

**Universidad Iberoamericana
UNIBE**



**Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Industrial**



**CONTROL Y ESTANDARIZACIÓN DE LAS SIEMBRAS DE CACAO EN DE
CACAO CONSTRUCTORA & AGROPECUARIA CON EL FIN DE LOGRAR
LA OPTIMIZACIÓN Y MEJORA DE LA PRODUCCIÓN**

**Proyecto de Grado Presentado como Requisito para Optar por el Título de:
“Ingeniero Industrial”**

Sustentantes:

César Hernández ----- 14-0467
Gabriel Fernández ----- 17-0583

Asesor (es):

Ing. Elvio Guerrero

Santo Domingo, República Dominicana

Agosto, 2020

**CONTROL Y ESTANDARIZACIÓN DE LAS SIEMBRAS DE CACAO EN DE
CACAO CONSTRUCTORA & AGROPECUARIA CON EL FIN DE LOGRAR
LA OPTIMIZACIÓN Y MEJORA DE LA PRODUCCIÓN**

Proyecto de grado preparado a la Universidad Iberoamericana (UNIBE), como requisito parcial para la obtención del título de Ingeniero Industrial.

Profesor: Ing. Elvio Guerrero

Santo Domingo, República Dominicana

Agosto, 2020

César Emilio Hernández Portes

Gabriel Eduardo Fernández Fermin

Control y Estandarización de las Siembras de Cacao en de Cacao Constructora & Agropecuaria con el Fin de Lograr la Optimización y Mejora de la Producción.

Total de páginas: 136 páginas

Profesor: Ing. Elvio Guerrero

Proyecto de Grado de Ingeniería Industrial
Universidad Iberoamericana, República Dominicana, 2020

Áreas temáticas:

Planificación y Control de la Producción.

Diseño de Sistemas de Producción.

Diseño y Distribución de Facilidades.

Ingeniería de Logística.

Código de biblioteca:

CONTROL Y ESTANDARIZACIÓN DE LAS SIEMBRAS DE CACAO EN DE
CACAO CONSTRUCTORA & AGROPECUARIA CON EL FIN DE LOGRAR LA
OPTIMIZACIÓN Y MEJORA DE LA PRODUCCIÓN

Este proyecto de grado fue evaluado y aprobado en fecha 11.08.2020 para la obtención del título
de (Ingeniero Industrial) por la Universidad Iberoamericana

Miembros de la Mesa Examinadora:

Nombre

Firma

Prof. _____

.....

Prof. _____

.....

Prof. _____

.....

Dedicatoria

El presente proyecto está dedicado principalmente a mi familia porque gracias a su apoyo, paciencia y consejos todo esto fue posible, y a todos los compañeros que estuvieron conmigo durante este proceso.

Agradecimientos

Finaliza una etapa importante de mi vida, etapa que duró más de lo que debía, pero que sin duda alguna me fue moldeando para llegar a ser la persona que soy. Etapa que me llevó a encontrar una carrera que me apasiona y que con Dios mediante le sacaré provecho.

Agradezco a mi familia por su apoyo incondicional, por ser mi motivación durante este trayecto y especialmente tener la paciencia de no molestarse y aconsejarme luego que decidí cambiarme de carrera después de 4 años, pero sobre todo por enseñarme que nunca es tarde para realizar un cambio y que puedo lograr todo lo que me proponga.

A todos los hermanos que me regaló ingeniería civil y a todos los hermanos que me regaló ingeniería industrial, pero en especial a Gabriel Fernández, mi compañero de proyecto, mi amigo, y mi compañero desde el primer día en ing. Industrial, por ser quien me ponía las pilas cuando no quería hacer nada “con nosotros e que hay que habla”, por ser mi compañero en todos los trabajos, por enseñarme que no puedes darte por vencido antes de ser vencido y por ser un ejemplo de dedicación y trabajo.

A la escuela de ingeniería de UNIBE, con mención especial a nuestro asesor de proyecto el Ing. Elvio Guerrero, gracias por iluminarnos en esta etapa final y por guiarnos a hacer un buen trabajo, finalmente, a todos los profesores de UNIBE, les doy las gracias por dedicar su tiempo a enseñarnos y formarnos como profesionales.

Por último, a Kamila Taveras, la cual fue una pieza importante durante los últimos años de este ciclo, formas parte de mi motivación de cada día, te admiro y respeto, eres un ejemplo de trabajo duro, dedicación y de poner todo de ti en todo lo que haces, gracias por llegar y darme la fuerza necesaria para concluir esta etapa.

Gracias Dios por esta gran oportunidad.

“Ni la ignorancia es falta de talento, ni la sabiduría es prueba de genio”

Marqués de Vauvenargues.

César Hernández

Dedicatoria

En primer lugar, le dedico este proyecto a Dios, porque a Él le debo todo en la vida, especialmente mis logros. A mis padres Madelyn y Eduardo por siempre estar para mí y hacer de mi vida mucho más fácil. A mi hermana Litsy, por siempre creer en mí y motivarme a ser mejor persona. A mis abuelos, porque con su amor incondicional y su fe en que lo lograría me enseñan de que la familia lo es todo.

Finalmente, dedicar este proyecto a todos mis amigos, por creer en mí y motivarme a lograrlo, ¡gracias mil!

Agradecimientos

Es increíble como cuatro años pueden transcurrir tan rápido en tan poco tiempo, recuerdo como deseaba profundamente una oportunidad por estudiar en UNIBE, mi primer día en la universidad y cada momento vivido para lograr uno de mis más grandes sueños como es el ser un ingeniero industrial. Esta trayectoria no la he recorrido solo, hay muchas personas que, con sus palabras, tiempo, motivación han contribuido a mi persona a concluir este gran ciclo de mi vida.

En primer lugar, agradecer a Dios por bendecirme con esta gran alegría a la que llamamos vida y con todo lo que me permite lograr en ella. A mis padres Madelyn y Eduardo por siempre dar el 200% para que yo pudiera lograr mis sueños echando a un lado los suyos, en especial a mi madre por amarme, siempre creer en mí y motivarme siempre a tal punto de lograr inculcar en mí el pensamiento de que todo es posible. A mis segundos padres, mis abuelos Diomedes y Carmen por enseñarme lo que es un amor incondicional, y proporcionarme una educación en valores que sin duda alguna me han ayudado en este trayecto de mi vida hasta ahora.

A mi hermana Litsy, por enseñarme el amor que puede sentir un hermano, siempre creer en mí e impulsarme a ser mejor cada día de mi vida.

Las licenciadas Alina Matos y Luisa López por ayudarme a entender de que Dios nunca nos abandona y a mantener la motivación de que iba a alcanzar mis metas aun en los momentos más difíciles de mi vida. A la señora Victoria Luna, por creer en mi desde el primer momento y brindarme la oportunidad cuando nadie lo hizo, siempre en mi vida estaré agradecido. A la licenciada Ruth Hansen por darme mi primera oportunidad en el ámbito laboral, y enseñarme que puedes querer a tu jefe como si fuera parte de tu familia.

A Marjorie Ramos por ayudarme a cumplir uno de mis más grandes sueños como fue el de estudiar en Canadá, siempre agradecido.

A mis compañeras Ana, Ileana, Karla, Lorena y Maricruz por todas las vivencias, y risas compartidas. Así como a mis compañeros, Javier, Leandro, Alberto, Carlos, los cuales se convirtieron en buenos amigos, a todos(as) gracias por ser parte de mi vida.

Agradecer a Cesar Hernández, porque desde el primer momento se convirtió en mi hermano, el haber tenido la dicha de realizar este proyecto juntos me llena de felicidad ya que con otra persona no hubiese sido igual. Gracias por confiar en mí, apoyarme en mis ideas, en que esto iba a ser posible; gracias por ser el mejor compañero.

Por último y no menos importante, agradecer a la Escuela de Ingeniería Industrial y sus maestros en especial al Ing. Elvio Guerrero por guiarnos en esta etapa y a la Ing. Ivonne Jáquez por estar presente en este trayecto desde el día uno y ser como una madre para mí.

Siempre agradecido con Dios por esta oportunidad.

“Deséalo tanto hasta que la vida no tenga más remedio que dártelo”

-Anónimo

Gabriel Fernández.

TABLA DE CONTENIDO

Dedicatoria.....	5
Agradecimientos.....	6
Dedicatoria.....	8
Agradecimientos.....	9
TABLA DE CONTENIDO.....	11
Lista de tablas.....	12
Lista de gráficos	13
Lista de diagrama	14
Lista de Ilustraciones.....	15
Resumen.....	16
Abstract.....	17
Introducción	19
Capítulo 1: Planteamiento del Problema.....	20
Capítulo 2: Marco Teórico.....	23
Capítulo 3: Marco Metodológico.....	45
Capítulo 4: Situación Actual.....	51
Capítulo 5: Situación Propuesta.....	76
Capítulo 6: Análisis de Factibilidad.....	83
Capítulo 7: Conclusiones y Recomendaciones	91
Referencias.....	96
.....	68
Anexo 1: Calculo y Comparación.....	106
Anexo 2: Estandarización e implementación de un orden lógico en los campos	109
Anexo 3: Implementación de Instrumentos de Identificación de campos	117
Anexo 4: Implementar manual de políticas y procedimiento de trabajo	120
Anexo 5: Creación de plantillas.....	128
Anexo 6: Instructivo de Desperdicio	132

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Histórico de Temperatura de la región.....	44
Tabla 2. Tabla de Campos	59
Tabla 3. 5 ¿Por qué?	75
Tabla 4. Relación de gastos.	89
Tabla 5. Registro comparativo de ganancias mensual	107
Tabla 6. Descripción y delimitación campo 1.....	110
Tabla 7. Descripción y delimitación campo 2.....	110
Tabla 8. Descripción y delimitación campo 3.....	110
Tabla 9. Descripción y delimitación campo 4.....	111
Tabla 10. Descripción y delimitación campo 5.....	111
Tabla 11. Descripción y delimitación campo 6.....	111
Tabla 12. Descripción y delimitación campo 7.....	112
Tabla 13. Descripción y delimitación campo 8.....	112
Tabla 14. Descripción y delimitación campo 9.....	112
Tabla 15. Descripción y delimitación campo 10.....	113
Tabla 16. Descripción y delimitación campo 11.....	113
Tabla 17. Descripción y delimitación campo 12.....	113
Tabla 18. Descripción y delimitación campo 13.....	114
Tabla 19. Descripción y delimitación campo 14.....	114
Tabla 20. Descripción y delimitación campo 15.....	114
Tabla 21. Descripción y delimitación campo 16.....	115
Tabla 22. Descripción y delimitación campo 17.....	115
Tabla 23. Descripción y delimitación campo 18.....	115
Tabla 24. Descripción y delimitación campo 19.....	116
Tabla 25. Checklist.....	129
Tabla 26. Calendario de Producción.....	130

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Rentabilidad del cacao.....	52
Gráfico 2. Factores que afectan a la producción.....	53
Gráfico 3. Métodos utilizados para determinar la producción.....	54
Gráfico 4. Utilización de recursos.....	54
Gráfico 5. Registro de materia prima.	55
Gráfico 6. Forma de utilización de recurso	56
Gráfico 7. Campos menos productivos	56
Gráfico 8. Campos más productivos.	57
Gráfico 9. Medidas a Implementar	57
Gráfico 10. Ganancias de la empresa en los pasados 8 meses.....	85
Gráfico 11. Comparativo de Ventas	86

LISTA DE DIAGRAMAS

Diagramas 1. Diagrama de flujos de procesos.....	66
Diagramas 2. Diagrama de Ishikawa	74
Diagramas 3. Diagrama de Gantt.....	131

