

**EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LABORES AGRONÓMICAS EN EL
CULTIVO DE BANANO (*Musa* AAA Simmonds) TIPO EXPORTACIÓN EN LA
EMPRESA GRUPO AGROSiete S.A.S.**

EVER JOSE CAUSIL PASTRANA

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
MONTERÍA
2020**

**EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LABORES AGRONÓMICAS EN EL
CULTIVO DE BANANO (*Musa* AAA Simmonds) TIPO EXPORTACIÓN EN LA
EMPRESA GRUPO AGROSiete S.A.S.**

EVER JOSE CAUSIL PASTRANA

**Trabajo de grado en la modalidad Práctica Empresarial presentado como
requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Agrónomo.**

**ASESOR DOCENTE:
JOSE ANTONIO PEROZA SIERRA Ing. Agrónomo., Ms.C**

**ASESOR EN LA EMPRESA:
VANESSA DIAZ HERNANDEZ Ing. Agrónomo**

GRUPO AGROSiete SAS

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
MONTERÍA
2020**

La responsabilidad ética, legal y científica de las ideas, conceptos y resultados del proyecto serán responsabilidad del autor.

Artículo 61, acuerdo No. 093 del 26 de Noviembre de 2005 del Consejo Superior de la Universidad de Córdoba.

Nota de aceptación

JOSE ANTONIO PEROZA SIERRA

CARLOS CARDONA AYALA

JOSE LUIS BARRERA VIOLETH

Montería, “Mayo 20” de 2020

DEDICATORIA

Este trabajo con el que culmino una de las etapas de vida como estudiante universitario lo quiero dedicar con todo cariño:

A Dios por darme la inteligencia y la perseverancia para poder estudiar.

A Tulio José Causil Manjarrez y Ludys María Pastrana Miranda personas que se esforzaron arduamente durante todos los años que estuve en la universidad, y que siempre estuvieron apoyándome para que llegara a ser un profesional.

A mis hermanas Lina Marcela Causil Pastrana y Ángela Sáez Miranda

A mi abuela Ludys María Miranda Martínez

Ever José Causil Pastrana

AGRADECIMIENTOS

A mí amado Dios por tenerme con vida y estar siempre en salud

A mis padres Tulio Causil y Ludys pastrana por siempre apoyarme y culminar a mi lado en esta ardua tarea, a mi hermanas Lina Causil y Ángela Sáez por siempre tenerlas de apoyo en momentos buenos y malos, estar ahí para alegrarme la vida.

A mis abuelos William Pastrana, Ludys Miranda, Juana Martínez por siempre estar de encomendándome a Dios para que me proteja y por cuidar de mí en muchas ocasiones.

A mis tías Martha Causil y Alix Miranda por ser mis cuidadoras durante los últimos años.

A mis primos Adán Causil, Sindy Causil, Nella Causil Luis Causil, María Causil, Juan Causil, Oscar Álvarez, por cuidarme y compartir conmigo grandes momentos

A la universidad de Córdoba por hacer parte de mi formación como profesional íntegro y permitirme cumplir uno de mis sueños, A mis compañeros especialmente, Alfonso Díaz, Guillermo González, Marimar Ávila, Yina Alean, Daniel Gómez, Duban Corcho, Valeria Vásquez, Miguel Correa, Erika Marzan, Jose Machado, Ximena Garces, Daniel Martínez, Carolina Castillo, Por compartir conmigo los muy buenos y los malos momentos de universidad.

A mis profesores a todos y cada uno de ellos que contribuyeron de una u otra forma con mi proceso de aprendizaje

Al grupo Agrosiete S.A.S. (Wilmar Guerrero, Catalina Londoño, Carlos Trujillo), por confiar en mí y darme la oportunidad de realizar mi práctica empresarial en su grupo.

A los Ingenieros Agrónomos Jose Peroza Sierra y Vanessa Díaz Hernández, por ser mis asesores, acompañarme en el proceso de prácticas y dar lo mejor de ellos para contribuir con mi aprendizaje como Ingeniero agrónomo.

A todos los jefes de finca, coordinadores de campo, coordinadores de empacadora, y demás integrantes del sistema administrativo y operativos del grupo Agrosiete S.A.S. Por sacar de su tiempo un espacio para enseñarme de cada una de sus experiencias en el cultivo.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN.....	13
ABSTRACT.....	14
INTRODUCCIÓN.....	15
1. RESEÑA HISTÓRICA DE LA EMPRESA.....	17
MISIÓN.....	18
VISIÓN.....	18
2. OBJETIVOS.....	19
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	19
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
3. REVISIÓN DE LITERATURA.....	20
3.1 HISTORIA DEL BANANO.....	20
3.2 ORIGEN.....	20
3.3 ECOLOGÍA DEL BANANO.....	20
3.3.1 Temperatura.....	20
3.3.2 Lluvias.....	20
3.3.3 Humedad relativa.....	21
3.3.4 Viento.....	21

3.3.5 Brillo solar.....	21
3.3.6 Suelos.....	21
3.3.7 Nutrición.....	22
3.4 LABORES CULTURALES	24
3.4.1 La fertilización.....	24
3.4.2 Labores de protección al racimo.....	24
3.4.8 Desbacote y desmane.	26
4. ACTIVIDADES A REALIZADAS	27
4.1 EVALUACIONES REALIZADAS.....	27
4.1.1 Labor de fertilización.....	27
4.1.2 Labor de desmache.	28
4.1.3 Labor de aplicación de herbicidas.....	28
4.1.4 Labor de embolse e identificación de racimo, desflores, desde y desmane.....	29
4.1.5 Labor de amarre y reamarre.	30
4.1.6 Labor de colocada de guantelete.....	30
4.1.7 Labor de deshoje y protección de fruta.	31
4.1.7.1 Deshoje.....	31
4.1.7.2 Control manual de sigatoka.	31
4.1.7.3 Protección de fruta.....	31

4.2 CAPACITACIONES A TRABAJADORES OPERATIVOS Y ADMINISTRATIVOS	32
4.3 MUESTREO DE SUELOS Y TEJIDO FOLIAR	33
4.3.1 Muestra de tejido foliar.....	33
4.3.2 Muestra de suelo..	33
4.4 SEGUIMIENTO DEL COMPORTAMIENTO DEL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE DOS TIPOS DE SEMILLA (RIZOMA Y CABEZA DE TORO).....	33
4.4.1 Establecimiento de las parcelas.....	33
4.4.2 Trazado y estaquillado del terreno.	34
4.4.3 Ahoyado.	34
4.4.4 Siembra.....	35
4.4.5 Seguimiento de la plantación.....	35
4.4.6 Conteo de plantas emergidas (% de emergencia).	35
4.4.7 Número de hojas emitidas y número de hojas con diámetro mayor a 10 cm.....	36
4.4.8 Circunferencia del pseudotallo.....	38
4.4.9 Altura de la planta.	39
5. CONCLUSIONES	41
6. RECOMENDACIONES	42

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Niveles críticos de propiedades químicas de suelos para el cultivo de banano en la zona de Urabá (Universidad Nacional de Colombia, 2006; Gauggel, 2018).....	22
Tabla 2. Extracción de nutrientes en kg ha ⁻¹ año ⁻¹ según Gauggel (2018).....	23

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Correcta aplicación de fertilizantes edáficos a la planta de banano	27
Figura 2. Incorrecta aplicación de herbicidas en el cultivo de banano	29
Figura 3. A Embolse e identificación de la fruta. B amarre de plantas.....	30
Figura 4. Colocada de guantelete.....	31
Figura 5. A: Protección incorrecta del racimo. B: Bolsa mal colocada	32
Figura 6. Establecimiento de las parcelas en seguimiento	34
Figura 7. Trazado y estaquillado del terreno para siembra de plantas de banano	34
Figura 8. Siembra de semillas A: Rizoma B: Cabeza toro.....	35
Figura 9. Porcentaje de emergencia de semillas tipo cabeza de toro (C.T) y semilla tipo rizoma (R).....	36
Figura 10. Número de hojas emitidas semanalmente en semillas tipo rizoma (R) y cabeza de toro (C.T).....	37
Figura 11. Número de hojas con diámetro mayor a 10 cm en semillas tipo rizoma (R) y cabeza de toro (C.T).	37
Figura 12. Dinámica de crecimiento de la circunferencia del pseudotallo en semillas tipo rizoma (R) y cabeza toro (C.T).....	39
Figura 13. Dinámica de crecimiento de la altura de plantas en semillas tipo rizoma (R) y cabeza de toro (C.T) a través del tiempo	40

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Formato evaluación de desempeño labores de campo	45
Anexo B. Cronograma de labores lotes de renovación	46

RESUMEN

La práctica empresarial fue realizada en el grupo Agrosiete S.A.S empresa bananera en el municipio de apartado Antioquia, popisito de la práctica empresarial, se hicieron diferentes actividades en las que se incluyen; evaluaciones de labores de desempeño, capacitaciones a operarios y personal administrativo de la empresa, toma de muestras foliares y de suelos para posterior análisis de laboratorio, y seguimiento del comportamiento del crecimiento y desarrollo de dos tipos de semilla vegetativa en dos parcelas adyacentes, en una renovación. Objetivo evaluar y monitorear labores agronómicas realizadas en el cultivo de banano (*Musa AAA Simmonds*). En todas las fincas de grupo Agrosiete S.A.S. Se encontraron bastantes falencias de la empresa en la ejecución de las labores y que con la ayuda de las evaluaciones de desempeño, las capacitaciones y la asistencia técnica y tecnificación del cultivo mediante el análisis foliar y de suelos, día a día se ha ido mejorando la ejecución de las labores y por ende la productividad de las fincas de la empresa. El crecimiento y desarrollo de los dos tipos de semilla, cabeza de toro y rizoma fue excelente, aunque existieran diferencias en algunas variables fisiológicas estudiadas en los tipos de semilla como la altura, la circunferencia del pseudotallo que fue mayor en la semilla tipo cabeza de toro y variables como la emisión de hojas y % de emergencia las cuales fueron mayores en la semilla tipo rizoma de los cuales ya se tiene una información acerca de cuál de los dos tipos de semilla es más viable en una próxima renovación.

