado, pues no permiten un adecuado desarrollo de las raíces tuberosas.

Los suelos óptimos para la producción de este cultivo son los de textura franca, con una profundidad mayor a los 60 cm, bien drenados, que permitan un adecuado desarrollo de las raíces tuberosas, con una pedregosidad inferior al 5 % y sin encharcamiento. En zonas donde existe este problema, la yuca se debe sembrar enlomillos o montículos para evitar la pudrición de las raíces. Además, estos suelos deben ser muy fértiles, ricos en materia orgánica y con un pH de entre 5,5 y 6,5.

SEMILLA. La planta de yuca se propaga asexualmente a partir de estacas o esquejes del tallo. De acuerdo con la disponibilidad del material inicial y de los objetivos de la plantación.

PREPARACIÓN DEL TERRENO. La preparación del suelo es una de las labores más importantes del cultivo de yuca, que requiere suelos sueltos, profundos, bien drenados y libres de obstáculos para permitir un adecuado desarrollo de las raíces tuberosas y facilitar la cosecha. Se va a realizar por medio mecánico (tractores), se utilizará un arado de cincel o un subsolador que permita romper las capas del suelo, posteriormente pasar la rastra (incluso hasta dos veces).

SIEMBRA. Se utilizará una distancia de 1 m entre plantas y 1,0 m entre calles.

CONTROL DE MALEZAS. Para un manejo más amigable con el ambiente se utilizará un herbicida antes de la siembra y posteriormente la combinación de deshierbas manuales cerca de la planta y la aplicación de herbicidas.

FERTILIZACIÓN. La yuca es un cultivo que extrae grandes cantidades de nutrientes, principalmente de nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca) y magnesio (Mg). El orden de extracción de los nutrimentos es el siguiente: K

> N > Ca > Mg > P. En algunos casos, cuando los suelos son muy fértiles o no han sido utilizados en agricultura

Se realizará el análisis de suelo antes de la siembra del cultivo para hacer una adecuada planificación de la fertilización, se utilizará 5 toneladas de abono orgánico por 0,5 de hectáreas.

PLAGAS Y ENFERMEDADES

ENFERMEDADES UNGOSAS

* Sarna o super alargamiento de la yuca (Sphaceloma manihoticola):
Manejo y control: Entre las medidas preventivas se encuentran la selección de estacas sanas, la resistencia varietal y el tratamiento de las estacas en soluciones con cobre o benomil

* Mancha parda de la hoja (Cercospora henningsii):
Manejo y control: Para disminuir la severidad de la infección se recomiendan prácticas agronómicas que permitan reducir los excesos de humedad.

* Mancha blanca de la hoja (Phaeoramularia manihotis):
Manejo y control: Las medidas de control para esta enfermedad son las mismas recomendadas para la “mancha parda”

ENFERMEDADES BACTERIANAS

* PUDRICIÓN BACTERIANA (XANTHOMONA MANIHOTIS):

Manejo y control: Se recomienda la siembra de variedades resistentes, la utilización de material sano, el tratamiento de las estacas sumergiéndolas durante 5 minutos en fungicidas cúpricos, los buenos drenajes, el control de malezas.

Plagas
* Jobotos o gallina ciega (Phyllophaga sp.):
Control biológico: Se pueden utilizar varios parasitoides, hongos entomopatógenoscomo Metarhizium anisopliae y Beauveria bassiana.
Control químico: Se utiliza en lugares donde se haya reportado problema con esta plaga, lo más eficaz es realizar aplicaciones al suelo.

* Gusano cachudo (Erinnyis ello):
Control biológico: Se utilizará parasitoides como Trichogramma spHormigas cortadoras de hojas.
Control químico: Se pueden usar cebos preparados a base de borato de sodio

al 4% (40 g de borato de sodio + 1 kg de puntilla de arroz + 50 ml de solución de jugo de naranja), los que se colocan en los caminos y alrededor de las bocas de los hormigueros. Otros productos que se 42 pueden utilizar son el octaborato de sodioy la sulfluramida. Los cebos se utilizan en dosis de 500 g por 25 m².

* Moscas blancas:
El manejo de épocas de siembra tiene un papel importante en la disminución de laincidencia de la plaga. El control de malezas y la fertilización evitarán, si son oportunos, la competencia de otras plantas y darán un vigor inicial a las plantas queles permitirán soportar los ataques de este insecto. También se pueden usar trampas amarillas como control etológico.

* Chinche subterráneo de la viruela (Cyrtomenus bergi):
Control químico de esta plaga no es muy eficiente, debido a sus hábitos de adaptación al suelo. El uso de control biológico es una alternativa: el uso de nematodos, Steinernema carpocapsae y Heterorhabditis bacteriophora y del hongoMetarhizium anisopliae ha dado buenos resultados.

* Agalla de la hoja (Latrophobia brasilensis):
Para el control químico de plagas y enfermedades se pueden utilizar los productosque estén autorizados por el Servicio Fitosanitario del Estado del Ministerio de Agricultura de Colombia para el cultivo de la yuca.

* Barrenadores del tallo (chilomima Clarkei coleóptera):
Esta plaga causa daños a niveldel tallo perforándolo desde su base y causando pérdidas del 45 al 65 % en la producción del cultivo es una de las plagas limitantes.

Establecimiento del cultivo de maíz amarillo

En el proyecto se pretende establecer un cultivo de maíz de 2.500 m^2 o un cuarto de (1/4) hectárea.

ORIGEN. El maíz (Zea mays L.) pertenece a la familia de las gramíneas, tribu maideas, y se cree que se originó en los trópicos de América Latina, especialmente los géneros Zea, Tripsacum y Euchlaena, cuya importancia reside en su relación fitogenética con el género Zea.