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Plantaciones en De Cacao Constructora & Agropecuaria	22
Ilustración 2. Localización De Cacao Constructora & Agropecuaria	42
Ilustración 3. Llenado de bolsas negras	67
Ilustración 4. Plantas en vivero.....	68
Ilustración 5. Cacao Cosechado.....	72
Ilustración 6. Análisis FODA.....	73
Ilustración 7. Reproducción de lombrices.	90
Ilustración 8. Germinación de Semillas	96
Ilustración 9. Fruto Verde.....	97
Ilustración 10. Fruto Maduro	98
Ilustración 11. Fruto Picado.....	99
Ilustración 12. Medidas de siembra de planta.....	107
Ilustración 13. Cálculo de la producción.	108
Ilustración 14. Registro de ganancias mensual.	108
Ilustración 15. Resultados de estudio de suelo.	116
Ilustración 16. Cotización de Letrero.....	118
Ilustración 17. Prototipo de Letrero.....	119
Ilustración 18, Manual de políticas y procedimientos parte 1.....	121
Ilustración 19. Manual de políticas y procedimientos parte 2.....	122
Ilustración 20. Manual de políticas y procedimientos parte 3.....	123
Ilustración 21. Manual de políticas y procedimientos parte 4.....	124
Ilustración 22. Manual de políticas y procedimientos parte 5.....	125
Ilustración 23. Manual de políticas y procedimientos parte 6.....	126
Ilustración 24. Manual de políticas y procedimientos parte 7.....	127

Resumen

De Cacao Constructora & Agropecuaria es una compañía fundada el 7 de mayo de 2014 por Ramón Manuel Hernández Hernández, la cual se encarga de la construcción de obras civiles, así como la venta de productos agrícolas. En sus inicios, la empresa contaba con una visión orientada al sector constructor y al agropecuario, sin embargo, se ha centrado solamente en el sector agropecuario. La misma ha invertido considerablemente en terrenos y plantaciones de cacao, sin embargo, no ha obtenido el retorno de ganancias esperado desde su año de fundada, ya que el retorno mismo ha estado un 85% por debajo de lo esperado. Ésta, cuenta con un total de 5,223 tareas de las cuales 1,200 están destinadas a las plantaciones de cacao actualmente.

Mediante el uso de herramientas de ingeniería, tales como Diagramas de flujos de procesos, Históricos de ventas, Históricos de producción, Análisis FODA, Análisis de 5 ¿Por qué?, Diagramas de Ishikawa, Encuestas, Análisis de tendencia, entre otros, se han identificado los aspectos claves que influyen en la estandarización debida de los procesos, así también, como la optimización de los mismos y demás factores influyentes en la producción de cacao. La investigación presente, se sustenta de los conocimientos y habilidades adquiridas, para lograr el aumento considerable de la producción de cacao en la empresa.

Palabras Claves: Estandarización, Procesos, Optimización, Producción, Gestión, Control, Mejora.

Abstract

De Cacao Constructora & Agropecuaria is a company founded on May 7, 2014 by Ramón Manuel Hernández Hernández, which is responsible for the construction of civil works, as well as the sale of agricultural products. In the beginning, the company had a vision oriented towards the construction and agricultural sectors, however, it has focused solely on the agricultural sector. It has invested enormously in land and cocoa plantations, however, it has not obtained the expected return on profits since its year of growth, since the return itself has been 85% lower than expected. It has a total of 5,223 tasks, of which 1,200 are currently destined for cocoa plantations.

Through the use of engineering tools, such as Process Flow Diagrams, Sales History, Production History, SWOT Analysis, 5 Why Analysis, Ishikawa Diagrams, Surveys, Trend Analysis, among others, Identified the key aspects that influence the proper standardization of the processes, as well as their optimization and other influencing factors in cocoa production. The current research is based on the knowledge and skills acquired to achieve a considerable increase in the production of cocoa in the company.

Key Words: Standardization, Processes, Optimization, Production, Management, Control, Improvement.

**CONTROL Y ESTANDARIZACIÓN DE LAS SIEMBRAS DE CACAO EN DE
CACAO CONSTRUCTORA & AGROPECUARIA CON EL FIN DE LOGRAR
LA OPTIMIZACIÓN Y MEJORA DE LA PRODUCCIÓN**

Introducción

Según el Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura (IICA), en República Dominicana existen aproximadamente 2.4 millones de tareas (1500 hectáreas) sembradas de cacao a cargo de alrededor 40,000 productores con 36,236 fincas registradas, lo que hace posicionar al país dentro de los 15 países del mundo reconocidos como productores de cacao gourmet.

Dicha institución establece que uno de los principales problemas que enfrentan los productores de cacao son los bajos niveles de productividad con respecto a su producción en relación con las libras por tareas generadas.

En este sentido, este proyecto de grado analiza la situación actual de una empresa agropecuaria en la República Dominicana, con el propósito de combatir la mayor problemática de los agricultores dominicanos como es la baja productividad con respecto a la producción tomando a considerar todos los factores que ocasionan dicha problemática. Mediante el uso de herramientas de ingeniería se logró identificar una serie de mejoras que procederán a ser evaluadas para luego determinar las propuestas de mejoras las cuales sustentan este proyecto.

Este proyecto, inicia con el planteamiento del problema en el que se establece con un enfoque más preciso. Luego continua con el marco teórico y metodológico respectivamente, los cuales orientaran el proyecto, en contexto como en las herramientas a utilizar. Continuando, en la situación actual donde se presentan los resultados de los levantamientos realizados respecto al proceso en estudio. Finalmente se procede con las propuestas y el análisis de factibilidad donde se presentan los beneficios obtenidos, al implementar las mejoras propuestas.

Capítulo 1: Planteamiento del Problema

1.1 Planteamiento del Problema

De Cacao Constructora y Agropecuaria se ha visto afectada debido a que la producción del cacao no es la esperada para la cantidad de plantas que tienen. Sin duda alguna la cantidad de cosecha es la base de cualquier plantación. Esto, radica en el control que se lleve de la misma, basándonos en esto ¿Como De Cacao Constructora y Agropecuaria puede estandarizar procesos y llevar control de la producción? la pregunta planteada busca entender tres factores: ¿Que componentes están afectando rentabilidad del cacao? ¿Cómo la falta de control está afectando la producción? y, por último ¿Como a través de la estandarización del proceso podemos mejorar la plantación?

1.2 Establecer los Objetivos Generales y Específicos

Objetivo General:

Control y estandarización de las siembras de cacao en de cacao constructora & agropecuaria con el fin de lograr la optimización y mejora de la producción

Objetivos Específicos:

1. Delimitación del terreno plantado.
2. Diagnosticar la producción actual de la empresa.
3. Identificar la capacidad y rentabilidad del terreno.
4. Llevar registro de las actividades realizadas durante la producción.
5. Lograr establecer un pronóstico de producción.

6. Implementar un control de desperdicios con el fin de la reutilización de este como abono natural y la reducción de costos.

1.3. Justificación de la investigación

La presente investigación comprende la revisión, análisis y planteamiento de soluciones para la optimización y estandarización de los procesos en una siembra de cacao con el propósito de generar un mayor beneficio organizacional y control de la misma. La importancia del proyecto radica en crear un modelo estandarizado el cual se utilice para llevar un control de los procesos realizados en la plantación. Sin duda alguna toda empresa busca es generar beneficios económicos, esto se logra llevando control de los procesos, reduciendo desperdicios, creando un histórico, llevando registro y control de las materias primas, nóminas y herramientas utilizadas. Debido a esto la empresa debe tomar medidas inmediatas y preguntarse lo siguiente ¿esta plantación puede mejorar su rentabilidad? ¿Cuál es la decisión más factible? ¿Cómo puedo mejorar los procesos? Con el apoyo de herramientas de ingeniería estas interrogantes serán detalladas buscando soluciones e implementándolas, logrando el propósito establecido.



Ilustración 1. Plantaciones en De Cacao Constructora & Agropecuaria

Capítulo 2: Marco Teórico

2.1 Antecedentes

Con respecto a la siguiente investigación, no se hallaron antecedentes, sin embargo, se han utilizado algunos enfoque y herramientas relacionadas a la misma en los siguientes trabajos de investigación:

1. Productividad y rentabilidad potencial del cacao (*Theobroma cacao L.*) en el trópico mexicano.

Autor(es): José Antonio Espinosa-García, Jesús Uresti-Gil, Alejandra Vélez-Izquierdo, Georgel Moctezuma-López, Héctor Daniel Inurreta-Aguirre y Sergio Fernando Góngora-González.

Fecha: Enero 2015

Objetivo General: Identificar el potencial productivo del cultivo del cacao a nivel de unidad de respuesta hidrológica (URH), cuenca y estado, considerando el rendimiento y la relación beneficio costo (R B/C).

Resumen General: Con el objetivo de identificar el potencial productivo del cultivo del cacao a nivel de unidad de respuesta hidrológica (URH), cuenca y estado, considerando el rendimiento y la relación beneficio costo (R B/C), se realizó este trabajo, en los principales estados productores del Trópico Húmedo de México. Para ello se simuló y cartografió el rendimiento potencial de biomasa aérea total y grano de cacao en 9 estados del Sur-sureste de México y se identificaron las áreas con mayor potencial para el cultivo. Asimismo, se estimaron los costos de establecimiento, de producción e ingresos del paquete tecnológico y se evaluó la rentabilidad financiera del cultivo para cada región identificada. Los resultados muestran que el cultivo de cacao es rentable cuando se produce más de 770 kg de grano por ha. Se identificaron 223 000 ha con potencial para producir cacao, ubicadas en Veracruz, Puebla, Oaxaca y Chiapas,

siendo la región de Veracruz la que presentó el mayor rendimiento (1.12 t ha^{-1}) y una R B/C de 1.42. Se concluye que los rendimientos medios de cacao e indicadores de rentabilidad estimados permiten ubicar regiones con potencial para incrementar la superficie, la producción y la competitividad actual de este cultivo.

Palabras clave: *Theobroma cacao* L., potencial productivo, potencial económico, Trópico Húmedo

2. Eficiencias en el uso de nitrógeno, fósforo y potasio en clones de cacao (*theobroma cacao* l.)

Autor: Yina Puentes-Páramo, Juan Menjivar-Flores y Fabio Aranzazu-Hernández.

Fecha: Mayo 2014

Objetivo General: Determinar la eficiencia en el uso de nutrientes (EUN) para nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) en cuatro clones de cacao (TSH-565, ICS-39, ICS-95 y CCN-51), y su influencia en el rendimiento.

Resumen: El manejo de la fertilización es un aspecto relevante para el desarrollo de los cultivos ya que un excesivo aporte de nutrientes puede sobrepasar la capacidad de absorción de la planta y generar un riesgo ambiental, como también, pérdida económica para el agricultor. Por tanto, esta investigación tuvo como objetivo determinar la eficiencia en el uso de nutrientes (EUN) para nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) en cuatro clones de cacao (TSH-565, ICS-39, ICS-95 y CCN-51), y su influencia en el rendimiento. El diseño experimental fue de bloques completos al azar, con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos consistieron en

incrementos de NPK en 25 % (T1), 50 % (T2), 75 % (T3) y 100 % (T4) sobre el nivel de fertilidad natural del suelo (TR: control). Se detectaron diferencias ($P \leq 0,01$) en la eficiencia agronómica (EA) de N, P y K; la EA más alta fue para el clon CCN-51 en T1 mientras que para el resto de los clones la mayor EA ocurrió en el T2. Con el tratamiento T4 los cuatro clones tuvieron los menores valores. La mayor eficiencia de recuperación (ER) de nitrógeno y fósforo la presentó el clon CCN-51 en el T1, y los demás clones en el T2; sin embargo, la mayor ER de potasio se presentó en el T2 para todos los clones. Los mayores rendimientos se presentaron en el clon CCN-51 en el T1, y en el resto de los clones en el T2. En general, los menores rendimientos se presentaron para el TR y T4, lo que sugiere que el cultivo de cacao tiene un potencial de extracción de nutrientes que se traduce en buenos rendimientos, pero cuando se sobrepasa ese límite se provocaría un desbalance nutricional. Palabras clave adicionales: Eficiencia de uso de nutrientes, fertilización, nutrición mineral.