Palabras claves: renovación, rizomas, cabeza de toro, capacitaciones.

ABSTRACT

Business practice was carried out in the group Agrosiete S.A.S banana company in the municipality of Apartadó Antioquia, where they made different activities that include assessment of work performance, training operators and the company's administrative staff, And foliar sampling of soils for later analysis lab, and follow-up of the behavior of the growth and development of two types of vegetative seed in two adjacent parcels, in a renewal. Objective To assess and monitor the agronomic work carried out in the cultivation of banana (*Musa* AAA Simmonds). In all the farms of Agrosiete GROUP S.A.S. We found quite a few shortcomings of the company in the execution of the work and that with the help of performance evaluations, trainings and technical assistance and technification of the crop through the soil and foliar analysis, day-to-day has been improving the execution of the work and hence the productivity of farms in the company, the growth and development of the two types of seed, bull Head and rhizome was excellent, although differences existed in some physiological variables studied in the types of seed as the height, the circumference of the pseudostem was greater in the seed type bull head and variables such as the issuance of leaves and % of emergency which were greater in the seed type rhizome of which already have a information about which of the two types of seed is most feasible in an upcoming renewal

Keywords: renewal, rhizomes, bullhead, trainings

INTRODUCCIÓN

El banano se cultiva en todas las regiones tropicales y tiene una importancia fundamental para las economías de muchos países en desarrollo. En términos de valor bruto de producción, el banano es el cuarto cultivo alimentario más importante del mundo, después del arroz, el trigo y el maíz. El banano es un alimento básico y un producto de exportación, dada su comercialización en mercados locales, proporcionan ingresos y empleos directos e indirectos a las poblaciones tanto rurales como urbanas lo cual beneficia en gran medida la economía del sector, Es la fruta fresca más exportada del mundo en cuanto a volumen y valor. FAO (2005)

El sector bananero participa en un 1,5% del producto interno bruto (PIB) agrícola que históricamente ha sido uno de los productos bandera de las exportaciones de frutas en Colombia. Para diciembre de 2017, en Colombia se generó un total de 296.456 empleos directos e indirectos en la zona de producción, exportadora (Magdalena y Urabá), así donde, sólo el banano de exportación produjo 1.884.805 toneladas que genera ingresos con valor de 811,6 millones de dólares. (Ministerio de Agricultura y desarrollo rural, 2018)

El área sembrada de banano en Colombia en el año 2018 fueron 50.685 con un incremento de 1.378 hectáreas con respecto al año 2017, cuando fueron 49.307 hectáreas reportadas. La región de Urabá para el 2018 fueron establecidas 35.123 superiores en 334 hectáreas a las reportadas en el 2017. Con una productividad de 1901 cajas/hectárea, para la zona del magdalena, y Para la zona bananera del magdalena y la guajira en 2018 las hectáreas sembradas de banano en la zona del fueron 15.562, mayores en 1042 hectáreas a las reportadas en el 2017, cuando fueron 14.520 Ha con una productividad de 2024 cajas/ha. (AUGURA, 2018)

En la actualidad en la zona de Urabá realizan las evaluaciones de desempeño en las labores agronómicas realizadas en el cultivo de banano, técnicas aplicadas para mayor control de sus operarios de cada una de las labores que se realizan en las fincas, pero adicional a esto el operario es capacitado para claridad a la hora realizar su labor de manera eficiente. Día tras día las empresas productoras de banano compiten por la sostenibilidad en el mercado y además de esto con la calidad del producto final, estas evaluaciones de desempeño y capacitaciones dan un apoyo a mejorar la calidad de labor que realizan los operarios, optimizar la fruta y por ende ser más productivos.

La poca fertilidad que están presentando los suelos bananeros a causa de la explotación inadecuada de estos han generado una mayor concentración en la nutrición del cultivo, para la cual se hacen muestreos de suelos y de tejido foliar

tomando muestras representativas de cada uno de los lotes, para tener mayor precisión a la hora de suministrar los nutrientes necesarios al cultivo.

Actualmente existen técnicas y sistemas de siembra diferentes a las utilizadas anteriormente, por lo que se convierte en una necesidad para los productores bananeros su implementación para optimizar el uso de la tierra y de sus recursos económicos, por lo que las renovaciones de las plantaciones en forma escalonada consisten en el uso de variedades como Valery, bajo sistema de siembra con espaciamentos de 20 o 30 metros entre terciarios, sembrando de 7-10 hileras por botalón a una distancia 2.3 metros entre plantas y 2.6 metros entre hileras, en el sistema de tresbolillo o pata de gallina, se convierte en una excelente alternativa, ya que se programa la cosecha y se amplía el famoso "Cupo" del primer semestre, y en estos momentos donde la competencia por los mercados y precios está muy comprometido, se vuelve necesario lograr un incremento en la producción a bajo costo, para seguir siendo competitivo. (Martínez, 1997)

Fernández (2006) afirma que existen en la zona de Urabá algunas experiencias sobre renovaciones escalonadas con aproximadamente el 25% de la finca cada año con diferentes métodos de propagación vegetativa, donde se incluyen cabeza de toro, rizoma, meristemo entre otros, que han dado excelentes resultados en cuanto a aprovechamiento de área y buena distribución de las plantas.

En el caso de una de las fincas de la empresa grupo Agrosiete S.A.S, donde se renovó 10,77%, se empleó dos tipos de semilla vegetativa, rizoma y cabeza de toro en la cual se realizaron evaluaciones a las alternativas de semilla a las cuales se evaluaron las diferentes labores realizadas en su establecimiento y manejo, como lo fueron la fertilización, control de malezas, deshoje, protección, amarre y reamarre desmeche, embolse e identificación de la fruta, desmane, desbacote, desde, colocación de guantelete incluyendo capacitaciones a operarios y personal administrativo, además de esto se llevó un seguimiento del % de emergencia, número de hojas emitidas, diámetro del pseudotallo, semanas a aparición de la hoja Primera hoja que mida 10 cm de borde a borde por el centro de la hoja, altura de la planta. En la práctica se planteó como objetivo evaluar y monitorear las labores agronómicas que se desarrollan diariamente en el cultivo del banano iniciando desde una selección de semilla hasta la cosecha de la fruta, de tal manera que al finalizar este trabajo las recomendaciones y capacitaciones que se le hagan al operario en su labor ayuden a mejorar la producción y la calidad de la fruta.

1. RESEÑA HISTÓRICA DE LA EMPRESA

La empresa, Trujillo - Gómez y Cía. fue fundada por los señores José Trujillo y Martha Ivonne Gómez, padres de Carlos Aníbal Trujillo, en el año 1979. En este período la empresa incluía únicamente la Finca "Plantaciones América" (Sociedad en Comandita). En el año 1983, a raíz de amenazas, la familia Trujillo Gómez es obligada a trasladarse a Bogotá. Solo a partir de 1997 Don José y su hijo Carlos Trujillo pueden regresar ocasionalmente a las fincas. Muerto don José en 1998, su hijo Carlos decide establecerse nuevamente en Urabá con su familia y encargarse de la gestión de la empresa. En 1991 la empresa adquiere la Finca "Miramar". La Finca Japonesa, cultivada de plátano, fue adquirida en 1979, sin embargo no hacia parte de la sociedad. En 1998, antes de morir, el señor José Trujillo la incluye en la sociedad. En el 2000 la sociedad se convierte en "Las Américas S.A." Los socios son la señora Martha Gómez, su hijo Carlos y sus dos hermanas, y los tres hijos de Carlos. En 2002 un vendaval tumba el 70% de las plantas de plátano de la finca Japonesa así que se decide convertirla a banano.

Actualmente el área total de las tres fincas es de 112,98 ha bruto y 94,2 ha neto (Plantaciones: 35,87 ha. Miramar: 34,6 ha. Japonesa: 23,37 ha). Se cuenta con un personal de 80 personas entre trabajadores y empleados. La oficina central de la empresa se localiza en Apartado, pero en cada finca tanto los coordinadores como los trabajadores cuentan con una pequeña oficina. En las fincas "Plantaciones Las Américas" y "Miramar", los trabajadores están adscritos al Sindicato de la región (Sintrainagro), mientras en finca "La Japonesa", los trabajadores no quisieron adscribirse al Sindicato y optaron por pactar un Pacto colectivo.

El 1 de julio de 2011 la empresa Las Américas S.A. vende y entrega las fincas a la empresa GRUPO AGROSIEETE S.A.S., y a partir de esta fecha las fincas cambian de nombre de la siguiente forma: la finca Japonesa se denomina ahora Altamar, la finca Plantaciones se denomina Altamira y la finca Miramar se denomina Altagracia. Los trabajadores dan por terminado su contrato con la empresa Américas S.A., con el correspondiente pago de las vacaciones, sin embargo los trabajadores conservan su antigüedad y esta es asumida por la empresa GRUPO AGROSIEETE S.A.S. lo cual se ve reflejado en los nuevos contratos. GRUPO AGROSIEETE también decidió conservar la certificación Fairtrade y el gerente es el José Lileardo Toro. En marzo del 2012 asume como gerente el Señor Carlos Trujillo Gómez, quien continúa a la fecha.