GENERALIDADES DEL CULTIVO. El sistema radicular del maíz se desarrolla a partir de la radícula de la semilla, que ha sido sembrada a una profundidad adecuada, para lograr su buen desarrollo. El crecimiento de las raíces

disminuye después que la plúmula emerge, y virtualmente, detiene completamente su crecimiento en la etapa de tres hojas de la plántula.

Las primeras raíces adventicias inician su desarrollo a partir del primer nudo en el extremo del mesocotilo; esto ocurre, por lo general, a una profundidad uniforme, sinrelación con la profundidad con la que fue colocada la semilla. Un grupo de raíces adventicias se desarrolla a partir de cada nudo sucesivo hasta llegar a los siete o diez nudos, todos debajo de la superficie del suelo. Estas raíces adventicias se desarrollan en una red espesa de raíces fibrosas. El sistema de raíces adventicias es el principal sistema de fijación de la planta, y además absorbe agua y nutrimentos. Mistrik y Mistrikova (1995) encontraron que el sistema de raíces adventicias seminales constituye cerca del 52% y que el sistema de nudos de las raíces es el 48% de la masa total de raíces de la planta de maíz. El tallo de la plantaes robusto, formado por nudos y entrenudos más o menos distantes; presenta de 15 a 30 hojas alargadas y abrazadoras de 4 a 10 centímetros de ancho por 35 a 50centímetros de longitud; tienen borde áspero, finamente ciliado y algo ondulado. Desde el punto donde nace el pedúnculo que sostiene la mazorca, la sección del tallo es circular hasta la panícula o inflorescencia masculina que corona la planta.

El maíz es normalmente monoico, con inflorescencia terminal estaminada (panoja)o flor masculina; y flores femeninas pistiladas, ubicadas en yemas laterales (mazorcas); así, el maíz produce su rendimiento económico (grano) en ramificaciones laterales. Como resultado de esta separación de mazorca y panoja,y del fenómeno llamado protrandia en la floración, el maíz es una especie alógama(de polinización cruzada) y su tipo de inflorescencia ha permitido la producción de híbridos con alto potencial de rendimiento y amplia adaptación.

ADAPTACIÓN. El maíz posee buen desarrollo vegetativo que puede alcanzar hasta los 5 metros de altura en altitudes superiores a los 1,000 metros sobre el nivel del mar (msnm), los mejores rendimientos se obtienen en el rango comprendido entre 0 a 900 msnm, y la planta alcanza una altura de 2 a 2.65 metros, por lo que estos germoplasmas son considerados como tropicales. Como cultivo comercial, crece entre las latitudes 25º N y 25º S.

SUELOS. El maíz se adapta a una amplia variedad de suelos donde puede producir buenas cosechas, si se emplean los cultivares adecuados y técnicas de cultivo apropiadas. En general, los suelos más idóneos para el cultivo del maíz son los de textura media (francos), fértiles, bien drenados, profundos y con elevada capacidad de retención para el agua. El maíz, en general, crece bien en suelos con pH entre 5.5 y 7.8. Fuera de estos límites suele aumentar o disminuir la disponibilidad de ciertos elementos y se produce toxicidad o

carencia. Cuando el pH es inferior a 5.5 a menudo hay problemas de toxicidad por aluminio y manganeso, además de carencia de fósforo y magnesio; con un pH superior a 8 (o superior a 7 en suelos calcáreos), tiende a presentarse carencia de hierro, manganeso y zinc. Los síntomas en el campo, de un pH inadecuado, en general se asemejan a los problemas de micro nutrimentos.

- **AGUA.** La falta de agua es el factor más limitante en la producción de maíz en las zonas tropicales. Cuando hay estrés hídrico o sequía durante las primeras etapas (15 a 30 días) de establecido del cultivo puede ocasionar pérdidas de plantas jóvenes, reduciendo así la densidad poblacional o estancar su crecimiento. Sin embargo, el cultivo puede recuperarse sin afectar seriamente el rendimiento. Cerca de la floración (desde unas dos semanas antes de la emisión de estigmas, hasta dos semanas después de ésta) el maíz es muy sensible al estrés hídrico, y el rendimiento de grano puede ser seriamente afectado si se produce sequía durante este período. En general, el maíz necesita por lo menos de 500 a 700 mm de precipitación bien distribuida durante el ciclo del cultivo. El maíz es muy sensible también al aniego o encharcamiento; es decir, a los suelos saturados y sobresaturados. Desde la siembra, hasta aproximadamente los 15-20 días, el aniego por más de 24 horas puede dañar el cultivo (especialmente si las temperaturas son altas) porque el meristemo está debajo de la superficie del suelo en esos momentos. Más tarde, en el ciclo de cultivo, el aniego puede ser tolerado durante períodos de hasta una semana, pero se reduce considerablemente el rendimiento.

- **SEMILLA.** Se va usar semilla de alta germinación (mínimo 85%) y de pureza varietal, características que son garantizadas por los productores de semilla. Para el caso de maíces híbridos es recomendable adquirir nueva semilla para cada siembra; mientras que para variedades mejoradas de polinización libre la semilla puede utilizarse por dos o tres años, previa a una correcta selección.

LABORES CULTURALES

Preparación del suelo. Se hará la preparación del suelo mecanizada, es conveniente realizar un paso de arado esta labor no se realiza, dos pases de rastra. La rastrillada se hará de 15 ó 20 cm de profundidad dependiendo del tipo del suelo; el último paso de rastra es recomendable hacerlo antes de la siembra.

Métodos de siembra. El distanciamiento entre surco oscila entre 1.5m a 3m y; entre plantas, 1.5m a 3m, depositando una (1) semillas en cada sito, para obtener una densidad de 1.000 y 2500 plantas por hectárea.

El maíz es una planta con capacidad de crecimiento rápido y alta producción que requiere cantidades considerables de nutrimentos. En el siguiente cuadro

se presentan las necesidades de algunos elementos nutritivos para el maíz híbrido dealta producción.