3. Factores Que Determinan La Rentabilidad Del Cultivo De Cacao En El Distrito De Pólvora

Autor: Liliana Gómez Pintado

Fecha: 2016

Objetivo General: Analizar los principales factores que determinan la Baja Rentabilidad del Cacao en el distrito de Pólvora

Resumen: El presente trabajo de investigación titulado “Factores que determinan la rentabilidad del cultivo de Cacao en el distrito de Pólvora”, cuyo problema central es la baja rentabilidad de la producción de cacao de los productores del distrito de Pólvora. Este problema

es descrito y explicado. El objetivo principal es “Analizar los principales factores que determinan la Baja Rentabilidad del Cacao en el distrito de Pólvara”. Los objetivos secundarios consisten en describir la rentabilidad, los costos de producción, los precios y rendimiento del cacao de los productores de Cacao del distrito de Pólvara. La metodología de investigación realizada es científica, fáctica y aplicada. El tipo de estudio es transversal. Alcanza el nivel descriptivo y explicativo.

4. Rendimiento de biomasa y valoración nutrimental de residuos postcosecha de cacao (*Theobroma cacao* L)

Autor: Barros Rodríguez, Marcos Antonio Salazar Moyota y José Alberto.

Fecha: 2016

Objetivo General: El objetivo de este trabajo de investigación se orienta a la determinación del rendimiento de biomasa y valoración nutrimental de residuos postcosecha de cacao (*Theobroma cacao* L).

Resumen: El trabajo de investigación fue realizado en los sectores de la Isla recinto Las Maravillas a 17 km del cantón Marcelino Maridueña provincia del Guayas; y en el recinto Los Guayacanes. En las fincas de propiedad del señor Enrique Castillo con una extensión total de 4 Ha de cultivo de la variedad CCN 51, de 4 años, y en la finca del señor Luis Salazar con una superficie de 1 Ha de variedad nacional, de 7 años de edad situadas a 98 msnm. Con una curva de producción establecida promedio de 0.77 y 0.54 Tm/Ha/año respectivamente. Se determinó Rendimiento de biomasa de la cascara de la mazorca de cacao (CMC), Valor nutrimental de biomasa. Los resultados mostraron diferencia ($P=0.0001$) entre tratamientos siendo el de mayor numero de mazorcas T1 (53.3 kg/ha) con respecto a T2 (6.1 kg/ha). Mientras que, para el peso de

la mazorca, peso del maguey, y peso total de la biomasa se observó diferencia ($P=0,0001$) entre tratamientos, observándose que el mayor peso de la mazorca, del maguey y el peso total de la biomasa lo obtuvo T1 (33.8, 2.0 y 35.9 kg/ha respectivamente). Con relación a la composición química de la cascara de la mazorca de cacao no se observó diferencia significativa ($P>0.05$) entre tratamientos para ninguno de los parámetros en estudio (MS, MO, PC, FDN, FDA y Cenizas).

2.2. Marco Conceptual

2.2.1 Definición del cacao

El cacao o cacaotero, es un árbol el cual tiene sus orígenes en las amazonas. Dicho término se refiere al fruto brindado por este árbol, y en ocasiones al producto del secado y la fermentación de este. Además, Se trata de un árbol de hoja perenne (siempre en floración) que requiere de climas húmedos y calurosos.

2.2.2 Tipos de cacao

Actualmente se conocen tres variedades principales del cacao:

- Criollo (caribeño y centroamericano principalmente)
- Forastero (amazónico, pero cultivado en África mayormente)
- Trinitario (híbrido).

En torno a estos tres nombres se agrupan al menos diez familias modernas del cacao.

- Cacao Criollo

Árboles débiles y susceptible a las enfermedades. Tiene poca productividad. El color de las semillas es blanco, rosado pálido, marfil parduzco y hasta morado. Es de excelente

calidad. Este tipo de cacao representa el 5 % de la producción mundial (Ventura, López, González & De La Cruz. 2017).

- Cacao Forastero

A este grupo pertenecen la mayoría de las variedades. Representa el 80% de la producción mundial. Sus árboles son vigorosos. La forma de las mazorcas generalmente son calabacilla y amelonado. (Ventura, López, González & De La Cruz. 2017).

- Cacao Trinitario

Es un cruce entre el Criollo y el Forastero. Representa el 15% de la producción mundial. Las mazorcas generalmente son de forma cundeamor y angoleta. Tiene una alta capacidad de rendimiento y buena calidad. (Ventura, López, González & De La Cruz. 2017).

2.2.3 Semillas

Fáciles de producir, con arquitectura de la planta fácil de manejar. Las semillas tardan más en producir que los clones. Cada planta es diferente y puede o no presentar las características deseables de los padres.

2.2.4 Clones del cacao

Los clones son una mezcla genética que busca mejorar las propiedades de la planta. Estas pueden ser reproducidas de forma asexual a través de injertación, por acodos o enraizamiento de estacas y ramillas. Las diferencias entre las plantas de un mismo clon se deben a factores ambientales y de manejo, y no a razones genéticas. Entre estos clones están:

UF-29, UF-221, UF-242, UF-296, UF-613, UF-668, UF-676, UF-168, ICS-1, ICS-8, ICS-39, ICS-40, ICS-60, ICS-95 R-2, R-15, R-52, R-75, R-117, SIC-1, SIC-2, SIAL-93, SIAL-98, SIAL-325, Catongo entre otros.

2.2.5 Historia del cacao

Según Aquiles et al (2005), el cacao apareció por primera vez hace 4000 años específicamente al Sur del Lago Maracaibo y el río Magdalena. Se cree que la difusión del cacao al resto del continente se llevó a cabo por el ser humano, los animales y factores meteorológicos como el viento. Otra área importante es la cuenca del Orinoco, donde también se han encontrado tipos genéticos muy valiosos. (Aguirre et al 2005).

Las primeras semillas introducidas a nuestro país procedían de Venezuela, de una mezcla de los cacaos criollos venezolanos, luego se plantaron semillas de cacaos Trinitarios traídas desde Trinidad; finalmente se hace otra importación de semillas de cacao nacional del Ecuador, por lo que el cacao con más de 400 años de historia es una mezcla de: Los Criollos Venezolanos, Trinitarios de Trinidad, amelonado de Brasil y Nacional del Ecuador.

2.2.6 Datos del cacao

El fruto del cacaotero, llamado “mazorca”, es una baya grande y ovalada, carnosa, cuya coloración tiende del amarillo al púrpura, y de unos 30 cm de largo. Dentro de cada mazorca de cacao se encuentran entre 30 y 40 semillas, incrustadas en una pulpa. El fruto puede pesar unos 450 gramos al madurar, cosa que empieza a ocurrir a los cuatro o cinco años de vida del árbol.

El cacao cuenta con un alto índice de grasas (sobre todo saturadas, y en menor medida, monoinsaturadas y poliinsaturadas), hidratos de carbono y proteínas, pero también contiene magnesio, fósforo, potasio, teobromina, cafeína, antioxidantes y agua, entre otros.

El cacao además destaca por tener un elevado aporte de energía, por lo que suele indicarse para aquellas personas que realicen actividades deportivas o ejercicio físico de manera intensa.

2.2.7 Establecimiento de una plantación de cacao

Los factores climáticos críticos para el desarrollo del cacao son la temperatura y la lluvia. A estos se le unen el viento y la luz o radiación solar. El cacao es una planta que se desarrolla bajo sombra. La humedad relativa también es importante ya que puede contribuir a la propagación de algunas enfermedades del fruto.

El cacao no soporta temperaturas bajas, siendo su límite medio anual de temperatura 21°C, ya que es difícil cultivar cacao comercialmente con una temperatura más baja. Las temperaturas extremas muy altas pueden provocar alteraciones fisiológicas en el árbol por lo que es un cultivo que debe estar bajo sombra para que los rayos solares no incidan directamente y se incremente la temperatura. La temperatura determina la formación de flores. Las temperaturas de los 21°C a los 25°C favorecen a la formación de flores haciéndola más abundante, con temperaturas menores de 20°C la floración es menor.

El cacao es una planta sensible a la escasez de agua, pero también al encharcamiento por lo que se precisará de suelos provistos de un buen drenaje. Un anegamiento o estancamiento puede provocar la asfixia de las raíces y su muerte en poco tiempo. Las necesidades de agua oscilan entre 1500 y 2500 mm en las zonas bajas más cálidas y entre 1200 y 1500 mm en las zonas más frescas o los valles altos.

Vientos continuos pueden provocar un desecamiento, muerte y caída de las hojas. El viento también favorece a la propagación de enfermedades ocasionadas por hongos, específicamente la moniliasis del cacao, desplazando las esporas y contaminando así toda la parcela.

El cacao requiere suelos muy ricos en materia orgánica, profundos, francos arcillosos, con buen drenaje y topografía regular. El factor limitante del suelo en el desarrollo del cacao es la delgada capa húmica. Para lograr una buena plantación hay que realizar las prácticas agronómicas que se mencionan a continuación:

1. Selección y limpieza del terreno.
2. Arado
3. Trazado
4. Estaquillado
5. Ahoyado
6. Siembra de sombra temporal
7. Siembra de cacao
8. Siembra de sombra definitiva

2.2.8 Manejo de una Plantación de cacao.

El manejo de una plantación de cacao es crucial, ya que de esta dependerá el resultado final. Para esto, está lo que se llama poda del cacao. La poda es una práctica del manejo agronómico que tiene una importante incidencia en la calidad final del grano, ya que mejora el desarrollo de las plantas, ejerciendo un efecto directo sobre el crecimiento y producción

del cacaotero, controlando la altura de los árboles y disminuyendo la incidencia de plagas y enfermedades.

Esta consiste en dar forma al árbol para que desarrolle un tronco erecto y una copa a una altura que facilite las labores de manejo de la plantación. Esta labor permite la penetración de luz y aire a la plantación, para que produzca más flores y mazorcas, contribuye a disminuir el ataque de plagas y enfermedades.

2.2.9 Tipos de poda en cacao

- Poda de formación:

Tiene como finalidad dar a la planta la forma definitiva que va a tener durante su ciclo de vida. Se inicia a partir del quinto mes después de la siembra. Se dejan tres o cuatro ramas principales o primarias para que formen el armazón y la futura copa del árbol a una altura de 1.5-1.8 metros.

- Poda de mantenimiento:

Consiste en suprimir ramas secas, enfermas o desgarradas, plantas parásitas y trepadoras, y despunte de ramas laterales cuando se presenta entrecruzamiento con árboles vecinos. Desde los tres años los árboles deben ser sometidos a una poda ligera por medio de la cual se mantenga el árbol en buena forma y se eliminan los chupones y las ramas muertas o entrecruzadas.

- Poda de rehabilitación:

Se realiza en una plantación vieja improductiva o en una joven deteriorada por el mal manejo. Consiste en regenerar los árboles mal formados o viejos con podas parciales conservando las mejores ramas, o podando el tronco. Se realiza para estimular el crecimiento de chupones, eligiendo el más vigoroso y próximo al suelo sobre el que se construirá un nuevo árbol. También se realiza mediante la injerta en chupones basales.

2.2.10 Fermentación del cacao

Es uno de los procesos que más incide en la calidad del grano, ya que es en este que se logra obtener el sabor y aroma característico del cacao.

2.2.11 Secado del cacao

El secado consiste en eliminar lentamente el contenido de humedad de los granos hasta que se alcance entre un 6% y un 7%.

2.2.12 Métodos de secado

- Secado al sol:

Este es el método más utilizado por los productores. Los granos de cacao, posterior a la fermentación, se tienen en tarimas en lugares de grandes extensiones donde haya una iluminación favorable y se pueda eliminar el agua presente en la fruta. Este método, a pesar de no generar costos por consumo energético, es extensivo en tiempo y mano de obra, además, de la dependencia a las condiciones climáticas.