El 09 de julio de 2014 se presenta un fuerte vendaval que afecta 2 de las 3 fincas de la empresa, Altagracia en un 70% y Altamira en un 50%, lo que arroja una perdida estimada para el año 2014 de 60.000 cajas; para la recuperación de aproximadamente 70 ha que quedaron arrasadas se requiere una inversión

estimada de 9.000.000 por ha. Con este evento se estudió la posibilidad de suspender algunos contratos de trabajo debido a que no abra labores que ejecutar.

Para el 2016 la gerencia a raíz de validar fallas en los procesos internos reorganiza todo su organigrama y aparecen nuevas áreas tales como dirección de Operaciones, Dirección administrativa, asistente técnico, coordinación de Salud y seguridad y normas de certificaciones, Producción, compras e insumos y auxiliar administrativa. Por medio de la dirección administrativa y operativa se lidera la creación de manuales de procesos y procedimientos por áreas, así como también se reorganiza el manual de labores y perfil de personal operativo; la coordinación en salud y seguridad procede a la planeación de todo el sistema de gestión salud y seguridad en el trabajo bajo la normatividad vigente. En octubre de 2018 se establece un contrato de arrendamiento con la entidad Promotora Trípode SAS para GRUPO AGROSIEETE adquirir en comodato la finca Altavista, antes llamada Al Este del Edén, esta finca tiene 89 hectáreas en área bruta y 86 en área neta, la cual la conforman 47 trabajadores operativos.

MISIÓN

El Grupo Agrosiete S.A.S es una empresa dedicada a la producción agroindustrial de banano tipo exportación con altos estándares de calidad, comprometidos con la responsabilidad social y ambiental, el progreso de nuestro personal; creando valor económico y social

VISIÓN

Para el año 2021 seremos pioneros en diseño de una estructura organizacional flexible que permita adaptarse a los cambios del entorno y requerimientos del mercado, logrando el reconocimiento por el trabajo realizado, la protección del medio ambiente, manteniendo una cultura innovadora y de emprendimiento que contribuya al mejoramiento de la competitividad del sector.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

- 2.1.1** Evaluar y monitorear labores agronómicas realizadas en el cultivo de banano (*Musa AAA Simmonds*). en todas las fincas de grupo Agro siete S.A.S.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 2.2.1** Evaluar el desempeño de las labores de campo a operarios involucrados en la producción de banano del grupo Agro siete S.A.S.
- 2.2.2** Capacitar a operarios y personal administrativo sobre el manejo, almacenamiento y transporte de productos fitosanitarios.
- 2.2.3** Colectar muestras de tejido foliar y suelo del cultivo de banano para un posterior plan de fertilización del cultivo de banano.
- 2.2.4** Monitorear el comportamiento del crecimiento y desarrollo de dos tipos de semilla de banano (rizoma y cabeza de toro).

3. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 HISTORIA DEL BANANO

Data miles de años, Rumphius en su *Herbarium Abomínense* dice que el banano era de linaje venerable. Es un hecho reconocido que el hombre ha usado el banano como alimento, por miles de años fue una de las primeras frutas cultivadas por los agricultores. Existe una leyenda que dice que el banano crecía en los jardines del edén, por ello el Corán se refiere a esa fruta como “fruta del paraíso” (*Mussa paradisiaca*, (Soto, 2001).

3.2 ORIGEN

La mayoría de las musáceas tienen su punto de origen en el Asia Sudoriental. En particular, la especie *Musa Acuminata* tuvo su origen en la península de Malasia o islas cercanas, de donde fue trasladada a otros sitios como Filipinas y la India, en estos lugares mencionados fue en donde se mezcló con ejemplares de *Musa Balbisiaca* obteniendo híbridos de los cuales derivan los plátanos y los bananos Araya (2003).

3.3 ECOLOGÍA DEL BANANO

El banano es una planta que se desarrolla en condiciones óptimas en las regiones tropicales, que son húmedas y cálidas. Continuamente está creciendo, cuya inflorescencia aparece cuando se detiene la producción de hojas y raíces. Su velocidad de crecimiento es impresionante, y ese vigor vegetativo solo puede darse bajo condiciones apropiadas, de luz, la temperatura y la reserva de agua son determinantes, así como un buen contenido de nutrimentos. (Soto, 2001)

3.3.1 Temperatura. Esta tiene un efecto preponderante en el crecimiento y desarrollo del banano. Este requiere temperaturas relativamente altas, que varían entre los 21 y 29,5 °C y su máxima de 37,6 exposiciones a temperaturas mayores y temperaturas por debajo de los 21 °C causan deterioro y lentitud en el desarrollo, además de daños en la fruta. (Ganry, 1973) citado por (Soto, 2001).

3.3.2 Lluvias. Según (Soto, 2001). La planta de banano por su estructura botánica, requiere de una gran disponibilidad de humedad permanente en los suelos para realizar todos sus procesos fisiológicos de manera adecuada. Y así obtener racimos con buen peso y buena conformación de dedos y manos. Se considera suficiente suministrar de 100 a 180 mm de agua por mes.

3.3.3 Humedad relativa. El porcentaje adecuado de humedad relativa para el cultivo de banano oscila entre el 75 – 80% debido principalmente a que condiciones de humedad mayor a las mencionadas anteriormente provocan una incidencia significativa de enfermedades fúngicas como lo son en la zona de Urabá la sigatoka negra *micosphaerella fijiensis* la cual es bastante severa y genera daños significativos que pueden poner en riesgo parámetros de calidad y de presentación del producto en el mercado. (Soto, 2001)

3.3.4 Viento. Los suaves vientos hacen el llamado desfleque en las hojas de banano, no causan daños significativos cuando las velocidades son menores de 20 a 30 km/hora, velocidades mayores pueden causar daños severos, especialmente en la región del caribe en que se da una temporada de vientos, en Taiwán y santa marta constituye un factor limitante, el viento produce distorsiones en el sistema foliar con una reducción en la producción de fruta cuando las velocidades son altas, la planta se vuelca por desraizamiento o ruptura del pseudotallo. (Soto, 2001)

3.3.5 Brillo solar. El banano puede ser cultivo en condiciones variables de radiación solar y luminosidad, tanto así que la radiación influye directamente sobre las plantas, provocando en ellas unas respuestas fitotrópicas, es decir, definiendo entre otras la inclinación de las plantas y la emisión apical de la inflorescencia. Cuando la iluminación se encuentra entre 2.000 y 10.000 lux (hora luz por año) la actividad fotosintética se incrementa de gran manera, por el contrario, ésta se ralentiza cuando la intensidad se encuentra entre los 10.000 a 30.000 lux. Se ha podido observar que aquellas plantas que se desarrollan bajo condiciones de menor disponibilidad de luz, alargan su etapa vegetativa, pasando de 8,5 meses aproximadamente en aquellas plantaciones que se encuentran con una buena oferta lumínica, hasta 14 meses en las cuales se encuentran bajo penumbra, de la misma manera, plantas expuestas a una menor intensidad lumínica alargan su crecimiento y producen una mayor cantidad de área foliar. (Sierra, 1993).

3.3.6 Suelos. Los bananos de los clones Valery y Gran enano base del comercio mundial exportable, son muy exigentes en suelos por su elevado potencial de productividad y solo producen económicamente en las mejores condiciones. Las plantas de estos clones, para desarrollar el máximo potencial de productividad, requieren de suelos planos, profundos y bien drenados, con buen contenido de nutrimentos bien balanceados. Los suelos más utilizados son los aluviones de Centro América, Colombia y Ecuador como las cenizas volcánicas de las antillanas francesas y Costa Rica, No obstante la competitividad lo permite posible sembrar en suelos de fuerte pendiente en Brasil suelos muy poco profundos y de alta gradiente islas canarias y suelos residuales y de baja fertilidad en Costa de Marfil. Las condiciones de un suelo bananero son de 6,5 ya a este grado la reacción se asimila más fácilmente el K, debido a que el Mg no interfiere, es indudable que un

pH de 8,0 o mayor es evidencia de altos contenidos de Ca, Mg y Na que pueden resultar perjudiciales en la asimilación del K por desequilibrio. (Soto, 2001)

3.3.7 Nutrición. Los análisis de suelos y los foliares han demostrado ser buenas herramientas de diagnóstico a través de los años, particularmente con el afinamiento logrado en los diversos sitios donde se los utiliza. Sin embargo, era necesario tratar de relacionarlos para poder utilizar las dos herramientas en forma coordinada esto cobra importancia al observarse las obvias relaciones entre nutrientes en el suelo y en la planta de banano. La experiencia ha mostrado que la interpretación de los análisis foliares no debe tenerse en cuenta solamente un nutriente, si no más bien se deben tener en cuenta las relaciones entre nutrientes. Además, es necesario tener en cuenta que en ciertas ocasiones se presentan factores que pueden afectar la normal absorción de nutrientes las cuales son muy comunes en los suelos bananeros por la mala utilización durante años. Condiciones como la salinidad, el drenaje o compactación pueden confundir el diagnóstico. (Espinosa y Mite, 2002). En la tabla 1 están detallados los niveles bajos, niveles medios y niveles altos de cada uno de los elementos químicos que interfieren en la producción de banano.

Tabla 1. Niveles críticos de propiedades químicas de suelos para el cultivo de banano en la zona de Urabá (Gauggel, 2018).