Plan de fertilización. El maíz es muy exigente en elementos nutritivos, comparado con otros cultivos, por lo que en un plan de fertilización se debe tomar en cuenta los resultados del análisis químico del suelo y su recomendación, esto le garantiza suplir de los elementos nutritivos necesarios a la planta.

ELEMENTO	KG/HA
* Nitrógeno	187
* Fósforo	38
* Potasio	192
*Calcio	38
* Magnesio	44
* Azufre	22
Cobre	0.1
Zinc	0.3
Boro	0.2
Hierro	1.9
Manganeso	0.3
Molibdeno	0.01

Muestreo y análisis de suelos. Se realizará el análisis de suelos, esta es una práctica básica para determinar la fertilidad actual y potencial de cada lote. El objetivo de efectuar un análisis de suelos es determinar la oferta de nutrientes del lote, para que, junto con la extracción de nutrientes (demanda) se puede efectuar un balance y establecer las cantidades a agregar como fertilizantes.

Se usará el siguiente el plan de fertilización

- Nitrógeno: 28-30 kg de N.
- Fósforo: 10-12 kg de P2O5.
- Potasio: 23-25 kg de K2O.

Para suelos de textura fina (francos y franco-arcilloso):
Aplicar 325 kg/ha de fórmula 16-20-0 (5 qq/mz) a la siembra, u ocho días después de siembra, como primera fertilización: La segunda, hacerla con 253 kg/ha (4 qq/mz)de Sulfato de Amonio ó 116 kg/ha (180 lb/mz) de Urea, a los 30 días después de siembra.

Para suelos de textura gruesa (arenosos):
Aplicar como primera fertilización, 325 kg/ha de fórmula 16-20-0 (5 qq/mz) a la siembra, o hasta ocho días después de la siembra. Una segunda fertilización a los 30 días después de siembra con 130 kg/ha (2 qq/mz) de Sulfato de Amonio.

En una tercera fertilización, 45 días después de la siembra, se deben aplicar 65 kg/ha (1 qq/mz) de Urea.

Control de malezas. Se aplicará herbicidas solos o mezclados inmediatamente después de la siembra (pre siembra) o posemergencia, cuando las malezas tengan dos o tres hojas. Este control tiene la ventaja de evitar daños al sistema radicular de las plantas.

Insectos y plagas. Desde el momento de la siembra, el maíz está expuesto a los ataques de numerosas plagas, y entre los factores principales que favorecen o dificultan la aparición de plagas y enfermedades en el cultivo están: condiciones de clima, labores preparatorias del terreno, rotación de cultivos y el control de malas hierbas, entre otros. Existe una diversidad de insectos-plagas que atacan el cultivo; así se tiene el grupo de las palomillas que, en su estado larvario, son conocidas como gusanos cortadores, soldados, eloteros, barrenadores, etc., y son los que más daños causan; luego están los escarabajos que en general son llamados gusanos de las raíces, gusanos de alambre, gallinas ciegas, barrenadores del grano y gorgojos.

En orden de importancia, les sigue el grupo de insectos que actúan como vectoresde virus, microplasmas, bacterias y hongos; que en algunas zonas del país puedenprovocar la pérdida completa del cultivo. Actualmente, existen cultivares de maíz genéticamente modificados que toleran o resisten los ataques de ciertas plagas.

Control químico:

- Teflubenzuron: 10 cc/bomba de 4 galones.
- Lufenuron: 0.5 copa/bomba de 4 galones.
- Bacilus thuringiencis: 1.5 copa/bomba de 4 galones.
- Deltametrina: 15 cc/bomba de 4 galones.
- Deltametrina, 25 tab (1-2 tabletas/bomba de 4 galones).
- Foxim: 1 copa/bomba de 4 galones.
- Foxim: (2.5 G) 5 kg/ha (8 lb/mz), aplicar sólo a plantas dañadas.

Cosecha. Esta actividad se realizará cuando el fruto alcance la madurez fisiológica.

Establecimiento del cultivo de plátano

En el proyecto se pretende establecer un cultivo de plátano de 2.500 m^2 o un cuarto (1/4) de hectárea.

ORIGEN. El plátano tiene su origen probablemente en la región indomalaya donde han sido cultivados desde hace miles de años. Desde Indonesia se propagó hacia el sur y el oeste, alcanzando Hawaii y la Polinesia. Los comerciantes europeos llevaron noticias del árbol a Europa alrededor del siglo III a. C., aunque no fue introducido hasta el siglo X. De las plantaciones de África Occidental los colonizadores portugueses lo llevarían a Sudamérica en el siglo XVI, concretamente a Santo Domingo.

MORFOLOGÍA Y TAXONOMÍA.

Familia: *Musaceae.*

Especie: *Musa* x *paradisiaca* L.

Planta: herbácea perenne gigante, con rizoma corto y tallo aparente, que resulta dela unión de las vainas foliares, cónico y de 3,5-7,5 m de altura, terminado en una corona de hojas.

IMPORTANCIA ECONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. El plátano es la fruta tropical más cultivada y una de las cuatro más importantes en términos globales, sólo por detrás de los cítricos, la uva y la manzana. Los países latinoamericanos y del Caribe producen el grueso de los plátanos que entran en el comercio internacional, a pesar de que los principales productores son India y China, siendo el principal cultivo de las regiones húmedas y cálidas del sudoeste asiático. Los principales importadores son Europa, EE.UU., Japón y Canadá. Los consumidores del norte lo aprecian sólo como un postre, pero constituye una parteesencial de la dieta diaria para los habitantes de más de cien países tropicales y subtropicales.

El plátano es uno de los cultivos más importante del mundo, después del arroz, el trigo y el maíz. Además de ser considerado un producto básico y de exportación, constituye una importante fuente de empleo e ingresos en numerosos países en desarrollo.

REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

Clima. El Plátano exige un clima cálido y una constante humedad en el aire. Necesita una temperatura media de 26-27 ºC, con lluvias prolongadas y regularmente distribuidas. Estas condiciones se cumplen en la latitud 30 a 31º norte o sur y de los1 a los 2 m de altitud. Son preferibles las llanuras húmedas próximas al mar, resguardadas de los vientos y regables. El crecimiento se detiene a temperaturas inferiores a 18 ºC, produciéndose daños a temperaturas menores de 13 ºC y mayores de 45 ºC.

En la cuenca Mediterránea es posible su cultivo, aunque no para producir frutas selectas, en las localidades donde la temperatura media anual oscila entre los 14 y20 ºC y donde las temperaturas invernales no descienden por debajo de 2 ºC.

En condiciones tropicales, la luz, no tiene tanto efecto en el desarrollo de la planta como en condiciones subtropicales, aunque al disminuir la intensidad de luz, el ciclovegetativo se alarga. El desarrollo de los hijuelos también está influenciado por la luz en cantidad e intensidad.

La pluviosidad necesaria varía de 120 a 150 mm de precipitaciones mensuales o 44mm semanales. La carencia de agua en cualquier momento puede causar la reducción en el número y tamaño de los frutos y en el rendimiento final de la cosecha.

Los efectos del viento pueden variar, desde provocar una transpiración anormal debido a la reapertura de las estomas hasta la laceración de la lámina foliar, siendoel daño más generalizado, provocando unas pérdidas en el rendimiento de hasta un20%. Los vientos muy fuertes rompen los peciolos de las hojas, quiebran los pseudotallos o arrancan las plantas enteras inclusive.

Suelos. Los suelos aptos para el desarrollo del cultivo del plátano son aquellos que presentan una textura franco arenosa, franco arcilloso, franco arcillo limosa y francolimoso, debiendo ser, además, fértiles, permeables, profundos (1,2-1,5 m), bien drenados y ricos especialmente en materias nitrogenadas. El cultivo del plátano prefiere, sin embargo, suelos ricos en potasio, arcillo-silíceos, calizos, o los obtenidos por la roturación de los bosques, susceptibles de riego en verano, pero que no retengan agua en invierno.

La platanera tiene una gran tolerancia a la acidez del suelo, oscilando el pH entre 4,5-8, siendo el óptimo 6,5. Por otra parte, los plátanos se desarrollan mejor en suelos planos, con pendientes del 0-1%.

Propagación. La platanera es incapaz de producir semillas viables por lo que solo es posible su reproducción y perpetuación a través de la propagación vegetativa o asexual. Por tanto, las "semillas" utilizadas para la siembra corresponden a partes vegetativas tales como retoños y cormos o hijos que, una vez separados de la planta madre, pueden realizar su ciclo de crecimiento y producción.

Lo más recomendable es que el agricultor seleccione el material de siembra a partirde plantas madres vigorosas, sin signos visuales de ataques de plagas y enfermedades, realizando limpieza y desinfección del mismo. Los hijos seleccionados deben ser tipo espada, evitando el uso de aquellos catalogados comoorejones o de agua, ya que han perdido su vitalidad por desequilibrios nutricionaleso estrés hídrico.

Existen diversos métodos y formas de propagación:

Propagación tradicional: es el sistema de propagación más antiguo y hace uso de hijos o retoños. Se caracteriza por la escasa o nula aplicación de prácticas culturales básicas, de manera que las plantas se encuentran bajo libre

crecimiento,lo que provoca un alto índice de competencia entre ellas. El material de propagaciónusado en este sistema proviene generalmente de la misma plantación, siendo la eficiencia del mismo baja, existiendo, además, riesgo de diseminación de plagas y enfermedades.

Propagación por división de cormos: puede ser aplicada a cormos procedentesde plantas jóvenes o recién cosechadas. Para su aplicación es necesario ubicar e identificar las yemas presentes en el cormo, lo que hace que el sistema sea altamente eficiente. Las principales etapas para su aplicación son las siguientes:

***Selección del material**: se recomienda el uso de cormos aparentemente sanos y vigorosos. El número de plantas a generar dependerá del tamaño del mismo, por lo que los cormos pequeños no son recomendables.

***Limpieza y lavado:** a los cormos seleccionados se les eliminan los restos de tierra, las raíces, aquellas partes que se encuentren afectadas por diversos daños y la parte aérea.

***Desinfección:** se prepara una solución de agua y cloro a razón de 5 mL · L^{-1} de agua, en la cual se sumergen los cormos durante tres minutos para su desinfección.

***Exposición de las yemas**: se corta la base de la hoja más externa hasta llegar a la siguiente, quedando expuesta una yema lateral en un punto en forma de "V" formado por la intercepción de las bases de las hojas.

***Corte:** una vez descubiertas todas las yemas posibles en el cormo, se procede a realizar cortes en secciones, tratando en lo posible de dejar en cada sección una yema visible.

***Siembra:** se realiza en canteros previamente preparados o directamente en bolsas de plástico tratando que la yema se encuentre cubierta por tierra o porel sustrato y cercana a la superficie.

PARTICULARIDADES DEL CULTIVO DE PLÁTANO

Material vegetal o genético a utilizar	*Plátano – variedad Hartón*
Tipo de semilla o material biológico según el tipo de línea productiva.	*Que provenga de viveros certificados por el ICA.*
Condiciones del precio	*Adaptable en rangos de 0 a 1.000 msnm*
Forma y sitio de entrega	*Instituto Colombiano Agropecuario ICA*
Origen de material vegetal o genético	*Sobre pedido.*
Adaptabilidad de la variedad o raza en la región	*Treinta (30) días desde la negociación (firma del contrato).*
Entidad certificadora del material	*N/A*
Disponibilidad del material del proveedor	*-Concertar programación de entrega y transporte.*
Tiempo de espera de preparación	*-Definición de protocolo de entrega y recibo a satisfacción con el comprador.*
Requisitos o trámites adicionales	*Plátano – variedad Hartón*
Requerimientos del Proveedor	*Que provenga de viveros certificados por el ICA.*

Selección del terreno. Es uno de los factores de mayor importancia al establecer el cultivo, ya que está relacionado con la vida útil y calidad de la plantación, con la posibilidad de mecanización de ciertas labores, facilidad de cosecha y manejo de problemas fitosanitarios. Por tanto, el cultivo debe estar cerca de fuentes de agua, debe contarcon vías de acceso y debe tener buenos drenajes o posibilidad de realizarlos.