- Secado a la sombra:

Este método no es tan común como el secado al sol. Se da en lugares de clima seco y fuertes vientos, que favorecen la aireación de los granos y por lo tanto su secado.

- Secador artificial:

Estos métodos se utilizan porque las condiciones climáticas no son óptimas para el secado al sol, además, de cuando las cantidades de producción son excesivas por la rapidez y precisión del método.

2.2.13 Periodos para el secado de los granos

Se definen tres periodos, dependiendo de la etapa de secado en la que se encuentren los granos.

- El primer periodo se dice que es de precalentamiento. En esta fase, la velocidad de secado aumenta con el tiempo.
- Con lo que respecta al segundo periodo, la velocidad de secado permanece constante.
- Por último, en el tercer periodo se ha eliminado la humedad superficial y, por tanto, la humedad interna comienza a secarse, mientras la velocidad del secado disminuye.

El secado tiene cuatro retos principales:

- 1) Disminuir el agua de los granos.
- 2) Evitar la germinación de las semillas.
- 3) Mantener y lograr la calidad requerida de los granos de cacao.
- 4) Alcanzar la humedad requerida para evitar el desarrollo de bacterias y hongos.

Para lograr este adecuado secado es importante considerar las variables como la humedad; la temperatura, tanto para el secado como para el almacenaje, en este caso, son adecuadas las temperaturas bajas; otra variable importante es el tiempo de secado para cada periodo, con el fin de no excederse hasta quemar o tostar los granos o, por el contrario, que exceda la humedad requerida.

2.2.14 Instrumentos utilizados para la cosecha, corte y poda del cacao

Como en todos los procesos, es necesario utilizar las herramientas necesarias y el proceso de cosecha, corte y poda del cacao no es la excepción, es por esto por lo que para obtener un buen resultado se necesita utilizar:

- Tijeras de podar, las cuales son necesarias para cortar chupones, ramas pequeñas y frutos.
- Serrucho cola de zorro, el cual se utilizará para cortar las ramas de grosor que están a la altura de la persona que está realizando el corte.
- Segueta o serrucho, es el instrumento que permite de manera manual, el corte de ramas superiores.
- Para pulir o afinar los cortes es necesario en uso del machete o de la navaja.
- La tijera de cadena se utiliza para cortar las ramas localizadas en la parte más alta del árbol.
- El gancho el cual se acopla a una vara larga es utilizado para el corte de frutos y ramas que se encuentran en la parte alta del árbol.
- El machete corto en conjunto con el mazo de madera es utilizado para cortar las ramas de mayor grosor.
- La escalera, es utilizada para que la persona que esté realizando el corte o poda en un árbol alto, pueda alcanzar dichas ramas o frutos.
- La pasta cicatrizante, es utilizada para sellar o cicatrizar los cortes realizados durante la poda.

2.2.15 Importancia económica del cacao

En el renglón de producción y exportación de cacao República Dominicana se ha consolidado como el segundo productor mundial de cacao fino y de aroma, sólo superado por Ecuador. La producción de este tipo de cacao es de alrededor de 200 mil toneladas anuales, segmento en el cual Ecuador y República Dominicana poseen el 80% del mercado. Un estudio elaborado por encargo del Clúster Dominicano del Cacao, la Asociación de Industrias de República Dominicana (AIRD) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID); y avalado por los especialistas Iván Garzón, de Ecuador, y el dominicano Orlando Rodríguez, indica que, en el ámbito mundial, República Dominicana sólo abastece cerca del 2% del cacao tradicional. Además, un dato de interés es que el cacao ocupa el tercer lugar después del azúcar y el café en el mercado mundial de materias primas, con la exportación de alrededor de 3.5 millones de toneladas anuales que general unos US\$6,000 millones.

Según datos ofrecidos por el Ministerio de Agricultura, en el periodo 2018-2019 la República Dominicana exportó 73 mil toneladas métricas de cacao, aportando 195 millones de dólares a la economía nacional. En la República Dominicana hay dos millones 750 mil tareas dedicadas al cacao, con una producción de 80 mil toneladas métricas, de las cuales 73 mil fueron exportadas entre el 2018-2019, generando 195 millones de dólares.

2.2.16 Principales zonas de producción de cacao

En República Dominicana las principales zonas de producción son: la región Nordeste donde se concentra la mayor producción con un 61%, la región Este 13%, la Central con 10%, la Norte un 9%, y la Norcentral un 7%.

El cacao se ha constituido en una de las principales actividades agrícolas de la zona Este de la República Dominicana, y en fuente importante de generación de riquezas, con más de 300 mil tareas dedicadas a su cultivo y con exportaciones que superan más de tres mil toneladas métricas por año.

La fiebre por el cultivo es tan elevada en Hato Mayor, El Seibo, Miches, Sabana de la Mar, El Valle e Higüey, que muchos hacendados han prescindido de la producción de ganado, para dedicar los potreros al fomento del cacao.

En la región Este hay alrededor de 312 mil tareas dedicadas al cultivo de cacao, unos seis mil 200 pequeños, medianos y grandes productores, que cosechan más de 60,000 quintales al año.

2.2.17 Organizaciones involucradas en la siembra

- Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (CONIAF):

La ley 251-12, lo establece como una institución de derecho público descentralizada, con autonomía funcional, organizativa y presupuestaria, con personalidad jurídica y patrimonio propio, con todos los derechos atributos que esta calidad confiere y con duración indefinida.

- Sistema Nacional de Investigación Agropecuaria y Forestal (SINIAF):

Es una institución creada con la finalidad de desarrollar las capacidades nacionales en ciencia y tecnología e innovación en el sector agropecuario y forestal, en procura de lograr un desarrollo económico basado en la sostenibilidad, competitividad, equidad y seguridad alimentaria, mediante la articulación de esfuerzos y coordinación de acciones de todas las instituciones y organizaciones que trabajan en la producción de conocimientos y tecnologías en el sector.

- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales es el organismo encargado de elaborar, ejecutar y fiscalizar las políticas nacionales sobre medio ambiente y recursos naturales, promoviendo y estimulando las actividades de preservación, protección, restauración y uso sostenible de los mismos

- Ministerio de Agricultura

Es el órgano rector del sector agropecuario nacional.

2.2.18 Organizaciones representativas del cacao a nivel mundial

En el mundo del cacao los países industriales y productores han creado diferentes organizaciones que los representa en sus diversas actividades: Producción, Investigación, Comercialización e Industria. Existen dos grandes organizaciones internacionales que son las que tienen la mayor representatividad y participación en todo lo concerniente a cacao; ICCO (Organización Internacional del Cacao.); y la COPAL (Alianza de Países Productores de Cacao.) (Batista, El Cultivo Del Cacao, 2009, P.14)

- ICCO

La Organización Internacional del Cacao (ICCO) es una organización global, compuesta por países miembros productores y consumidores de cacao. Se estableció en 1973 con el fin de poner en práctica el primer acuerdo internacional del cacao, el cual se negoció en Ginebra en una conferencia Internacional del cacao de las Naciones Unidas.

- COPAL

La Alianza de Países Productores de Cacao (COPAL) Es una organización intergubernamental instituida en enero de 1962 por representantes de los gobiernos de cinco países productores de cacao. La misma tiene como objetivos: Intercambiar información técnica y científica, discutir problemas de interés mutuo y promover las relaciones sociales y económicas entre productores, garantizar suministros adecuados al mercado a precios remunerativos, promover la expansión del consumo.

2.2.19 Leyes concernientes a esta investigación

- Ley No. 6186

Fomento agrícola es el proceso encaminado a usar los recursos de la agricultura de manera integral y acelerada, para obtener la óptima producción, a fin de mejorar el nivel de vida de todos los sectores de la población. (Consejo de Estado de la República Dominicana, 1963)

- Ley No. 532

La presente Ley tiene como objetivo promover el desarrollo del sector agrícola y ganadero, mediante el aumento de las inversiones de capital privado en el sector y el mejor manejo de las fincas agrícolas y ganaderas y de los recursos naturales. (Congreso Nacional, 1969)

- Ley No. 409

Se declara de alto interés nacional el fomento, incentivo y protección de empresas agroindustriales, privilegiándose las agroindustrias integradas. Se prevén incentivos fiscales, protección y estímulos financieros. Se excluyen ciertas actividades productivas, como azúcar crudo, cigarrillos, derivados del café poco elaborados, alcoholes comunes, etc. Se crea

un Directorio de Fomento Agroindustrial. (Colección de leyes, resoluciones, decretos y reglamentos, 1982, págs. 144-170 (INFORM))

- La ley No. 251-12

La ley 251-12, que deroga el decreto No. 687-00 del 2 de septiembre del 2000 y crea el Sistema Nacional de Investigación Agropecuaria y Forestal (SINIAF)

- Ley No. 64-00

Ley General sobre Medio Ambiente tiene por objeto establecer las normas para la conservación, protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente y los recursos naturales asegurando su uso sostenible (Art.1). (Ley sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2000)

- Artículo No.194 de la Constitución Dominicana

Plan de ordenamiento territorial. Es prioridad del Estado la formulación y ejecución, mediante ley, de un plan de ordenamiento territorial que asegure el uso eficiente y sostenible de los recursos naturales de la Nación, acorde con la necesidad de adaptación al cambio climático. (Constitución de la República Dominicana, 2010)

2.3 Marco Contextual

2.3.1 Localización

Las plantaciones de De Cacao constructora y agropecuaria están ubicadas en la comunidad de mango limpio la cual pertenecía al municipio de Bayaguana, provincia Monte Plata, al celebrar la promulgación de la ley número 56-13, por medio de la cual dicho paraje queda incorporado

a la sección San Rafael del municipio El Valle, provincia Hato Mayor. Estas tienen una extensión de 3.77 km², se pueden tomar como referencia las coordenadas 18°53'36" Norte y 69°25'06" Oeste, (ver ilustración 2).

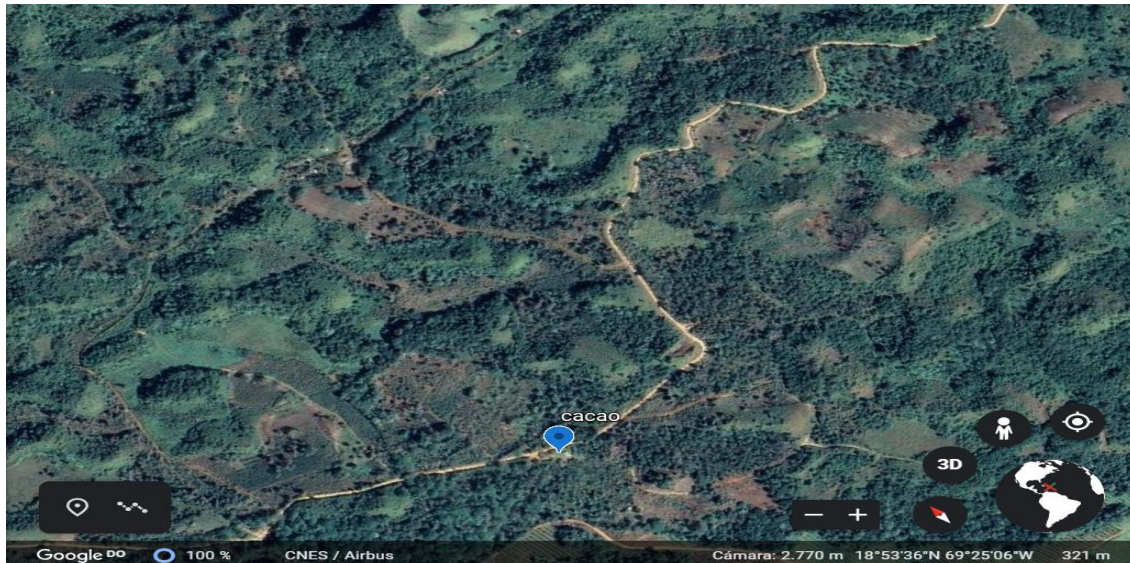


Ilustración 2. Localización De Cacao Constructora & Agropecuaria

2.3.2 Comunidades adyacentes

El territorio que rodea las plantaciones de De Cacao Constructora y Agropecuaria contempla la comunidad de mango limpio, la cual cuenta con una población aproximada de dos mil habitantes y la comunidad rural la trocha.