ELEMENTO	SÍMBOLO	UNIDADES	BAJO	MEDIO	ALTO
Reacción del suelo	pH		< 5.0	5.0 – 6.0	> 6.0
Aluminio	Al		< 0.1	0.1 – 0.5	> 0.5
Potasio	K	(meq/100 g)	< 1.0	1.0 – 1.5	> 1.5
Calcio	Ca		< 10.0	10 – 15	> 15.0
Magnesio	Mg		< 5.0	5.0 – 7.5	> 7.5
Fósforo	P		< 10.0	10 – 25	> 25.0
Azufre	S		< 20.0	20 – 30	> 30.0
Hierro	Fe	(ppm)	<100.0	100 – 300	>300.0
Cobre	Cu		< 2.0	2 – 6	> 6.0
Zinc	Zn		< 10.0	10 – 15	> 15.0
Manganeso	Mn		< 80.0	80 – 90	> 90.0
Boro	B		< 0.5	0.5 – 1.0	> 1.0

Fuente: (Gauggel, 2018)

Tabla 2. Extracción de nutrientes en kg ha⁻¹ año⁻¹ según Gauggel (2018).

N	P	K	Mg	S	Fe	Cu
350 - 450	40 - 70	550 - 1200	100 - 200	40 - 70	F	F

Fuente: (Gauggel, 2018)

En la tabla 2 el autor establece rangos de extracción de nutrientes en el cultivo de banano, los elementos hierro (Fe) y Cobre (Cu) contienen una F debido a que el autor establece que estos elementos deben ser suministrados mediante fertilización foliar.

3.4 LABORES CULTURALES

3.4.1 La fertilización. Es otra de las prácticas agroquímicas de importancia en la nutrición de las plantas para la buena producción y calidad del racimo en las plantaciones de tipo comercial, obtener el programa de fertilización consiste en la aplicación de nutrientes por ciclos. El banano es una planta de muy rápido crecimiento y además se encuentran todos los estados fenológicos dentro del cultivo, que requiere para su normal desarrollo y producción una buena cantidad de alimentos esenciales disponibles en el suelo. Estos pueden ser aportados en parte por el mismo suelo y por residuos de cosecha, el resto; pero resulta indispensable para obtener cosecha económicamente rentable agregar fertilizantes, en cantidades y proporciones por lo menos igual o equivalentes a los nutrientes. (Espinosa y Mite, 2002)

3.4.2 Labores de protección al racimo

3.4.2.1 Desviación de hijos. Esta práctica consiste en proteger el racimo del contacto con las hojas, del racimo con los colinos, por tanto se desvía el hijo de la misma planta, lo cual se realiza sacando una majagua de la planta madre o en algunos casos con nylon, se amarra el hijo y se hala hacia afuera realizando así, la desviación del hijo (Neto, 2001).

3.4.2.2 Deshoje y protección. Es una práctica de protección de fruta y sanidad del cultivo, que consiste en cortar las hojas que interfieren con la buena protección del racimo y aquellas que han cumplido su ciclo o aquellas que han sido necrosadas en su mayoría a causa de la enfermedad conocida como sigatoka negra *Mycosphaerella fijiensis*, teniendo en cuenta que el número de hojas para producir un racimo de buen tamaño debe ser de 10 a 12 (Neto, 2001).

3.4.3 Deshije. Consiste en la selección y control en el número de hijos por planta”, y en la eliminación de los hijos que se creen que no logran dar una producción deseada. Los hijos que se seleccionen deberán ser los más desarrollados y vigorosos y que se encuentren en posición adecuada con la planta madre y las demás plantas. A cada planta madre se debe dejar un hijo próximo y este a su vez una yema activa (nieto) que será una unidad de producción con el fin de que se deje generaciones de plantas. Otro autor lo define como una práctica cultural cuyo interés es “controlar la densidad poblacional adecuada por unidad de superficie y seleccionando los mejores hijos con un buen espaciamiento entre plantas sin dañar su distribución.

Un buen deshijado (adecuado y eficiente) se logra aumentar la producción durante su ciclo hace mención que esta labor importante dentro de las actividades que se realizan en el cultivo de banano y es conocida también como “poda de hijos”, y se

alude que dependerá mucho del criterio del operario para lograr una secuencia apropiada de las generaciones de plantas (madre-hijo-nieto) para el buen crecimiento y desarrollo de cada uno de ellas y para que exista una producción permanente. Para la realización eficaz de esta práctica, es necesario tener en cuenta aspectos como el sistema de siembra usado, el distanciamiento entre plantas, la orientación del hijo, la densidad de plantas. (Velásquez, 2015, citado por Torres, 2012)

3.4.4 Deshermane. Esta actividad es muy parecida al deshije, pues se realiza el mismo proceso con la diferencia que se hace cuando se logra identificar los brotes buenos con los débiles (por lo general a los cuatro meses). Esta práctica consiste en identificar y eliminar todos aquellos brotes o plantas hermanos que se encuentran en una planta madre productiva y que si no se las eliminará llegarán a ser plantas madres débiles y de baja producción, que por lo general son llamados hijos de agua según (Torres, 2012, citado por Saavedra, 2017)

3.4.5 Amarre. Las plantas del subgrupo Cavendish se caracterizan por un crecimiento inclinado si se comparan con plantas del clon Gros Michel, producen un fruto de gran peso y un pobre sistema radicular en las plantas paridas, es de ahí donde se da la necesidad de dar un apoyo a las plantas para poder conseguir cosecha, esta labor consiste en amarrar la cuerda en sentido contrario a la inclinación de la planta, se amarra el pseudotallo en su parte superior, en el punto donde la inflorescencia emerge. El amarre debe hacerse de manera que la cuerda no corte o apriete en forma excesiva los peciolo de las hojas hasta el punto en que puedan romperse, con pérdida innecesaria de área foliar, se recomienda el amarre en la base de los peciolo entre la tercera y cuarta hoja. El extremo libre se amarra en estacas clavadas en el suelo; o en la base de otras plantas que por ángulo de ubicación constituyen el o los puntos de soporte más convenientes. Existen varias formas de fijar el material en la base de la planta sostén, se recomienda un tipo de amarre que no permita que la cuerda deslice hacia arriba con pérdida de tensión; para lo cual, lo más conveniente es, que una vez hecho el nudo, se use la vaina más vieja sobre la misma, ya sea hacia el interior o hacia el exterior, otro método utilizado es el nudo corredizo que se conoce como nudo "ahorcado" que evita que la cuerda se deslice hacia arriba. Un sistema más practico que no es el conveniente es pasar el extremo de la cuerda a través de la vaina o vainas más viejas mediante el uso de una machetilla esta metodología tiene el impedimento de usarse donde existen enfermedades infecciosas como el "Moko" (*Ralstonia solanacearum*). (Soto, 2001)

3.4.6 Embolse. Según (Neto, 2001) el embolse consiste en cubrir el racimo con una bolsa plástica, cuando las manos están tiernas y son propensas al ataque de las plagas, amarrando la bolsa con una cinta plástica en la cicatriz que deja la placenta, es una de las practicas más importantes en la protección de la fruta contra el control de plagas y efecto abrasivo de hojas, productos químicos, golpe

de sol y otros, ya que se observa una mejor calidad del racimo existen dos clases de embolse, Existen dos tipos de embolse

3.4.6.1 Prematuro. Consiste en cubrir el racimo en su estado de bellota o bacota en ese momento el racimo se considera en cero semanas de edad. El embolse prematuro garantiza la protección del racimo antes de aparecer la primera mano.

3.4.6.2 Presente. Se hace cuando la bellota tenga brácteas abiertas y los dedos de la cara interior de la última mano este totalmente horizontal con el suelo

3.4.7 Desflore y encinte. También conocido como eliminación del residuo floral y se debe practicar en la fruta muy joven, esta labor se hace con el fin de eliminar o reducir la pudrición de la punta del fruto causado por los hongos *Oathiorella gregaria* y *Fusarium*. El desflore específicamente consiste en quitar las flores de los bananos, cuando las manos están tiernas y teniendo en cuenta que las flores son fáciles de desprender para evitar el derramamiento de látex, ya que la mancha producida por este, baja la calidad de la fruta (Neto, 2001).

El encinte es la manera de conocer la edad de la fruta para su identificación de utilizan 10 colores rojo, café, negro, naranja, verde, amarillo, blanco, azul, gris y morado. 1 por cada semana de acuerdo al calendario descrito por la comercializadora.

3.4.8 Desbacote y desmane. Según (Neto, 2001), es una práctica que se realiza eliminando la bacota se realiza inmediatamente el desmane, que consiste en quitar la mano falsa más una o dos verdaderas, dejando el dedo mayor en la mano falsa con el fin de evitar que cualquier enfermedad se propague a través del racimo.

4. ACTIVIDADES A REALIZADAS

4.1 EVALUACIONES REALIZADAS

Estás evaluaciones se realizaron en las 4 fincas que componen el grupo con la ayuda de formatos de evaluación ver **anexo A** que contiene criterios de evaluación siendo los de mayor porcentaje los que inciden de manera más directa en la calidad de la labor en la calidad de la fruta, la evaluación se hacía en 20 plantas escogidas al azar y se calificó ítem a ítem las labores de:

- Fertilización
- Desmache
- Aplicación de herbicidas
- Embolse
- Identificación de fruta
- Amarre
- Reamarre
- Deshoje
- Protección de fruta

4.1.1 Labor de fertilización. En esta labor se le evaluó al operario si fertilizaba todas las plantas, si usaba correctamente el dosificador, si lo aplicaba o no frente al puyón, si lo aplicaba o no bien distribuido, y si lo aplicaba directamente al suelo y no encima de residuos.