Preparación del terreno. La preparación del terreno para la siembra depende de la procedencia del lote de siembra y de las propiedades físicas del suelo tales como textura, estructura y topografía del terreno. Se realizará una limpieza inicial de manera que se evite disturbar el suelo y no se predisponga a las plantas al volcamiento.

Distribución de canales y drenajes. Se realizará la distribución de los drenajes, los cuales se realizará en regiones húmedas, donde la precipitación anual es alta y los suelos son planos o ligeramenteondulados. Su objetivo es la evacuación del exceso de agua que se encuentre biensea en la superficie del suelo o a mayor profundidad, propiciando así buenas condiciones de aireación en la zona radicular. Podemos distinguir:

*Canales primarios: tienen como función recoger y evacuar rápidamente las aguas provenientes de los canales secundarios y terciarios. Para su construcción o adecuación se puede aprovechar la mayor depresión del terreno, ríos, caños y quebradas.

*Canales secundarios: constituyen la base del sistema de drenajes. Su profundidad y frecuencia están determinados por la topografía y el nivel freático de los suelos.

*Canales terciarios: depositan sus aguas en los canales secundarios. Sirven para mantener el nivel freático a una profundidad adecuada para las raíces, evacuan rápidamente las aguas superficiales evitando encharcamientos.

*Canales cuaternarios o Sangrías: Se construyen en áreas pequeñas donde se producen encharcamientos para evacuar el agua superficial.

La profundidad de los canales de drenaje está determinada por las propiedades físicas del suelo y la intensidad y frecuencias de las lluvias, pero en general tienen una profundidad de 1,20 y 1,50 m.

Siembra. El rendimiento del cultivo de plátano depende de la selección de una densidad de población adecuada para la región en cuestión, teniendo en cuenta para decidir sobre la misma parámetros tales como variedad, precipitación, propiedades físicasy químicas del suelo y sistema de deshijado.

La selección de la semilla para siembra se realiza utilizando aquellas cepas o semillas procedentes de semilleros de plantaciones sanas, pudiendo utilizarse comomaterial de propagación cepas de plantas maduras, cepas de plantas no maduras (esta es la mejor para plantarla) y cepas de hijos de espada. Todas ellas deben sanearse eliminando las raíces viejas y desinfectarse posteriormente. (el instituto colombiano agropecuario ICA a través de resolución 11912 del 2019 prohíbe la utilización, transporte y siembra de colinos de plátano y banano de plantaciones que no estén certificadas. Las nuevas siembras de deben realizar con plantas provenientes de viveros certificados y que provengan de sistema de propagación in vitro o meristemos
Una vez elegida la semilla se procede a la apertura y preparación de los hoyos, cuyotamaño dependerá del tamaño de la misma. En general, se recomiendan huecos de0,30-0,40 x 0,30-0,40 x 0,30-0,40 m. Es conveniente agregar 2-3 kg de abono orgánico en el fondo del hoyo para mejorar el desarrollo de las raíces. Posteriormente, se procederá a la colocación del cormo en el hueco y se tapa con el resto de suelo que se sacó de allí. El suelo de relleno se apisona para evitar quequeden cámaras de aire que faciliten pudriciones de las raíces por encharcamiento.
En general, si se incrementa la densidad de siembra se eleva el rendimiento bruto,pero disminuye el número de dedos por mano y racimo, hay un menor peso del racimo y la maduración es más lenta. Por tanto, una mayor densidad de siembra debe compensarse con una mayor fertilización y, en general, un mejor manejo.
Cercado: Cada beneficiario contará con un cercado perimetral para protegerla de la acción dañina del ganado y otros animales, cercado que estará conformado por 4 hilos de alambre púa calibre 16, apoyados en postes de madera de buena calidady de mínimo 10 cm de diámetro.

Plan de manejo y enfermedades del plátano

En el Manejo Integral de Plagas y Enfermedades (M.I.P.E.) en el cultivo de tradicional del Plátano Hartón en la región en el municipio de Chiriguaná, Cesar; se recomienda para el sostenimiento, la estrategia de manejo control fitosanitarios en los sitios de siembra, ya que son susceptibles a ataques por agentes patógenos, que se reproduce en temporadas de lluvias, las cuales, facilitan la propagación de plagasy enfermedades.