2.3.3 Geología

Los terrenos donde se localizan las plantaciones de De Cacao Constructora y Agropecuaria, están constituidos básicamente por roca, caliche y bosques vírgenes. Geomorfológicamente se trata de terrenos llanos y pequeñas montañas.

2.3.4 Hidrografía

Los recursos hídricos de las zonas aledañas a las plantaciones de cacao constructora y agropecuaria están mayormente compuestos por pequeñas masas de agua de las cuales cabe mencionar: pozo lindo, laguna bonita, laguna grande y varios arroyos pequeños.

2.3.5 Flora y Fauna

De la superficie total de esta provincia 207.55km² correspondiente al 15.73% están bajo área protegida, con un total de 4 áreas protegidas pertenecientes a dos categorías de manejo que son, Área de Manejo de hábitat/Especies y Parque Nacional, según el Sistema Nacional de Áreas Protegidas

De acuerdo con el Estudio de Uso y Cobertura del Suelo 2012 la cobertura boscosa ocupa 357.21 km² equivalente a un 28.18% de la superficie de la provincia, donde el bosque latifoliado 336.33 km² (26.54%). La superficie agropecuaria compuesta por cultivos perennes o permanentes, cultivos intensivos anuales y pasto tiene una extensión de 807.59 km².

2.3.6 Clima

El clima de Hato Mayor está clasificado como tropical. La lluvia es significativa la mayoría de los meses del año, y la estación seca corta tiene poco efecto. Esta ubicación está clasificada como Am por Köppen y Geiger. La temperatura aquí es en promedio 25.6 °C. La precipitación es de 1551 mm al año.

A una temperatura media de 27.0 °C, julio es el mes más caluroso del año. enero es el mes más frío, con temperaturas promediando 23.6 °C, ver tabla 1 referente al histórico de temperatura en la región.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	23.6	23.8	24.6	25.1	26	26.8	27	27	26.8	26.4	25.4	24.1
Temperatura mín. (°C)	17.9	18	18.5	19.3	20.6	21.4	21.4	21.4	21.2	21	20.1	18.8
Temperatura máx. (°C)	29.3	29.7	30.7	31	31.5	32.2	32.7	32.7	32.4	31.8	30.7	29.5
Precipitación (mm)	55	50	63	110	201	174	128	171	196	195	132	76

Tabla 1. Histórico de Temperatura de la región

2.3.7 Actividades económicas del área

Según el mapa de Uso Agropecuario 2003 el área dedicada a la actividad agrícola es de unos 709.7 km² de los cuales el cultivo de cítricos, café y pasto ocupan 598.2 km² lo que equivale al 84%, de la superficie ocupada por agricultura, mientras que el 16% restantes están dedicadas a los cultivos de palma africana y agricultura mixta fundamentalmente.

2.3.8 Vías de acceso

Para llegar a las plantaciones de De Cacao Constructora y Agropecuaria desde la provincia de hatu mayor, la vía de acceso es tomando la carretera de hatu mayor- el valle y doblar a la izquierda en la comunidad de mango limpio, ubicada en el km 21 de la carretera. Para acceder desde punta cana tomar la carretera Bávaro-Uvero Alto-Miches-Sabana de la Mar, luego tomar la carretera sabana de la mar-hatu mayor, cruzar el valle, recorrer unos 15 minutos hasta llegar al km 21, estar pendientes de la señalización de la comunidad de mango limpio y doblar a la derecha.

Capítulo 3: Marco Metodológico

3.1 Tipo de Investigación

Durante el proceso de investigación de este proyecto de grado, se ha identificado una serie de herramientas, las cuales ayudaran a ser posible el logro de los objetivos propuestos en esta investigación. Estas herramientas, aprendidas en la trayectoria de un ingeniero industrial, requieren, además, los datos de manera precisa y concisa para lograr el mejor de los resultados concernientes a la investigación.

Luego de ser nombradas, las mismas, serán clasificadas en sus respectivos métodos, sean cualitativos o cuantitativos, tomando en cuenta los datos e informaciones recopilados.

Dentro los métodos cualitativos, podremos nombrar los siguientes:

3.1.1 FODA

Es una técnica de estudio la cual examina las características de un problema, utilizando cada una de sus siglas como acróstico, donde la (“F”) se refiere a las Fortalezas, la (“O”) Oportunidades, la (“D”) Debilidades, y la (“A”) Amenazas. Dicha técnica fue creada por el ingeniero estadounidense Albert S. Humphrey con el fin de brindar información acerca de la situación de una empresa y permitiendo trazar una estrategia con pasos a seguir de acuerdo con la información obtenida de sus características internas y del contexto.

3.1.2 5 ¿Por qué?

Utilizada por primera vez por Toyota, Los 5 porqués es una herramienta de análisis la cual permite identificar los distintos factores que intervienen en un problema, realizando la pregunta ¿Por qué? donde la respuesta de este generara otro, sucesivamente hasta identificar la causa raíz

del problema. Cuando se busca resolver un problema, comienza con el resultado final de la situación que quieres analizar y trabaja hacia atrás (hacia la raíz), pregunta de manera continua: “¿Por qué?”. Repite una y otra vez la pregunta hasta que la causa raíz del problema se hace evidente.

3.1.3 Diagrama de Ishikawa

Es una herramienta de la calidad que ayuda a levantar las causas-raíces de un problema, analizando todos los factores que involucran la ejecución del proceso. (Jeison & Meire, 2018).

3.1.4 Kaizen

Para que el Kaizen sea efectivo debe entrar en juego un elemento más: las cinco S. El objetivo de las “cinco S” es introducir tanto el orden, como la disciplina en el lugar de trabajo y contribuir tanto a la eliminación de desperdicios dentro del sistema de producción, como a mejorar las labores de mantenimiento de equipos y reducir los accidentes laborales. Es un proceso de “mejora continua que involucra a todos”.

Así pues, las “cinco S” son:

1. Seiri: el primer paso es distinguir entre los elementos necesarios de aquellos que no lo son en un sistema productivo.
2. Seiton: hay que listar manera ordenada todos los elementos que nos han quedado tras el Seiri. El Seiton lleva a organizar los elementos necesarios para reducir el tiempo de búsqueda y esfuerzo.
3. Seiso: la S más importante de todas ya que hace referencia a la necesidad de identificar el problema para ponerle remedio. Debemos conocer todas las estrategias y procesos en los

que está inmersa la organización y en caso de identificar un error se le tendrá que poner solución.

4. Seiketsu: la compañía debe tener a su alcance los recursos necesarios para fomentar un buen ambiente y competitividad necesaria en la plantilla. Para ser el mejor se debe contar con las mejores herramientas de trabajo.
5. Shitsuke: promover la idea del Kaizen y fomentar el compromiso con “las cinco S”. Estos cinco puntos no servirán de nada si no hay compromiso.

Dicha herramienta proporciona y estimula el uso de las cinco S, técnica que será sumamente importante para lograr la estandarización del proceso.

3.1.5 Diagrama de Gantt

El gráfico del diagrama de Gantt es, un sistema de coordenadas con dos ejes esenciales: en el eje vertical se ubican las tareas a realizar desde el inicio hasta el fin del proyecto, mientras en el horizontal se ponen los tiempos. Dicha herramienta fue desarrollada por Henry Laurence Gantt a inicios del siglo XX, el diagrama se muestra en un gráfico de barras horizontales ordenadas por actividades a realizar en secuencias de tiempo concretas.

3.1.6 Encuestas

Es una técnica llevada a cabo a través la aplicación de un cuestionario a una respectiva muestra de personas.

3.1.8 Checklist u Hojas de Verificación

Son herramientas generadas con la finalidad de controlar el cumplimiento de un listado de requisitos o la recolección de datos de manera sistemática.

Concernientes al método cuantitativo, contamos con:

3.1.9 Análisis de costos

Es un método mediante el cual se identifican los recursos necesarios para llevar a cabo un proyecto con el fin de analizar el costo de este en términos monetario.

3.1.10 Diagrama de flujo de procesos

Es una herramienta que permite representar los procesos de manera gráfica.

3.1.11 Gráficos Comparativos.

Es una herramienta que permite comparar dos o más valores numéricos obtenidos en fechas distintas o en condiciones diferentes.

3.1.12 Gráficos de Tendencia

Son herramientas de análisis las cuales permiten visualizar mediante una serie de puntos en una gráfica, yendo más allá de los valores reales y representando los posibles valores del futuro de acuerdo con su tendencia.

3.2 Métodos para la Obtención de Información y Procesamiento de Resultados

3.2.1 Excel

Es un programa que forma parte de la suite ofimática Microsoft Office, un software de hojas de cálculo empleado esencialmente en tareas matemáticas y financieras. Sirve para realizar todo tipo de cálculos numéricos o matemáticos. Permite elaborar tablas que incluyan cálculos matemáticos, resueltos mediante operadores matemáticos o automáticamente mediante fórmulas.

3.2.2 SmartSheet

Es un software proporcionado en forma de servicio que ofrece la colaboración y gestión del trabajo, proporcionando el uso de las herramientas que permitan al usuario obtener los datos que necesita. Es desarrollado y comercializado por Smartsheet Inc.

3.2.3. Garmin

Es un tipo de GPS utilizado para el ámbito civil, principalmente para el tránsito terrestre. Dicho GPS es desarrollado por la empresa llamada de la misma forma.

3.2.4. MapSource

Es un software utilizado para crear, visualizar, y/o editar los puntos de acceso, rutas y vías a través de un computador.

Capítulo 4: Situación Actual

Introducción

Actualmente la producción de la empresa De Cacao Constructora & Agropecuaria se ha visto afectada por un mal manejo de parte de la gerencia, esto traduciéndose a una mala gestión de recursos y la falta de control de la producción, como se puede apreciar en los resultados de la próxima encuesta. Asimismo, la cantidad de residuos generados, no son aprovechados, ocasionando que las plantaciones no cumplan con las expectativas y no siendo lo suficientemente rentables; generando las ganancias mínimas.

Características de las plantaciones de cacao

De Cacao Constructora & Agropecuaria ha venido atravesando momentos difíciles con respecto a la productividad de sus terrenos, por lo cual se estará recurriendo al uso de encuestas al gerente, encargados y colaboradores más antiguos de la empresa, con el fin de identificar algunas de las problemáticas principales. En la misma destacamos las siguientes preguntas:

1. ¿Considera usted que la producción actual de cacao está siendo rentable?

6 respuestas

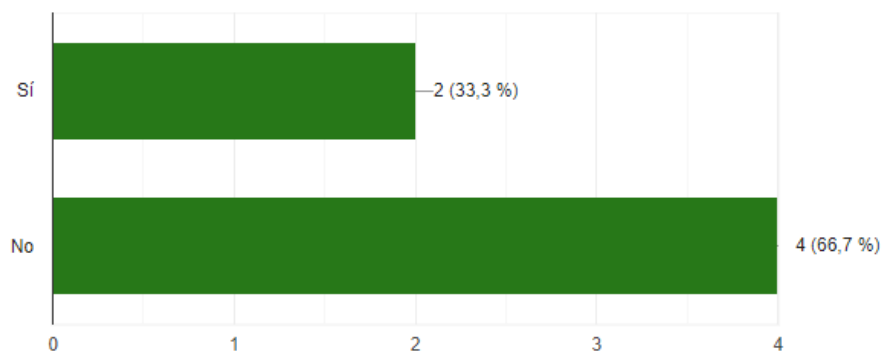


Gráfico 1. Rentabilidad del cacao.