Figura 1. Correcta aplicación de fertilizantes edáficos a la planta de banano



Al inicio de las auditorias se encontraron falencias en la realización de esta labor, en cuanto a la distribución del fertilizante, al realizar capacitaciones y acompañamiento permanente se obtuvo una mejoría en la realización de esta labor como se puede ver en la figura 1.

4.1.2 Labor de desmache. Se evaluó si llegaba a cada planta o no, mala selección del puyón, es decir si pudo haber elegido uno que tuviera las mejores condiciones en cuando vigor y espacio, si hacia un corte excesivo o muy superficial, si dejaba rebrotes o no cortaba el troncón en descomposición, si el operario cortaba el nylon de plantas que estén amarradas, si se realizaba o no el desguasque.

En las auditorías realizadas se evidencio que los operarios tenían muy claro la elección del mejor hijo, haciendo una buena distribución de los espacios. Se encontraron falencias en los cortes realizados muchos operarios realizaban cortes deficientes (no cortaban totalmente los hijos), no revisaban completamente la planta por lo cual se le encontraban rebrotes, con el acompañamiento seguido y las evaluaciones de desempeño se logró mejorar la calidad de la labor.

4.1.3 Labor de aplicación de herbicidas. En esta labor se tenían en cuenta los siguientes criterios agronómicos, que se le quedaban parches sin quemar, si el operario se le encontraban puyones quemados por el producto, que no tuviera en cuenta las coberturas nobles, que realizara aplicaciones en canales, y que no mantuviera su equipo en buenas condiciones. Cada mes se hizo calibración de los equipos de fumigación la cual consistió en seleccionar un terreno con área conocida y medir el volumen gastado por el operario en esa área, conociendo el volumen gastado en esa área podíamos conocer el volumen gastado en una hectárea, es de anotar que en las fincas se usan reguladores de presión de 29 psi para realizar las aplicaciones a continuación se muestra un ejemplo:

Área: 100m²

Volumen inicial: 10 Litros Volumen Final 8,7 Litros

Volumen gastado: **1,3 Litros**

Calculamos el volumen aplicado/ha

Si en 100m²-----1,3 Litros

En 10.000m²-----x

X= 10.0000m² x 1,3 Litros/100m² = **130 Litros/ha**

Ahora calculamos las bombas/ha

Como una bomba tiene capacidad de **20 Litros** entonces tenemos **6,5 bombas/hectáreas**

Figura 2. Incorrecta aplicación de herbicidas en el cultivo de banano



Se encontró en esta labor parches sin quemar, los operarios no reconocían las claramente las coberturas nobles, se recomendó la realización de capacitaciones de identificación de coberturas nobles en el cultivo de banano. Ver figura 2

4.1.4 Labor de embolse e identificación de racimo, desflore, desdede y desmane.

4.1.4.1 Embolse. En la cual se evaluaba plantas sin embolsar, que mala identificación del racimo, es decir que colora una cinta diferente al color que corresponda, que el operario colocara mal la bolsa si esta se colocaba larga, corta o rota, si se dañaban Hojas/bandera o puyones. Ver figura 3 operario realizando la labor de identificación y embolse.

4.1.4.2 Desmane. En esta se evaluaba si hacia el desmane de acurdo a la instrucción dada por la empresa, si este causaba desgarre en el racimo, si hacia correctamente el desbacote, y si disponía los residuos en lo indicado por la empresa.

4.1.4.3 Desflore. Se le evaluaba si no se hacía, si lo hacía incompleto, si la fruta se encontraba con daño por látex, si este se hacía muy tarde o muy temprano y la disposición de los residuos.

4.1.4.4 Desdede. Si el operario no lo realizaba, si lo hacía contrario a la instrucción dada o incompleto, si este se hace tardío y que genera daño por látex.

En esta labor conjunta, se encontró gran conocimiento de parte de los operarios a la hora de realizarla solo se evidenció en una de las fincas bolsas colocadas muy cerca de la primera mano lo que causaba maltrato en esa primera mano.

Figura 3. A Embolse e identificación de la fruta. **B** amarre de plantas



4.1.5 Labor de amarre y reamarre. En esta labor se tenía en cuenta si se hacía o no la labor, si se orientaba de manera incorrecta, si el nylon tocaba el racimo, si el operario hacía un saque incorrecto, si el desperdicio del nylon era demasiado y si se hacía un anclaje incorrecto, véase figura 3 operario realizando la labor.

En la auditoría realizada para esta labor se encontró que hay dificultad en el momento de amarrar las cuerdas, se hacía amarre de primera línea lo cual presenta mayor probabilidad de volcamiento de las plantas, se recomendó un amarre a segunda línea con lo cual se tiene mayor anclaje de la planta.

4.1.6 Labor de colocada de guantelete. En esta labor se le evaluaba al operario si la hacía, si la hacía con la instrucción dada, si colocaba bien el guantelete, si este estaba sucio o si no hacía el nudo en la bolsa, ver figura 4 operario realizando la labor.

Figura 4: Colocada de guantelete



En las fincas en la labor de guantelete no se encontró ninguna deficiencia se recomendó seguir realizando la labor como se venía haciendo.

4.1.7 Labor de deshoje y protección de fruta. En esta labor se incluyeron tres parámetros fundamentales en los que se incluyen.

4.1.7.1 Deshoje. No se admitían cortes excesivos, hojas que tocaran el racimo, presencia de tocones, si se cortaban los racimos con la herramienta, y que hicieran buena disposición de los residuos.

4.1.7.2 Control manual de sigatoka. Que no se hiciera despunte o deslamine excesivo que se cortara de manera deficiente, foliolos necrosados no eran admitidos, y que se dispusieran de manera adecuada los residuos.

4.1.7.3 Protección de fruta. Donde se evaluaba si se hace o no, si se encontraban hojas tocando racimo, si es excesivo o deficiente, en la figura 5 A observamos racimos repechados lo que nos genera aumentos en las mermas por daños que se generan en los dedos afectados, en la figura 5 B el operario no debió colocar la bolsa tan cerca a la primera mano ya que esta nos daña esta primera mano del racimo.

Al auditar esta labor se encontró mucha falencia a la hora de proteger la fruta, se encontraban racimos repechados, puyones mal desviados los dichos daños se veían reflejados en incrementos de las mermas y menores ratios, se recomendó hacer más acompañamiento y evaluaciones periódicas de esta labor.

Figura 5. A: Protección incorrecta del racimo. **B:** Bolsa mal colocada



4.2 CAPACITACIONES A TRABAJADORES OPERATIVOS Y ADMINISTRATIVOS

Se realizaron capacitaciones de diferentes temáticas con la ayuda de diapositivas o afiches de acuerdo a la temática a tratar, en las que se incluyeron prevención y medidas de bioseguridad ante la enfermedad marchitez causada por el hongo *Fusarium Oxisporum fsp Cúbense* R4T, manejo, almacenamiento y transporte de productos.

Estas capacitaciones ayudaron a tener más claridad sobre estos temas, todo el personal agradeció y tomo conciencia de las recomendaciones hechas en estas capacitaciones, se recomienda hacerlas más periódicamente.

4.3 MUESTREO DE SUELOS Y TEJIDO FOLIAR

Durante la práctica se realizaron en las diferentes fincas del Grupo Agrosiete S.A.S estos muestreos, esta empresa ya contaba con la georeferenciación de cada punto donde se tomara cada una de las muestras y con la ayuda de la aplicación Qfield, (aplicación que funciona con GPS y contiene los mapas de las respectivas fincas), se llegó a cada una de ellas para hacer la respectiva toma.

4.3.1 Muestra de tejido foliar. Se tomó de una planta recién bacoteada en el radio donde indicaba el mapa, y a esta se le idéntico la tercera hoja, con la ayuda de una deshojadora se cortó tejido foliar de un tamaño aproximadamente de 10 X10 cm de cada lado de la hoja, se recolectaba una submuestra por cada 1,5 hectáreas y se depositó en una bolsa para formar una muestra/lote muestra por de cada finca y se envió al laboratorio previamente rotulada.

4.3.2 Muestra de suelo. Una vez escogida la planta recién parida a una distancia de 1 metro en la parte donde se proyectaba que va el siguiente hijo de sucesión se hizo con un Palin en forma de V y se tomó una capa de aproximadamente de 30 cm de largo y 5 cm de ancho con una machetilla se cortó la parte superior y la parte de los lados y se depositó en un recipiente destinado para luego de recolectar el total de submuestras, De las cuales se recolectaban 1,5 muestras/ha, con estas se hizo una muestra representativa por lote tomando aproximadamente un kg de suelo para la muestra y otro kilogramo para la contra muestra.

4.4 SEGUIMIENTO DEL COMPORTAMIENTO DEL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE DOS TIPOS DE SEMILLA (RIZOMA Y CABEZA DE TORO)

4.4.1 Establecimiento de las parcelas. El área de la parcela estuvo constituida por dos subparcelas adyacentes con características similares de suelo y pendiente, de las cuales cada una tenía un tipo de semilla vegetativa. Semilla tipo cabeza de toro y semilla tipo rizoma con 130 plantas para cada tipo de semilla, ver figura 6. La siembra se realizó con plantas provenientes de los lotes 1 y 3 de la finca de clon Valery semilla de que el vigor fuera mayor a 70cm de circunferencia del pseudotallo y buen racimos con más de 7 manos, además libre de nematodos y de lotes con problemas de la enfermedad causada por *Ralstonia solanacearum*, las cuales la semilla tipo rizoma cumplía con condiciones de que proviniera de plantaciones con buen vigor y producción, y que pesara más de 1 kg, y la semilla cabeza de toro que el pseudotallo presentara una altura aproximada a 1,5 metros.