Agente Común	Nombre Cientifico	Actividad de Detención	Manejo control Químico	Manejo control Cultural	Manejo control Biológicos
Moko del platano o Marchite bacteriana	Ralstonia Solanacearum	Seguimiento en campo semanal en surco	TOP COP Ingrediente Activo Azufre Sulfato de Cobre Tribásico Categoría III Registro ICA 2698	Desinfección de Herramienta, control de maleza rotación de cultivo, aireación y solarización del terreno en época seca	N/A
Sigatoka negra	Mycospharaella fijensis	Seguimiento semanal en campo en surco	HELD 250 EC Ingrediente activo Propiconazol 25 de 365 Categoría III Registro 0172	Material vegetal certificados construcción de drenaje asociación de cultivos, deshoje, manejo de maleza y plagas	N/A
Pudrición acuosa del pseudotallo	Dickeya chrysanthemi	Seguimiento en cultivo en recorrido semanal	CUMBRE WP Ingrediente Activo sulfato de Gentamicina Clorhidrato de Oxitetraciclinal Categoría III Registro ICA 0078	Regular riego en cultivo y construcción de drenaje, desinfección de herramienta aplicar deshoje en planta material vegetal sano, fertilizar de acuerdo lo requerido por el cultivo, desinfección de herramienta	Bactericidas
Mal de Panamá	Fusarium oxysporum schlecht f	Realizar recorrido por el cultivo en forma selectivo	TILT 250 EC Ingrediente Activo PROPICONAZOLE Categoría III Registro ICA 2445	Construcción Canales de drenaje en cultivo y solarización, selección del material vegetal retirar planta del cultivo infectada y su posterior eliminación en campo, fertilización según requerimiento del cultivo, control de maleza, deshoje en cultivo,	N/A
Picudo negro de plátano	Cosmopolites sordidus	Realizar recorrido en cultivo y colocar trampas	TILT 250 EC Ingrediente Activo PROPICONAZOLE Categoría III Registro ICA 2445 MANZATE 200 WG Activo MANCOZEB Categoría III Registro ICA 2463	Realizar actividad de plateo, eliminación residuo de cosecha como cormo, raíces infestada, desinfección de herramienta e implemento agrícola	Uso de entomopatógenos, como hongos Beauveria bassiana y Metarhzium anisopliae y insectos benéficos que lo atacan, como las tijeretas, coleópteros, ontófagos, nematodos, hormiga.
GUSANO TORNILLO	Castniomera humboldti Maubl Ashby	Seguimiento en cultivo selección aleatoria en planta semanal	MANZATE 200 WG Activo MANCOZEB Categoría III Registro ICA 2463	Selección semilla sana tratamientos limpiado en semilla, escarificación en agua. Eliminación de residuo, control de maleza remover-excavar de 25x50 cm con la vista en los Terrones de suelo	Parasitoides de larvas Campsomeris spp Hymenoptera Scoliidae. Depredadores de larvas: Pheidole flavens Roger Hymenoptera: Formicidae Zenillia palpalis Aldr Diptera:Tachinidae

Plan de Fertilización

El plan de fertilización para el sostenimiento del cultivo de Plátano Hartón dependeestrictamente de los resultados del análisis de suelo, que se realizará en los predios de los beneficiarios.

El objetivo es incorporar en la mayor parte, abonos orgánicos, sea en presentación solido o foliar, como alternativa de cambio conceptual de los arraigos tradicionales de los productores del municipio de Curumaní. Lo anterior, contribuye a un aumentode los nutrientes del suelo y por ende un aumento en la producción de plátano.

También así, que, en el desarrollo de las etapas edafológicas del cultivo, se tiene proyectado la entrega de insumos, acompañamiento técnico dirigido, de

acuerdo con las necesidades propias del cultivo y jornadas de transferencia técnica para la producción de abonos orgánicos, a partir de los residuos producidos en el predio de cada uno de los beneficiario del proyecto, en temporada del beneficio del café ycacao, de los cuales se generan importantes cantidades de material residual. Es Así, que el Plan Manejo Ambiental (P.M.A.) y el plan de Manejo Integrado de Plagasy Enfermedades (M.I.P.E.) se presentan, como alternativa para cambio en el manejotradicional del cultivo con usos de agroquímicos

Para todas las actividades de siembra se contará con el acompañamiento técnico pertinente, se firmarán las actas de compromiso que nos permitirán garantizar la sostenibilidad del proyecto.

MATERIALES: material vegetal (cormos, semillas y cangres), insumos, materiales y equipos.

MANO DE OBRA: jornaleros (mano de obra no calificada), equipo operativo (agrónomo y técnicos).

UNIDAD DE MEDIDA: La medida será hectáreas de cultivo pancoger establecidos con aislamiento de lote.

FORMA DE PAGO: El pago se hará de acuerdo con los precios establecidos en el presupuesto del proyecto.

Actividad 2.2. Realizar la construcción de sistemas de Riego, para las familias beneficiarias

Las 102 familias se agruparán en 10 sectores de la siguiente forma: 8 grupos de 10 familias y 2 grupos de 12 familias, para un total de 10 sistemas de riego comunitario.

Se utilizará el **riego por aspersión** para los cultivos de maíz y yuca, ya que, en la zona, la pendiente de los suelos supera el 45%, y para los cultivos de plátano y ahuyama se utilizará **riego por goteo**, para realizar uso eficiente del agua de la zona.

En total el proyecto contemplara 10 unidades de riego para tal fin se realizarán las siguientes actividades:

1. Se realiza el diseño agronómico para cada cultivo con bases en la información climática secundaria de la zona, esto con el fin de

determinar la cantidad de agua que se necesita para el sostenimiento de los cultivos. Para realizar este diseño se utilizará el software CROPWAT 8.0 de la FAO.

2. Se identificará en la zona una fuente hídrica, que no se seque, en periodos de sequía, a esta se le realizará un aforo, con el fin de determinar si puede suministrar la cantidad de agua para los cultivos sin que se vea afectada su flujo normar de dicha fuente hídrica. Adicional a esto se construirá un reservorio con la capacidad de almacenará agua como mínimo 3 meses, según la necesidad hídricas de los cultivos.

3. Para cada sistema se realizará un diseño hidráulico, esto con el fin de determinar las dimensiones de las redes de conducción, tanque de almacenamiento y de más accesorio para el reparto del agua. Para garantizar el suministro de agua necesaria para cada beneficiario, el diseño contemplará un tanque tipo australiano con capacidad de 56 m3, en cual se alimentará del reservorio principal que se construirá para zona. Las redes de tuberías que se utilizarán serán es tubería en polietileno de alta y mediana densidad (PEA Y PEM), estas irán enterradas a una profundidad mínimo de 50 cm para evitar su deterior por incendios forestales o quemas para limpieza de terrenos.

4. En todo el sistema se utilizará la gravedad que y la topografía de la zona para generar la presión que requiere el sistema para funcionar.