Dentro de los encuestados, se puede apreciar en el gráfico 1 que, en base a un 100%, el 33.3% coincidió en que la producción de cacao si está siendo rentable actualmente, mientras, que el 66.7% coincidió que la misma no lo era.

2. Cuales de los siguientes factores considera usted que afecta mas a la producción?

6 respuestas

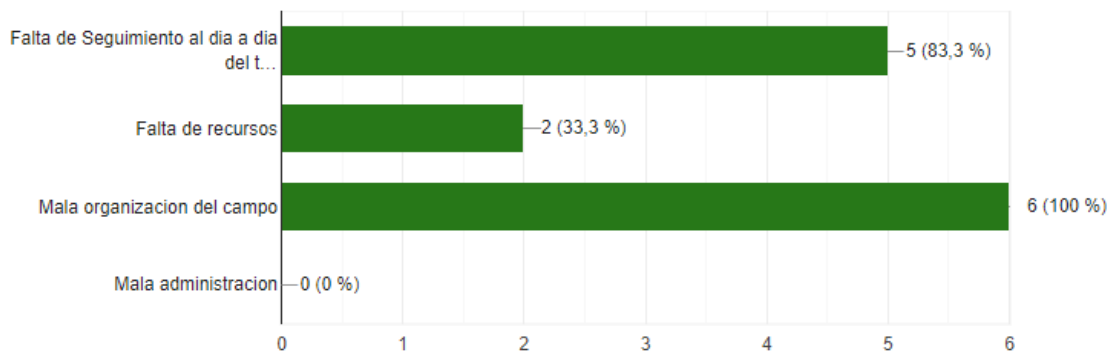


Gráfico 2. Factores que afectan a la producción

En esta pregunta, los encuestados pudieron optar por elegir varias respuestas. En el gráfico 2, se puede notar que dentro de los factores principales que afectan a la producción se encuentran, la falta de seguimiento al día a día del trabajo con 5 personas escogiendo esta opción; la falta de recursos, con 2 personas optando por esta opción; mala organización del campo con el total de la población escogiendo esta opción.

3. Cual es el método utilizado para determinar los pasos a seguir en la producción?

6 respuestas

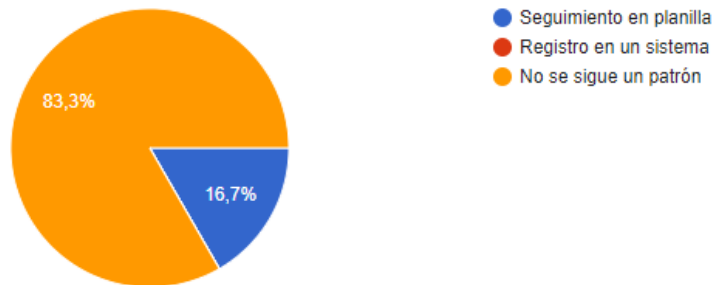


Gráfico 3. Métodos utilizados para determinar la producción

Dentro de los métodos utilizados, se puede observar en el gráfico 3, que un 83.3% estuvo de acuerdo con que no se sigue un patrón en específico, mientras que solo un 16.7% realiza un seguimiento en planilla.

4. ¿Considera usted que los recursos se utilizan de la manera correcta?

6 respuestas

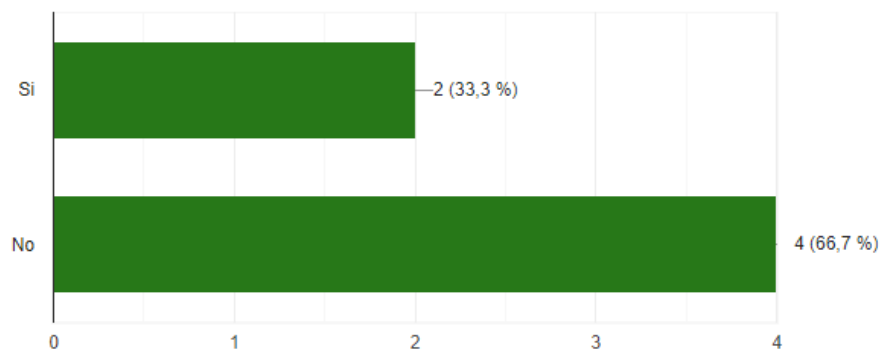


Gráfico 4. Utilización de recursos.

Se puede captar en el gráfico 4, que un 33.3% de los encuestados de De Cacao Constructora & Agropecuaria, expresaron que se están utilizando de manera adecuada los recursos, mientras que un 66.7% expreso que no.

5. ¿Como se lleva el registro de las materias primas que se adquieren con el fin de producción?

6 respuestas

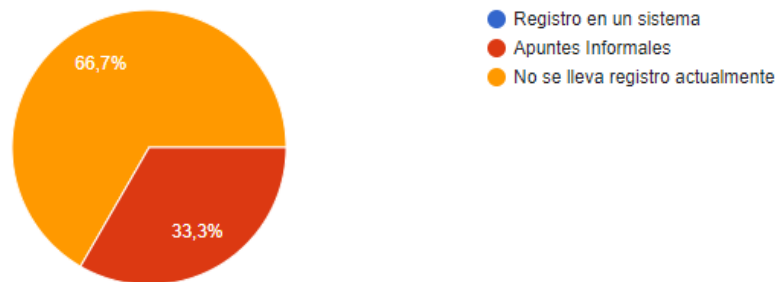


Gráfico 5. Registro de materia prima.

En la parte de registro de materia prima, se puede apreciar en el gráfico 5 que el 66.7% de los encuestados coincidió en que no se lleva registro alguno de esta y un 33.3% piensa que se registran apuntes informales.

6. Considera usted que se esta utilizando de manera optima los recursos, con el fin de que el terreno sea 100% productivo?

6 respuestas

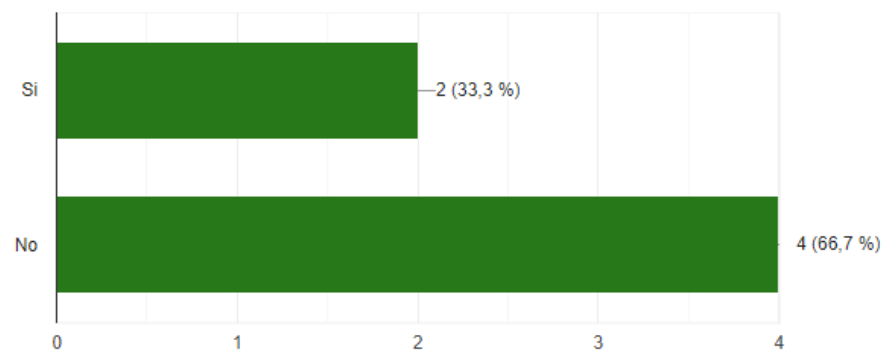


Gráfico 6. Forma de utilización de recurso

En el aspecto de la productividad con respecto al terreno, en el grafico 6 se expresa que un 33.3% de los encuestados entiende que sí se utiliza de manera óptima los recursos, mientras que un 66.7% entiende que no.

7. ¿Cuáles son los campos menos productivos?

6 respuestas

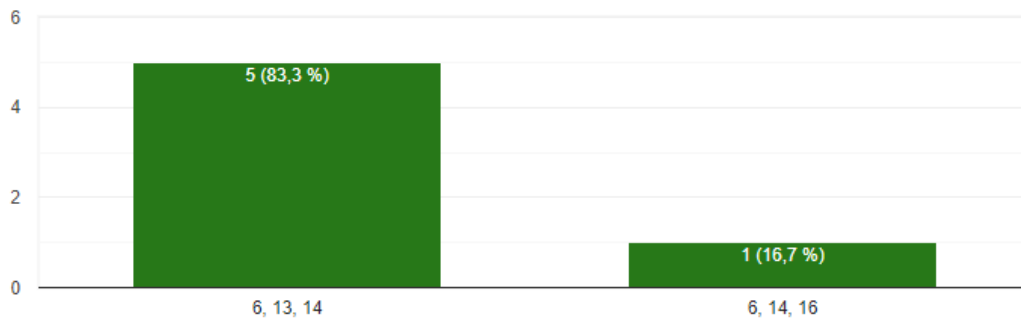


Gráfico 7. Campos menos productivos

Dentro de los 19 campos que posee la empresa, los encuestados nombraron que dentro los campos menos productivos se encuentran el campo 6, 13, 14 y 16. Un 83.3% expreso que los campos 6, 13 y 14 son los menos productivos, mientras que el 16.7% expreso que el 6, 14 y 16 son los menos productivos, ver gráfico 7.

8. ¿Cuáles son los campos más productivos?

6 respuestas

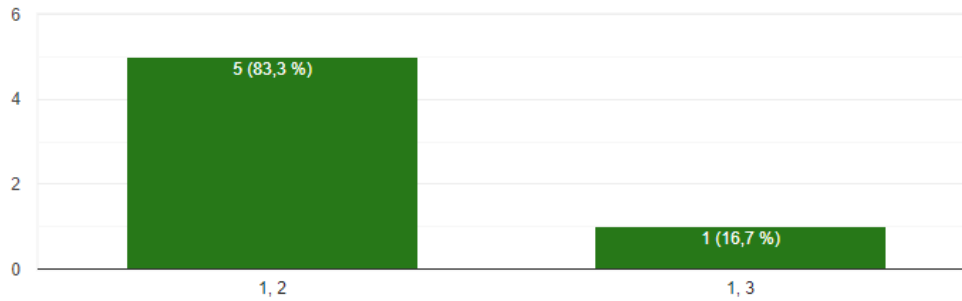


Gráfico 8. Campos más productivos.

Asimismo, en el gráfico 8 los encuestados nombraron los campos más productivos, dentro los cuales se encuentran el campo 1, 2 y 3. Un 83.3% expreso que los campos 1 y 2 son los más productivos, mientras que el 16.7% expreso que el 1 y 3 son los más productivos.

9. ¿Cuáles medidas entiende usted que se puedan implementar para lograr una mejor producción?

6 respuestas

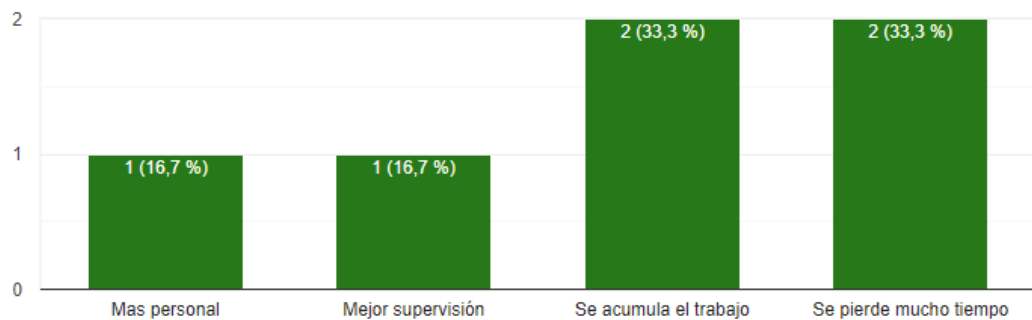


Gráfico 9. Medidas a Implementar

Dentro de las medidas que los encuestados nombraron para mejora de la producción, se muestran en el gráfico 9 la implementación de más personal (16.7%), mejor supervisión al trabajo (16.7%), medidas para el equilibrio del trabajo ya que se acumula mucho (33.3%), y la implementación de alguna estrategia para evitar el perder tiempo (33.3%).

Conclusión de la encuesta

En la encuesta realizada al gerente, 3 encargados y 2 colaboradores de la empresa De Cacao Constructora & Agropecuaria se pudo determinar desde su punto de vista las problemáticas de la empresa en los diversos aspectos que afectan a la producción de cacao, resaltando así los campos con mayor productividad y los de menor productividad, los cuales estarán siendo utilizados más adelante como objetos de estudio en este proyecto. Adicional a esto, se puede contemplar la falta de seguimiento a la producción y de registro de la materia prima necesaria para lograr el objetivo de producción.