Figura 6. Establecimiento de las parcelas en seguimiento



4.4.2 Trazado y estaquillado del terreno. Se realizó a 2,5 x 2,6 m en triángulo, para tener una densidad de 1.750 plantas ha⁻¹ en dos parcelas adyacentes, cubriendo un área aproximada de 1.500 m², con características homogéneas de suelo y pendiente. Ver figura 7

Figura 7. Trazado y estaquillado del terreno para siembra de plantas de banano



4.4.3 Ahoyado. Se hizo dependiendo del tamaño de la semilla que por lo general fue de 30x30x30.

4.4.4 Siembra. Esta realizo aplicando a cada planta 80 g de fosfato diamónico (DAP) y 1 kg de cosechemos (producto orgánico con 2% de nitrógeno total, 3,5% fosforo asimilable, 1,5% potasio soluble en agua 48,5% materia orgánica total, 28,2% carbono orgánico, 13,5% relación carbono nitrógeno, 22,5% cenizas). A cada una de las parcelas se les dio el mismo manejo basado en el cronograma de labores establecido por la asistencia técnica, ver figura 8 y **anexo B**.

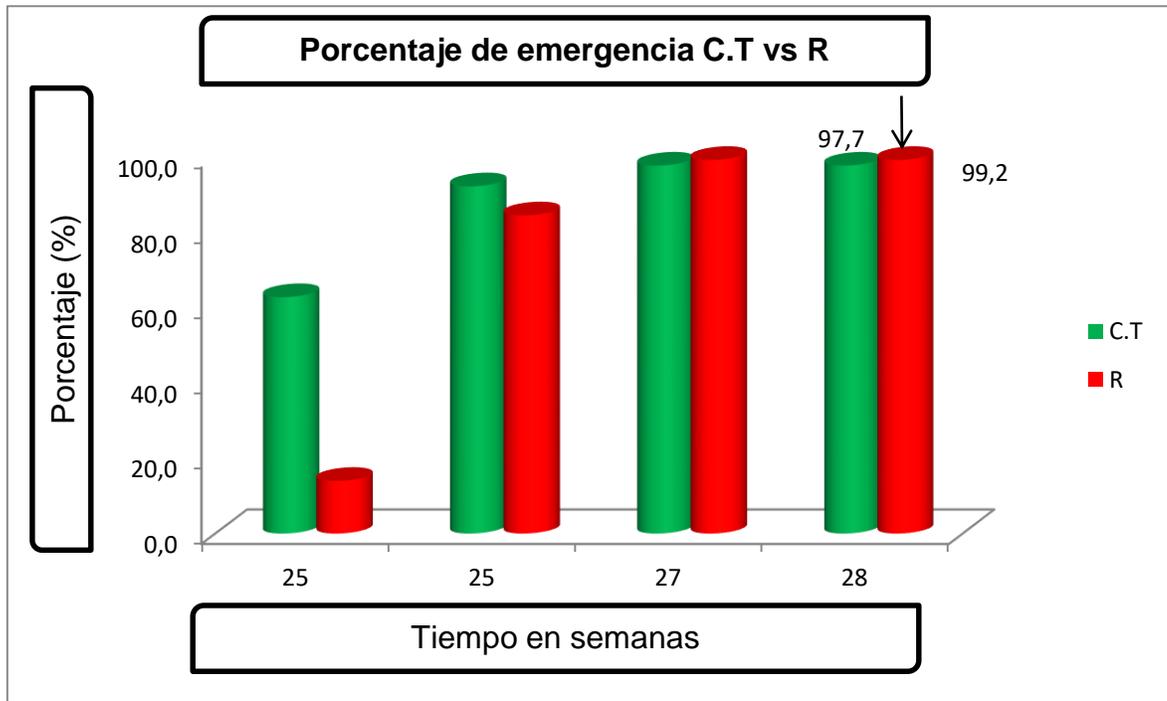
Figura 8. Siembra de semillas A: Rizoma B: Cabeza toro



4.4.5 Seguimiento de la plantación. Semanalmente se midieron variables fisiológicas en las que se incluyen, el porcentaje de emergencia en él se tomaran todas las plantas de cada tipo de semilla y para las variables, número de hojas emitidas, numero de hojas funcionales diámetro del pseudotallo y altura de la planta se tomaron de las plantas que fueron seleccionadas y marcadas completamente al azar se tuvo en cuenta que tuvieran competencia completa y que no tuvieran efecto de borde, los datos, numero de hojas emitidas, diámetro del pseudotallo, y altura de la planta se tomaron después que se hizo la labor de deshermane cuando ya se tenía el puyón seleccionado, Todas estas variables fueron tomadas en 40 plantas, 20 plantas por cada tipo de semilla.

4.4.6 Cuento de plantas emergidas (% de emergencia). Se contó el número de plantas que estén emergidas, para luego sacar el % de emergencia de cada tipo de semilla y se documentaron semanalmente.

Figura 9. Porcentaje de emergencia de semillas tipo cabeza de toro (C.T) y semilla tipo rizoma (R)



En la figura 9 se aprecia que en las primeras semanas la emergencia de la semilla tipo cabeza de toro fue mayor que la semilla tipo rizoma, pero en las dos semanas siguientes semilla tipo Rizoma tuvo un mejor comportamiento y así se mantuvo durante el proceso de emergencia siendo esta mayor en un 1,2 %.

4.4.7 Número de hojas emitidas y número de hojas con diámetro mayor a 10 cm. Se contó el número de hojas emitidas y funcionales que tiene la planta y se llevó el registro semanal. Se contó como hojas emitidas todas las hojas de la planta y las funcionales aquellas que tenían un buen estado y que tenían mayor de 10 cm al medirlas por el centro, en las figuras 10 y 11 podemos ver el número de hojas emitidas y el número de hojas con diámetro mayor a 10 cm.

Figura 10. Número de hojas emitidas semanalmente en semillas tipo rizoma (R) y cabeza de toro (C.T)

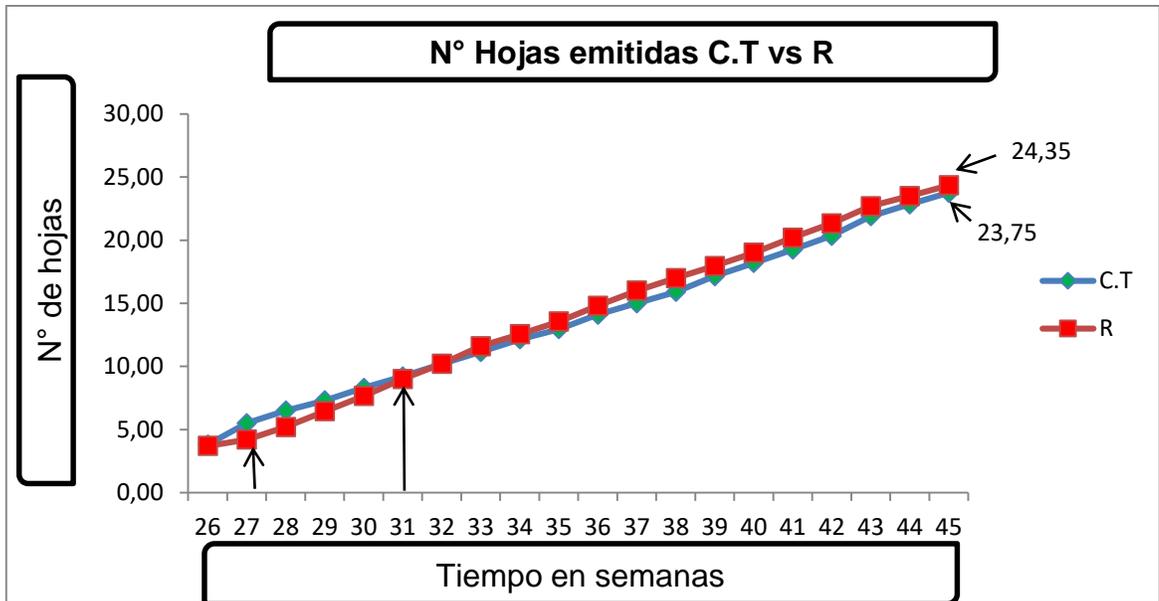
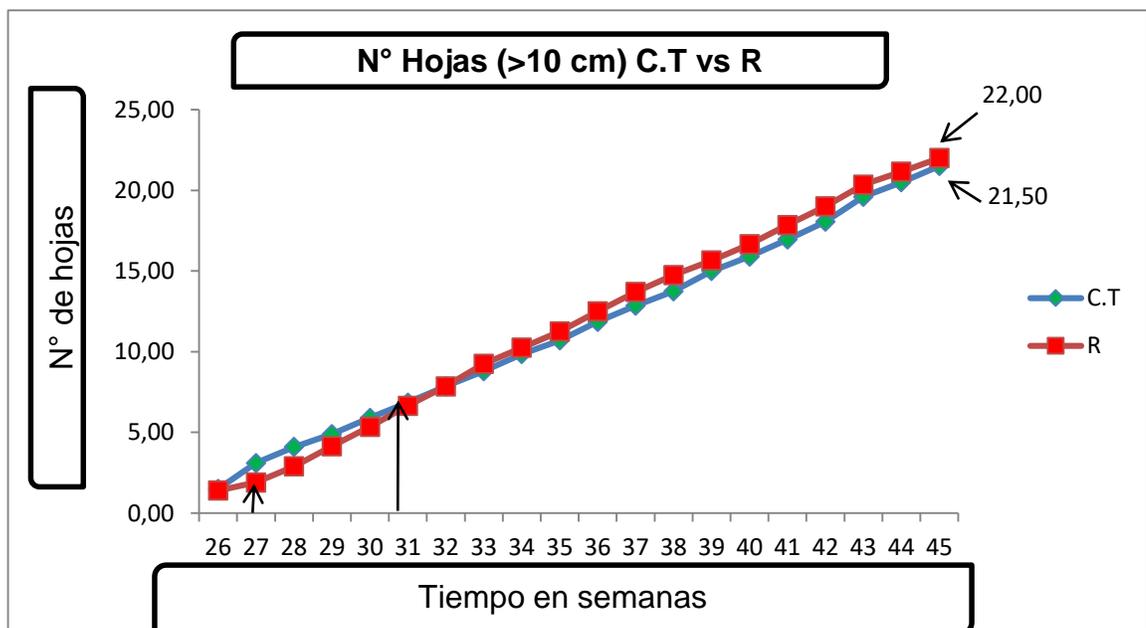