El agua constituye un recurso imprescindible en agricultura, puesto que su disponibilidad está directamente relacionada con la formación de nueva biomasa vegetal. Sin embargo, a pesar de que es un factor clave, actualmente el agua es un recurso cada vez más escaso, motivo por el cual su aprovechamiento al máximo adquiere cada vez una mayor importancia, lo que hace que la elección del sistema de riego a implantar en los ecosistemas agrícolas sea fundamental.

El riego se define como el sistema a partir del cual se logra un aporte de agua en los cultivos, capaz de suplir las necesidades hídricas de las plantas, que no se ven cubiertas únicamente por las precipitaciones. Este aporte puede realizarse con el fin de incrementar la producción de una parcela, transformando zonas agrícolas de secano en zonas de regadío.

Todo cultivo experimenta un intercambio de agua, tanto con el suelo sobre el

que sitúa, como con la atmósfera que lo envuelve. Es del suelo de donde toma el agua necesaria para su nutrición, para después desprenderla a la atmósfera, mediante un proceso conocido como transpiración. Además, de forma paralela, se produce otro fenómeno de evaporación directa del agua del propio cultivo y desde la superficie del suelo hacia la atmósfera. A ambos fenómenos de transferencia se les conoce como evapotranspiración del cultivo. Los principales factores que pueden afectar a esta evapotranspiración son la demanda evaporativa de la atmósfera, estrechamente relacionada con las condiciones meteorológicas que se dan en cada momento; la disponibilidad de agua en el suelo, que variará a su vez dependiendo de las aportaciones procedentes de lluvias, riego y capas profundas; las características del propio cultivo, como son el desarrollo foliar y radicular; y las características hidráulicas del suelo, como la capacidad de almacenamiento de agua.

El suelo agrícola puede decirse que se comporta de manera semejante a un depósito de agua, al cual las plantas tienen acceso en mayor o menor medida. Por ejemplo, tras un riego abundante, el suelo se encuentra en su capacidad de campo, es decir, con el máximo de volumen de agua que puede retener. A medida que avanzan los días, si no hay un nuevo ciclo de riego o no se producen precipitaciones, el agua del suelo poco a poco se va perdiendo por el fenómeno de evapotranspiración, previamente mencionado.

Durante los primeros días a las plantas no les supone prácticamente ningún esfuerzo para absorber el volumen de agua necesario, sin embargo, con el paso del tiempo, el esfuerzo va siendo cada vez mayor, hasta que el potencial productivo de la planta llega a mermar, independientemente de la situación en que se encuentre respecto a otros factores. En ese preciso momento es cuando sería necesario aplicar un nuevo riego, puesto que de dejar que el agua siga agotándose en el suelo, llegará un día en el cual el estrés hídrico sufrido sea tan alto que se produzca una desecación de parte del sistema foliar de la planta, pudiendo llegar incluso a la muerte total de la misma. El volumen de agua contenido en el suelo en ese momento recibe el nombre de punto de marchitez.

Las dosis de riego máxima dependen del volumen de agua útil que es capaz de retener el suelo, de la profundidad radicular efectiva de cada cultivo y de la cantidad de agua útil que puede agotarse sin que el potencial productivo se vea mermado. El aprovechamiento del volumen de agua almacenado va a depender del propio cultivo, de su superficie foliar y, sobre todo, del desarrollo y profundidad de su sistema radicular. En la mayor parte de los cultivos de tipo herbáceo la profundidad efectiva de las raíces se encuentra entre los 50 y 100 centímetros. A continuación, se presenta una tabla en la que, dependiendo de la textura del suelo, se definen los contenidos medios de agua útil para los cultivos por cada metro de profundidad.

TEXTURA DEL SUELO	LITROS POR METRO CUADRADO EN UN METRO DE PROFUNDIDAD
Arenoso	62
Arenoso-franco	103
Arcillo-franco	136
Franco-arenoso	140
Franco-arcilloso	146
Franco	158
Arcilloso-limoso y limoso-arcilloso	177
Arcilloso	187
Limoso	192
Arcilloso fino	208

MÉTODOS DE RIEGO PARA CADA CULTIVO

Riego por aspersión. El riego por aspersión se realiza por medio de unos aspersores, repartidos por el terreno y zona a regar. Este tipo de riego deja la tierra de la zona humedecida y, en función de la cantidad de agua que uses para regar, puedes conseguir que la tierra quede más o menos mojada.

Este tipo de riego se utiliza mucho para jardines, donde hay una gran cobertura de césped y plantas, promoviendo así, que el agua llegue a todas partes. En la agricultura, también es un sistema de regadío muy utilizado, debido a su cobertura y capacidad de controlar la cantidad de agua y horas de riego. El riego por aspersión es muy común en campos maíz, soja, algodón, plátano, yuca y hortalizas, entre otros.

Es el tipo de riego más común y cómodo. Con una buena instalación profesional, los resultados son óptimos y los cultivos se riegan de manera generosa y eficiente, sin derrochar agua.

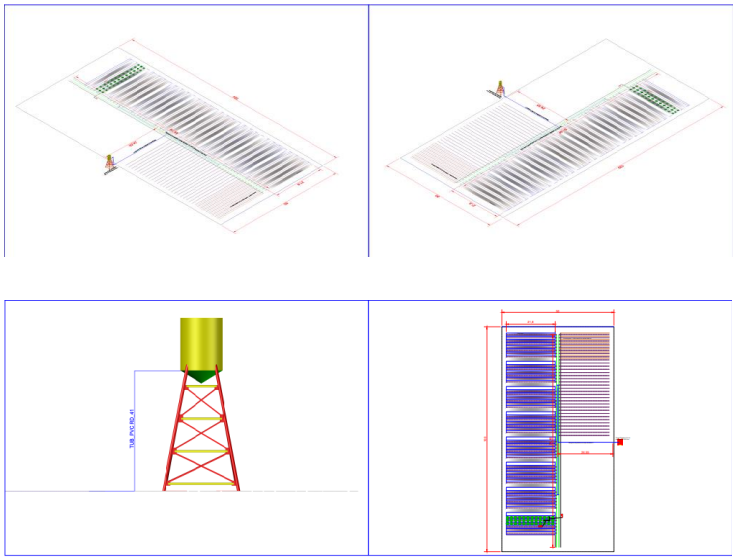
Riego por microaspersión. El riego por microaspersión tiene el mismo mecanismo que el riego por aspersión, pero usando un caudal de agua mucho más débil, simulando la lluvia. E2sto es muy utilizado en plantas y cultivos que no necesitan mucha agua y un riego de bajo volumen.