Selección de campos a describir

De Cacao Constructora & Agropecuaria, cuenta con 5,223 tareas de las cuales 1,200 están destinadas a la producción de cacao, divididas en 19 campos de producción. Para el estudio de la situación actual de los campos se utilizará la herramienta de muestreo probabilístico aleatorio simple. Con el fin de plantear la situación actual de los campos se tomó una muestra total de 7 campos, basándose en la conclusión observada en la encuesta, se planteó la población en una tabla de Excel (ver tabla 2) con el fin de visualizar la cantidad total de los campos, resaltando los campos a trabajar.

Asimismo, de la mano de los resultados de la encuesta, se señaló con una serie de figuras la situación general de los campos donde:



Elementos	Campos	Terreno (tarea)
● 1	Campo 1	77.07
● 2	Campo 2	139.2
● 3	Campo 3	67.90
● 4	Campo 4	38.16
● 5	Campo 5	8.34
● 6	Campo 6	45.2
● 7	Campo 7	95.65
● 8	Campo 8	99.05
● 9	Campo 9	109.4
● 10	Campo 10	63.7
● 11	Campo 11	67.1
● 12	Campo 12	8
● 13	Campo 13	117.48
● 14	Campo 14	65.82
● 15	Campo 15	6.35
● 16	Campo 16	87.4
● 17	Campo 17	33.46
● 18	Campo 18	100.5
● 19	Campo 19	48.8

Tabla 2. Tabla de Campos

Visto esto, los campos que se procederán a describir son los campos 1, 2, 3, 6, 13, 14, y 16.

Situación actual de los campos

- *Campo 1*

- Tamaño en tareas: 77.07
- Producción: buena
- Condición: bien cuidado
- Presencia de insectos: no
- Presencia de maleza: poca
- Floración: buena
- Sombra: adecuada

- Condición del suelo:
 1. Su suelo se clasifica como ácido y libre de sales.
 2. Los niveles de calcio y magnesio son aceptables.
 3. El contenido de materia orgánica M.O. es bueno
 4. La disponibilidad de fosforo P, boro y zinc se encuentran deficientes. Es esencial ir mejorando los niveles.

○ ***Campo 2***

- Tamaño en tareas: 139.2
- Producción: buena
- Condición: bien cuidado
- Presencia de insectos: no
- Presencia de maleza: poca
- Floración: buena
- Sombra: intermedia

- Condición del suelo:

1. Su suelo se clasifica como ácido y libre de sales.
2. Los niveles de calcio y magnesio son aceptables.
3. El contenido de materia orgánica M.O. es bueno
4. La disponibilidad de fosforo P, boro y zinc se encuentran deficientes. Es esencial ir mejorando los niveles.

○ ***Campo 3***

- Tamaño en tareas: 67.90
- Producción: buena
- Condición: bien cuidado

- Presencia de insectos: no
- Presencia de maleza: poca
- Floración: buena
- Sombra: adecuada

- Condición del suelo:

1. Su suelo se clasifica como ácido y libre de sales.
2. Los niveles de calcio y magnesio son aceptables.
3. El contenido de materia orgánica M.O. es bueno
4. La disponibilidad de fosforo P, boro y zinc se encuentran deficientes. Es esencial ir mejorando los niveles.

- ***Campo 6***

- Tamaño en tareas: 45.2
- Producción: mala
- Condición: mal cuidado
- Presencia de insectos: no
- Presencia de maleza: intermedia
- Floración: poca
- Sombra: adecuada

- Condición del suelo:

1. Su suelo se clasifica como ácido y libre de sales.
2. Los niveles de calcio y magnesio son aceptables.
3. El contenido de materia orgánica M.O. es bueno
4. La disponibilidad de fosforo P, boro y zinc se encuentran deficientes. Es esencial ir mejorando los niveles.

- ***Campo 13.***

- Tamaño en tareas: 117.48
- Producción: mala
- Condición: mal cuidado
- Presencia de insectos: poca
- Presencia de maleza: intermedia
- Floración: poca
- Sombra: adecuada

- Condición del suelo:

1. Su suelo se clasifica como ácido y libre de sales.
2. Los niveles de calcio y magnesio son aceptables.
3. El contenido de materia orgánica M.O. es bueno

4. La disponibilidad de fosforo P, boro y zinc se encuentran deficientes. Es esencial ir mejorando los niveles.

- ***Campo 14***

- Tamaño en tareas: 65.82
- Producción: mala
- Condición: mal cuidado
- Presencia de insectos: no
- Presencia de maleza: intermedia
- Floración: poca
- Sombra: adecuada

- Condición del suelo:

1. Su suelo se clasifica como ácido y libre de sales.
2. Los niveles de calcio y magnesio son aceptables.
3. El contenido de materia orgánica M.O. es bueno
4. La disponibilidad de fosforo P, boro y zinc se encuentran deficientes. Es esencial ir mejorando los niveles.

○ ***Campo 16***

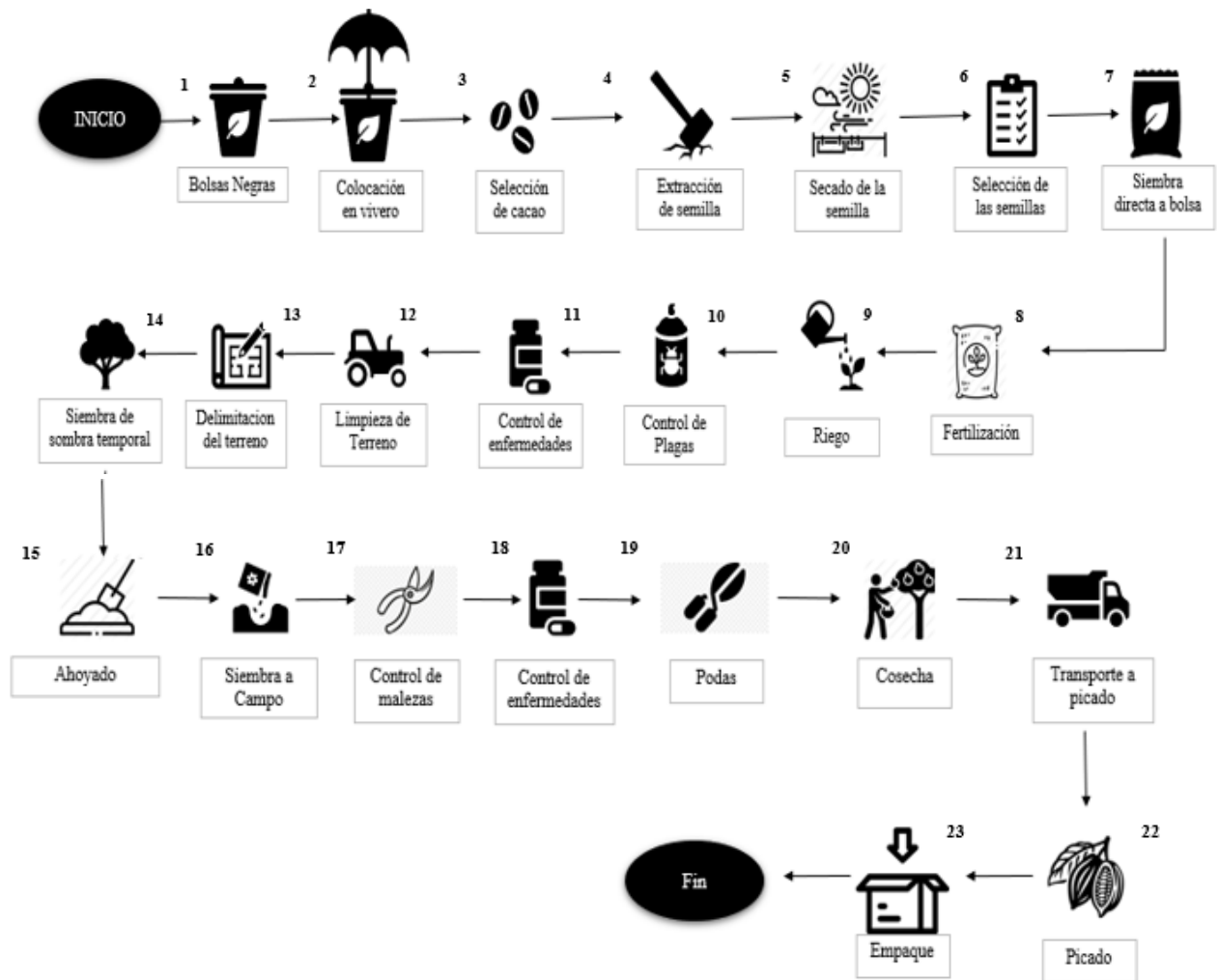
- Tamaño en tareas: 87.4
- Producción: mala
- Condición: cuidado intermedio
- Presencia de insectos: no
- Presencia de maleza: intermedia
- Floración: poca
- Sombra: adecuada

- Condición del suelo:

1. Su suelo se clasifica como ácido y libre de sales.
2. Los niveles de calcio y magnesio son aceptables.
3. El contenido de materia orgánica M.O. es bueno
4. La disponibilidad de fosforo P, boro y zinc se encuentran deficientes. Es esencial ir mejorando los niveles.

Procesos de producción de cacao

A continuación, gracias a unas de las herramientas pertenecientes a la Ingeniería Industrial, como lo es el diagrama de flujo de procesos, se podrá presenciar el paso a paso del proceso de la producción tomando en cuenta que contamos con las herramientas necesarias.



Diagramas 1. Diagrama de flujos de procesos

1. Bolsas Negras

Con esta actividad inicia el proceso de producción de cacao, en la misma, se preparan bolsas de 10x8cm con tierra negra, ver *ilustración 3*.



Ilustración 3. Llenado de bolsas negras

2. Colocación en vivero

Preparadas las bolsas, proceden a colocarse en un vivero con un 70% de sombra, la cual es necesaria para que las plantas crezcan y se desarrollen, hay dos tipos importantes de sombra que se pueden emplear la sombra natural o artificial, ver ilustración 4.



Ilustración 4. Plantas en vivero

3. Selección de cacao

Una vez colocadas las bolsas en los viveros, se procede con la selección del tipo de cacao a sembrar y, una vez decidido esto, se compran las mazorcas.

4. Extracción de semillas

En este paso del proceso se efectúa la extracción de la semilla; cuyo proceso consiste en que ya seleccionados los frutos se procede a despulpar el mismo para extraer las semillas

que aun contienen el mucilago blanco, este puede ser extraído de varias maneras, pero en este caso se deja fermentar para facilitar la extracción de la semilla

5. Secado de la semilla

Cuando se ha logrado obtener las semillas, las mismas son puestas a secar al sol por un periodo no mayor a 2 días siempre evitando un sobre secado que puede dañar al embrión y disminuir de esta manera la viabilidad de las semillas.

6. Selección de las semillas

Luego del secado, se seleccionan las semillas que no presenten daños en el exterior ya sea por plagas, enfermedades o sobre secado, estas deberán ser colocadas en un lugar fresco y seco evitando almacenarlas por mucho tiempo ya que perderían su poder germinativo y solo se almacenan mientras se prepara el vivero para su siembra.

7. Siembra directa a bolsa

En este paso se toman las semillas seleccionadas y se siembran directamente en las bolsas encontradas en el vivero.

8. Fertilización

El cacao es un cultivo que responde muy bien a las fertilizaciones con abonos orgánicos, en esta etapa se le realiza una aplicación de abono, la cual se procederá a aplicar una vez por mes.

9. Riego

Durante toda la etapa del vivero el riego es necesario, ya que en esta etapa del proceso se busca regar con una cantidad moderada de agua a la planta. Hay que tener en cuenta que si llueve se aprovecha el agua de lluvia y se suspende el riego. Se debe tener un sistema

de drenaje adecuado para evitar los suelos sobresaturados ya que estos afectan el desarrollo de las plantas.