Figura 11. Número de hojas con diámetro mayor a 10 cm en semillas tipo rizoma (R) y cabeza de toro (C.T).



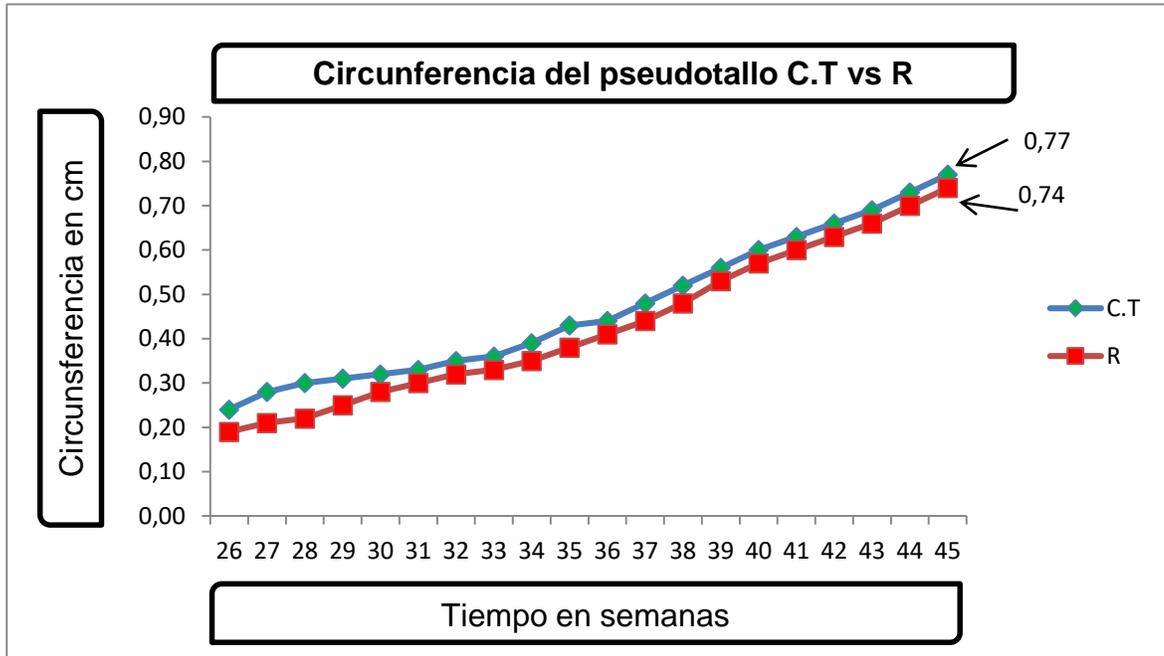
En las figuras 10 y 11 se destaca principalmente una tendencia lineal a través del tiempo de cada una de los tipos de semilla. La emisión de hojas con diámetro mayor a 10 cm y hojas totales emitidas para la semana 28 dominaba la semilla tipo cabeza toro manteniéndose así pero con menos diferencia hasta la semana 32 donde la semilla tipo rizoma iguala a la semilla tipo cabeza de toro en emisión de hojas.

A partir de la semana 32 hasta la semanas de parición esta supero a la semilla tipo cabeza toro en emisión foliar llegando con una diferencia de 0,6 hojas más, en total la semilla tipo rizoma emitió 24,35 hojas hasta floración y la semilla tipo cabeza toro emitió 23,75. Cabe La emisión de hojas de semilla tipo cabeza toro en promedio durante las semanas evaluadas fue de 1,08 hojas/ semana y en semilla tipo Rizoma fue de 1,10 hojas/semana, aunque en algunas semanas se tuvieron promedios hasta de 1,8 hojas/semana.

Es de resaltar y tener en consideración estas variables en el caso de la velocidad de emisión de hojas tener en consideración que. Según (Soto, 2001) afirma que en cuanto más rápido son los procesos fisiológicos más susceptibilidad se genera en las plantas en el caso de enfermedades donde se evidencio una mayor infestación en las plantas con semilla tipo rizoma. En el caso de resaltar es que al tener una emisión de hojas más rápido llegara a una parición más temprana.

4.4.8 Circunferencia del pseudotallo. Se realizó con una cinta métrica semanalmente, y posteriormente registrado semanalmente, la planta no se le media la circunferencia del pseudotallo hasta que no llegara a esta altura.

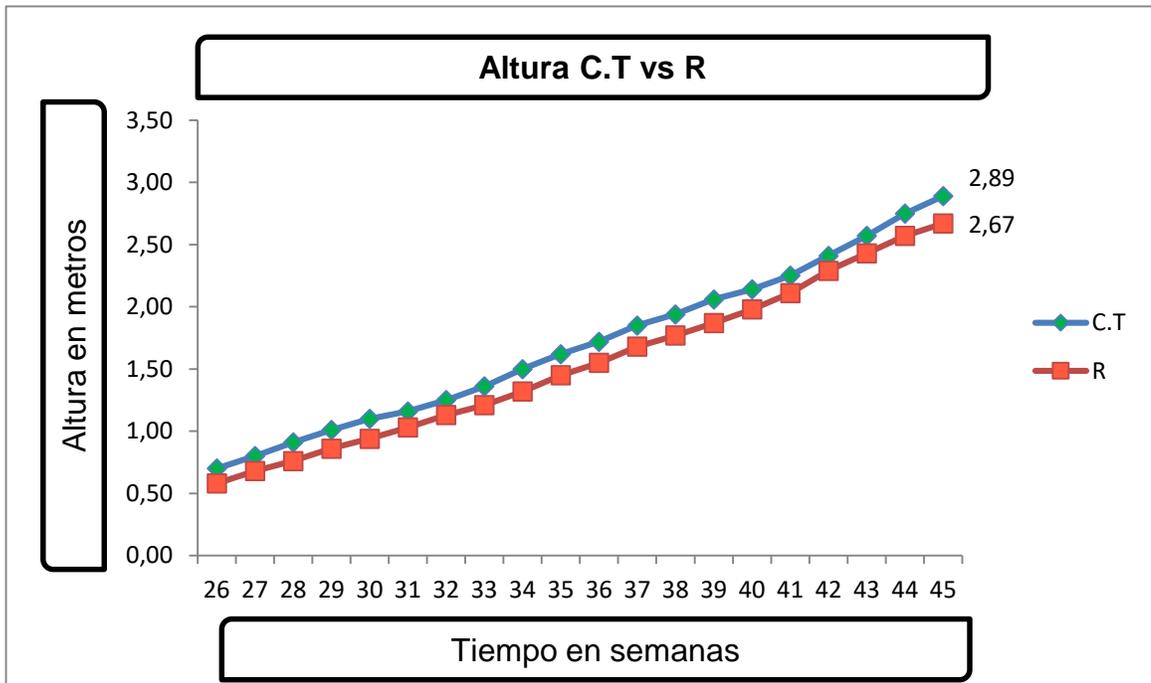
Figura 12. Dinámica de crecimiento de la circunferencia del pseudotallo en semillas tipo rizoma (R) y cabeza toro (C.T)



En la figura 12 se observa una tendencia lineal, en este caso es de resaltar la superioridad de la circunferencia con semilla tipo cabeza toro, aunque es de aclarar como el estrés por exceso de humedad tuvo mayor impacto en esta variable, pues a partir de la semana 32 el crecimiento en el diámetro tuvo una merma en cuanto a su velocidad de crecimiento, llegando al punto de ser igual a las plantas sembradas con semilla tipo rizoma, que semanas antes se encontraban considerablemente por debajo de las plantas en semilla tipo cabeza de toro muchas teorías afirman que cuanto más biomasa tengamos para el llenado del racimo en este caso una mayor circunferencia del pseudotallo mayor será la productividad, para este ensayo el autor concuerda con esas teorías se evidencia perfectamente esa diferencia que le saca semilla cabeza toro a semilla tipo rizoma de un 0,03 m la cual se vio reflejada en número de manos y número de dedos.