En este caso, podemos ver el sistema de riego por microaspersión en algunos cultivos hortícolas (lechugas, col y espinacas), fruticultura, flores, viveros e invernaderos. Además, este tipo de riego es muy común en cultivos muy pequeños como los fitocultivos.

Riego por goteo. Como su nombre indica, el riego por goteo consiste en dejar caer una gota, continuamente, sobre los cultivos, en puntos estratégicos, por medio de un sistema de tuberías y emisores goteros, que incrementan la

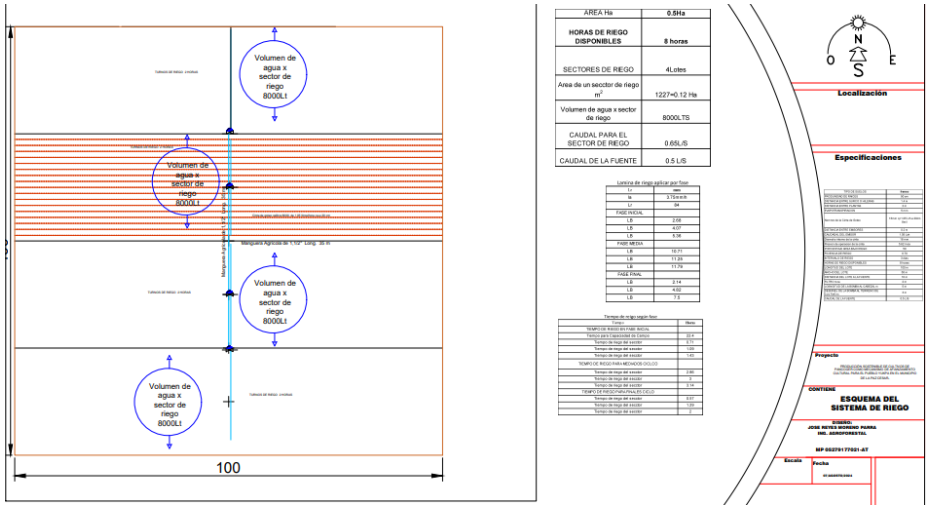
productividad y el rendimiento del riego sobre los cultivos, utilizando canales de baja presión, pero de manera constante.

Es muy utilizado en las zonas áridas pues permite la utilización óptima de agua y abonos.



ESQUEMA DEL SISTEMA DE 0.5 Ha DE RIEGO POR GOTEO PARA EL CULTIVO
DISTANCIA DE SIEMBRA (1.4 m ENTRE SURCOS Y 2m ENTRE PLANTAS)

Riego por gravedad. El riego por gravedad consiste en formar canales con huecos de tierra, alrededor de los cultivos, para distribuir el agua sobre la superficie del suelo de cada parcela, lo que generará la infiltración del agua en el mismo suelo, que conecta con los cultivos. Este tipo de riego es muy utilizado en cultivos de campo, como hortalizas y cultivos arbóreos.
Esquema del Sistema de Riego



MATERIALES: insumos, herramientas y materiales, equipos.

MANO DE OBRA: jornaleros (mano de obra no calificada) y equipo operativo (topógrafos, técnicos en riego, maestros de obra).

UNIDAD DE MEDIDA: La medida será tipo de sistema de riego instalado.

FORMA DE PAGO: El pago se hará de acuerdo con los precios establecidos en el presupuesto del proyecto.

FIRMA:



DIANA MARCELA ESPEJERO CASTAÑEDA
INGENIERO CIVIL - MSc EN DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS
MP 20202 - 353359 CES

Ingeniera ambiental y sanitaria:

Atentamente,



Cedula de ciudanía: 1.065.827.858

Tarjeta Profesional: 20260-431722 CES

RESGUARDO YUKPA

La Laguna, El Coso Cinco Caminos ***NIT: 900353765-5***





RESGUARDO YUKPA

La Laguna, El Coso Cinco Caminos ***NIT: 900353765-5***





REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2024-3112777

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que DIANA MARCELA ESPEJERO CASTAÑEDA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1124062435, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 20202-353359 desde el 10 de Marzo de 2017, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 289.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los veintinueve (29) días del mes de Octubre del año dos mil veinticuatro (2024).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado

El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.

Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

RESGUARDO YUKPA

La Laguna, El Coso Cinco Caminos ***NIT: 900353765-5***



RESGUARDO YUKPA

La Laguna, El Coso Cinco Caminos ***NIT: 900353765-5***



COPNIA

20260-431722 CES

Fecha de Expedición 30/08/2019

Matrícula Profesional

Nombre
SAHILYN CAROLAY
SERGE RODRIGUEZ

Identificación
C.C. 1065827858

Profesión
INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO

Institución
UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR



Este es un documento público expedido en virtud de la Ley 842 de 2003, que autoriza al titular a ejercer como Ingeniero en el Territorio Nacional.

DIRECTOR GENERAL

En caso de extravío debe ser remitida al COPNIA. Calle 78 No. 9-57 primer piso
Línea Nacional: 01 8000 116590

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2024-3118655

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que SAHILYN CAROLAY SERGE RODRIGUEZ, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1065827858, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA con MATRICULA PROFESIONAL 20260-431722 desde el 30 de Agosto de 2019, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 1427.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los treinta y uno (31) días del mes de Octubre del año dos mil veinticuatro (2024).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firma del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Micrositio/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.