4.4.9 Altura de la planta. Se midió semanalmente con una cinta métrica y se llevaron los registros. Esta se tomó desde la base del tallo hasta la base de la hoja 1 (tomando como hoja 1 la última hoja en salir). (Figura 13)

Figura 13. Dinámica de crecimiento de la altura de plantas en semillas tipo rizoma (R) y cabeza de toro (C.T) a través del tiempo



En la dinámica de crecimiento de la altura con respecto al tiempo se observa una tendencia lineal teniendo una mayor altura la semilla tipo cabeza de toro atribuida a la mayor cantidad de reservas existidas en el troncón durante el crecimiento de estas yemas, para esto se tiene cierta ventaja por parte de la semilla tipo rizoma en el caso de coincidir con épocas de vientos. Pero para la siguiente cosecha cabeza de toro volvería a tener mayor cantidad de reservas que semilla tipo rizoma.

5. CONCLUSIONES

Las evaluaciones de desempeño de labores agronómicas son de gran importancia en la buena ejecución y el cumplimiento de estas, se mantiene a la expectativa al operario de que debe cumplir con el 100% de la labor.

Las capacitaciones a los operarios permiten obtener más concientización a los operarios sobre el manejo y almacenamiento seguro de productos fitosanitarios en las fincas de la compañía.

Los muestreos foliares y de suelos fueron fundamentales en la implementación de los planes de fertilización de la compañía ya que al correlacionar estos se tiene mayor precisión a la hora de establecer estos, los cuales se ven reflejados en el peso y calidad de la fruta.

La altura y circunferencia del pseudotallo de los cultivos en renovación de banano están condicionados por las reservas que estos tengan a la hora de ser sembrados, como se observó la semilla tipo cabeza de toro con respecto a la semilla tipo rizoma tanto en la circunferencia como en la altura esta fue mayor que en la semilla tipo cabeza de toro.

Con la semilla tipo rizoma presento mayor de emergencia con respecto a la semilla cabeza de toro, ya que esta se le selecciona un solo hijo direccionado y se tienen probabilidades de que este muera, en semilla tipo rizoma se esperan varias yemas.

La emisión foliar en semilla tipo rizoma fue mayor lo que indican que la parición en este tipo de semilla sea más temprana.

6. RECOMENDACIONES

Se recomienda a la empresa grupo Agrosiete S.A.S realizar las evaluaciones de desempeño más periódicamente para tener mayor efectividad en la ejecución de la labor por parte de los operarios.

Realizar las labores agronómicas y culturales correctamente y oportunamente en los lotes en renovación de la empresa

Continuar con el estudio del comportamiento del crecimiento y desarrollo de los dos tipos de semilla y llevarlo a relaciones costo beneficio

Hacer más capacitaciones a los operarios en los que concierne a la importancia de las labores culturales del cultivo y manejo seguro de productos fitosanitarios.

Implementar las mediciones de mermas en las fincas del grupo, para que se tenga un conocimiento más exacto de el porque se está perdiendo la fruta.

Continuar con los muestreos de suelos anualmente

BIBLIOGRAFIA

- Acosta, A. M. M., & Salinas, D. G. C. (2011). Dinámica del crecimiento y desarrollo del banano (*Musa AAA Simmonds* cvs. Gran Enano y Valery). *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 64(2).
- Araya, M. (2003). Situación actual del manejo de nematodos en banano (*Musa AAA*) y plátano (*Musa AAB*) en el trópico americano. Manejo convencional y alternativo de la Sigatoka negra, Nematodos y otras plagas asociadas al cultivo de Musáceas en los trópicos. INIBAP, Francia, 79-102.
- Aristizábal, M. (2008). Evaluación del crecimiento y desarrollo foliar del plátano hondureño enano (*Musa AAB*) en una región cafetera colombiana. *Agron*, 16(2), 23-30.
- AUGURA (2018) - Asociación de Bananeros de Colombia (2014) Coyuntura Bananera Colombiana 2018 Colombia, AUGURA. 36p
- Espinosa, J., & Mite, F. (2002). Estado actual y futuro de la nutrición y fertilización del banano. *Revista Informaciones Agronómicas*, 48, 4-9.
- FAO. (2005). Banano estadísticas, reporte anual en subgrupo de frutas tropicales de bananos y frutas tropicales 54p.
- Fernández, G. M. (2006). Programación y costos de renovación de una plantación de banano (*Musa spp*) en finca Triple Tres de compañía Bananera Atlántica, Limón, Costa Rica.
- Gauggel, C. (Noviembre de 2018). Factores edáficos y climáticos en la nutrición del banano en Urabá, Antioquia, Colombia. Conferencia llevada a cabo en el Centro de Investigaciones del Banano, AUGURA, Colombia.
- Martínez, J. (1997) Manejo agronómico para la expansión de una plantación de banano "Gran Enano" en Finca Acumi, 4 millas, Matina, Limón. Tesis ing. Agrónomo grado Bachiller. ITCR. 56 p.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2018). Cadena de Banano: Indicadores e Instrumentos. Recuperado de: <https://sioc.minagricultura.gov.co/Banano/Documentos/002%20%20Cifras%20Sectoriales/002%20%20Cifras%20Sectoriales%20%202018%20Marzo%20Banano.pdf>

- Neto, M. A. (2001). Principales labores en el cultivo de banano. *Costa Rica: EARTH-Editorial. OKUMOTO, S.*
- Saavedra Jaen, J. B. (2017). Efectos de las malas prácticas agrícolas sobre el retorno en plantas de banano musa x paradisiaca I subgrupo cavendish.
- Sierra, L. (1993). El cultivo del banano. Producción y comercio. 1 ed. Medellín. Editorial Gráficas Olímpica. 679 p.
- Soto, M. (1992). *Bananos: cultivo e comercialización* (No. 338.174772 S686B.). Litografía e imprenta Lil.
- Soto, M. (2001). *Banano, Técnicas de producción*. En: Memorias – Jornada Internacional de Economía y Desarrollo Tecnológico Bananero. Urabá. [Octubre 20].
- Torres, S. (2012). Guía práctica para el manejo de banano orgánico en el valle del Chira. Piura, Perú: Hidalgo Impresores E.I.R.L.
- Velásquez, M. (2015). “Control de la calidad del cultivo plátano barraganete (*Musa Paradiseaca*). Balzar

ANEXOS

Anexo A. Formato evaluación de desempeño labores de campo

GCP-FT-00 Version 01 Fecha Act: Cultivo Banano-	EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO LABORES DE CAMPO.		
Finca:	Evaluador:	Cargo:	Lote #:
Colaborador:	D.I:		Fecha: dd/mm/aa
Tiempo de servicio en la empresa:		Tiempo realizando la labor a evaluar:	

DESHOJE	%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Calificación
Sin Hacer	100																					
Corte excesivo	30																					
Hoja tocando racimo	30																					
Presencia de Tocones	15																					
Racimo cortados / latex	15																					
Residuos fuera de instrucción	10																					Uso Epp's
CONTROL MANUAL SIGATOKA	%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Calificación
Sin Hacer	100																					
Despunte o deslamine excesivo	30																					
Corte deficiente	30																					
Foliolos Necrosados	30																					
Residuos fuera de instrucción	10																					Uso Epp's
PROTECCION DE FRUTA	%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Calificación
Sin Hacer	100																					
Excesivo	30																					
Deficiente	35																					
Hoja tocando racimo	35																					Uso Epp's

Calificación del desempeño:
Principales fortalezas encontradas:
Oportunidades de mejora:

Anexo B. Cronograma de labores lotes de renovación

Inicio	Ejecucion	Adecuacion del terreno y control de malezas			Fertilizacion - Enmienda		Desmache	MIS
		Actividad	Dosis	Producto	Producto	Dosis		
-8	7	Tumba y adecuacion del terreno						
-6		Diseño de la red de drenajes, subsolado y enmienda incorporada			Enmienda comercial (producto linea rio claro)			
-2		control quimico preseembra (si se requiere)	200cc/bomba					
0	15	SIEMBRA/CABEZA DE TORO			Mezcla M.O Rafos o DAP	Kg hueco y 50Gr DAP		
5	20				SAM	80g/Planta		
6	21	Control mecanico plateo o chapeo			Foliar wuxal T. Negra	0,8-1L/Ha	Selección	
7	22				AMIDA-UREA	100g/planta		
8	23	Plateo			Foliar wuxal T. Negra	0,8-1L/Ha		
9	24	Control mecanico chapeo			Triple Noruego	80g/Planta		
10	25				Foliar wuxal T. Negra y	0,8-1L/Ha		
11	26	Control quimico preseembra		Glufoainato	KCL	100g/planta	Deshije	1 Vuelta
12	27				Foliar wuxal T. Negra y	0,8-1L/Ha		
13	28				Abotek	80g/Planta		1 Vuelta
14	29				Elementos menores	50g/planta		
15	30	Control quimico		Glufoainato	Foliar wuxal T. Negra y	1/Ha		1 Vuelta
16	31				Nitromag	80g/Planta	2ª Selección	1 Vuelta
17	32				Foliar wuxal T. Negra y	0,5L/Ha chu		1 Vuelta
18	33				KCL	100g/planta		1 Vuelta
19	34	Control quimico		Glufoainato	Foliar wuxal T. Negra y	0,5L/Ha		1 Vuelta
20	35				Remital	80g/Planta		1 Vuelta
21	36							1 Vuelta
22	37				AMIDA-UREA	100g/planta		1 Vuelta
23	38	Control quimico		Glufoainato				1 Vuelta
24	39				Nitrabor	80g/planta		1 Vuelta
25	40							1 Vuelta
26	41	Control quimico		Glufoainato	23-0-30	100g/planta		1 Vuelta
27	42							1 Vuelta
28	43				Triple noruego	80g/planta		1 Vuelta