10. Control de plagas

Una vez encontrados en esta etapa del proceso, se procede a aplicar insecticida a la planta con el fin de prevenir malezas.

11. Control de enfermedades

La aplicación de fungicidas orgánicos permite la obtención de plantas sanas sin contaminar el medio ambiente, la aplicación de caldo bórdeles a razón de ½ litro por bombada al mes es una práctica que permite mantener a las plantas libres de patógenos, aunque su aplicación solo se debe de realizar si existe un daño marcado en las plantas.

12. Limpieza del terreno

Para eliminar la competencia por otras hiervas se realiza una limpia manual de ellas, lo cual permite que se incorporen como materia orgánica.

13. Delimitación del terreno

Ya limpio, se delimita el área con las dimensiones deseadas del cacao 3x3 m, 4x4 m, 5x5 m dependiendo de la finalidad del cultivo.

14. Siembra de sombra temporal

En caso de no contar con árboles que proporcionen la sombra adecuada a las plantas es necesario sembrar árboles que generen esta sombra. En nuestro caso utilizamos como sombra temporal al plátano, el cual es sembrado a una distancia de 2x2m.

15. Ahoyado

Luego de delimitar el terreno, se procede al ahoyado con unas dimensiones de 40x40x40.

16. Siembra a campo

En esta etapa del proceso se le aplica una cantidad de abono natural mezclado con tierra al fondo del agujero donde se va a sembrar para retirar la bolsa plástica del árbol de cacao, se tiene el cuidado de no dañar las raíces, se puede cortar el fondo de la bolsa y deslizarla hacia arriba o se rompe por completo. Una vez retirada la bolsa se coloca dentro del hoyo y se va cubriendo con tierra haciendo una ligera presión para eliminar las burbujas de aire. Se aplica otra ½ libra de abono i alrededor para fomentar el enrizamiento lateral.

17. Control malezas

Luego se procede a realizar el control de malezas, consiste en el seguimiento a la plantación con el fin de evitar el crecimiento de especies no deseadas en la misma.

18. Control de enfermedades

Una vez realizado el control de malezas, retomamos nuevamente el paso número 11 del proceso con el fin de que nuestra planta continúe creciendo sanamente.

19. Podas

A medida que nuestra planta va creciendo, se procede a realizar la poda de formación, la cual consiste en el recorte de algunas ramas de la planta con la finalidad de que la planta adquiera los nutrientes necesarios para que la misma produzca un buen fruto.

20. Cosecha

Una vez se procede con la cosecha, se realiza la recolección de los frutos de nuestra plantación, ver ilustración 5.



Ilustración 5. Cacao Cosechado

21. Transporte a Picado

Una vez recolectados los frutos, serán transportados al área de picado.

22. Picado

Al llegar al área de picado, se procede a extraer las semillas en el fruto.

23. Empacado

Por último, las semillas extraídas en el proceso de picado, son empacadas para su distribución.

Análisis FODA

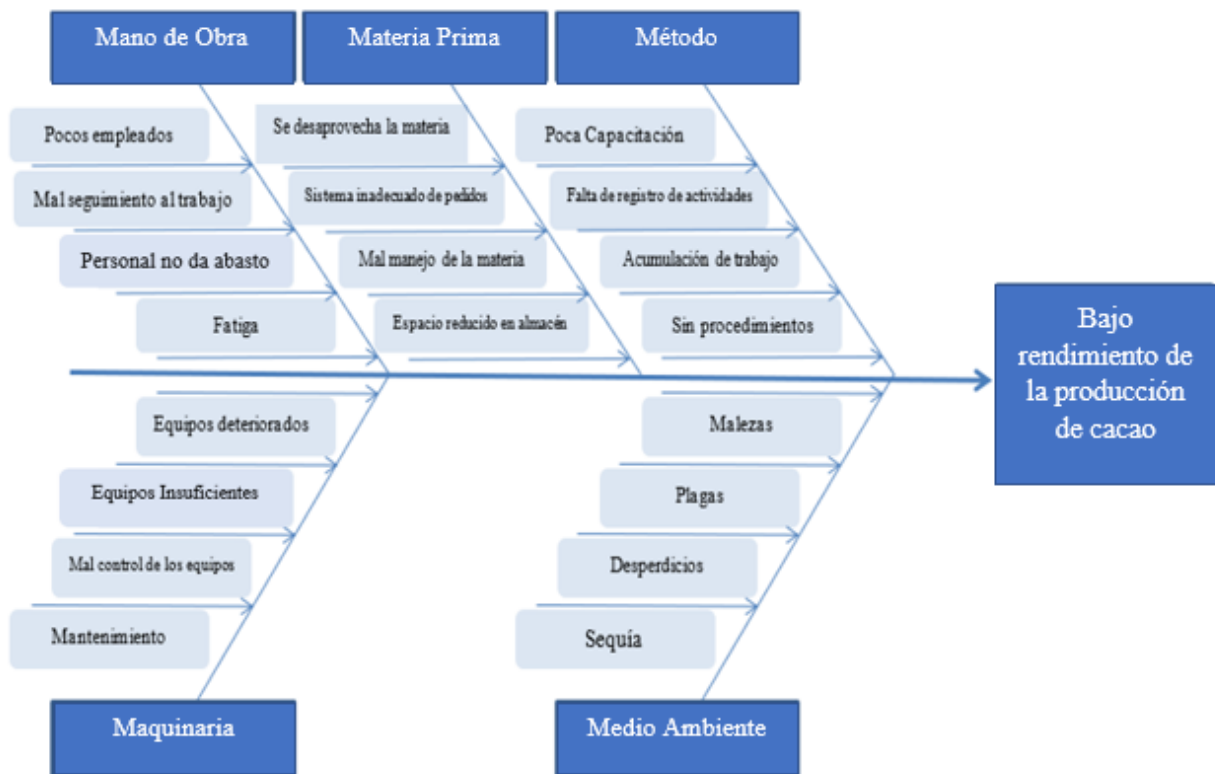
En la ilustración 6 se puede apreciar el análisis FODA realizado con la finalidad de identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

Fortalezas <ul style="list-style-type: none">• Se cuenta con amplios terrenos para producción.• Bajo costo de mano de obra.• El cacao dominicano es considerado uno de los mejores del mundo.• Precio de venta competitivo.• Producto de alta calidad.	Debilidades <ul style="list-style-type: none">• Carencia del control de producción.• No existe un procedimiento establecido.• No se cuenta con un histórico de producción.• No se cuenta con un registro de las herramientas en inventario.• Se deben proteger las plantaciones de los insectos sin usar muchos insecticidas para no dañar el cultivo.
Oportunidades <ul style="list-style-type: none">• Expandir el mercado a demás mercados potenciales.• Organización del campo de producción.• Implementación de un plan de trabajo.• Aprovechar la capacidad total del terreno.• Reutilizar residuos con el fin de reducir costos.	Amenazas <ul style="list-style-type: none">• Cantidad de trabajo sobrepasa mano de obra.• Empleados poco capacitados.• No se cuenta con un sistema de identificación de campos.• Condiciones climáticas desfavorables, ya sea sequia o exceso de lluvia.

Ilustración 6. Análisis FODA

Diagrama de Ishikawa

En el diagrama 2, se puede notar el diagrama de Ishikawa con el fin de identificar las posibles causas a la problemática presentada.



Diagramas 2. Diagrama de Ishikawa

5 ¿Por qué?

En la tabla 3 se muestra el análisis de 5 ¿Por qué? Con el fin de identificar posibles soluciones a nuestra situación actual.

	Nivel del Problema	Nivel correspondiente de la solución
¿Por que?	Bajo rendimiento de la producción	Establecer indicadores para aumentar el rendimiento de la producción
¿Por que?	No hay un control de la producción	Implementar un sistema que permita medir la producción a través del tiempo
¿Por que?	No existe un procedimiento de trabajo	Crear instrucciones de trabajo
¿Por que?	No se lleva registro de ninguna acción	Registrar las actividades
¿Por que?	Se desconoce la información exacta con la que se cuenta en cada campo	Delimitar terreno

Tabla 3. 5 ¿Por qué?

Capítulo 5: Situación Propuesta

Oportunidad 1: Implementación de un método estándar para el cálculo de la producción con el fin de obtener el rendimiento de los campos.

Disponer de un sistema que contemple la finalidad de medir la producción de manera estándar en las plantaciones de De Cacao Constructora & Agropecuaria supone la rentabilidad en los procesos de producción. El propósito de esta oportunidad es establecer un nivel de comparación estándar entre los campos, ya que actualmente no se cuenta con uno por lo que no se sabe la rentabilidad y el rendimiento de cada uno de los campos establecidos.

Actualmente se calcula la producción de manera general y no individual, por lo cual, no se cuenta con la información exacta para determinar cuáles son las condiciones de los campos en el ámbito de producción, así también, cuáles son los que más impactan a la misma, por lo que se desconoce cuál campo requiere más atención. Además, no se ha determinado la capacidad máxima de los campos ni las plantaciones sembradas en los mismo, por lo que coloca a la empresa y a sus colaboradores en un estado de incertidumbre.

La proposición de dicha oportunidad se logra a través del establecimiento de la cantidad exacta de plantas que existe en cada campo, así también con el estudio del terreno para determinar su capacidad máxima. Las plantaciones se siembran a una distancia establecida, dependiendo las condiciones del terreno, en el caso de De Cacao Constructora & Agropecuaria, la distancia con la cual se puede obtener mayor rendimiento a las plantaciones es sembrando a una distancia de 3x3 metros, lo cual equivale a 70 plantas por tareas.

Asimismo, se procedió a calcular la rentabilidad total por tareas de todos los campos, lo que confirmó el propósito de esta oportunidad ya que los resultados fueron muy por debajo de lo esperado (*Ver Anexo I*). Además, se procedió a calcular la cantidad de plantas por campos con el

fin de obtener un control sobre las plantaciones, así como la obtención misma de un punto comparativo. En el renglón de anexos 1, se ilustran los modelos de estandarización de cálculo y punto comparativo de la cantidad esperada con la actual a poner en práctica en la empresa.

Oportunidad 2: La estandarización e implementación de un orden lógico en los campos.

La estandarización y organización de los campos es un punto clave cuando se habla de productividad en el trabajo, ya que se cuenta con el registro estándar de lo que se tiene, así como un orden lógico. En esta oportunidad de mejora se trabajará con la reinención de los campos ya que se necesita contar con nombres representativos y al mismo tiempo entendibles para el personal y para cualquier visitante que requiera de alguna información de los campos.

Asimismo, esta oportunidad busca que se siga un patrón con respecto a la localización de los campos con el fin de contar al final con los campos secuenciados y con la mayor de las organizaciones en la empresa.

Para lograr esta oportunidad, se procederá a renombrar los campos, así como a cambiar el orden secuencial que se tiene establecido actualmente contemplando la ubicación de cada campo. Además, se procederá a implementar una plantilla de documentación con la finalidad de llevar un registro actualizado de las condiciones de cada campo. Dentro de dichas condiciones se contemplan de manera general: producción generada, última vez (abono, control de plagas, control de malezas, fertilizantes, podas). En el renglón de anexos 2, se ilustra el modelo de estandarización y organización de campos creados a poner en práctica en la empresa.

Oportunidad 3: Implementación de Instrumentos de Identificación de campos.

La implementación de letreros como instrumentos de identificación de campos, es una valiosa herramienta para combatir los errores, relacionados a la identificación y contenido de cada campo, por parte de los colaboradores de De Cacao Constructora & Agropecuaria, teniendo así, un mejor control y manejo sobre los campos.

Esta oportunidad se desarrolla con la finalidad de: garantizar la identificación e información exacta de cada campo, con el propósito de tener un mejor control al momento de trabajar con los mismos. Esto, debido a que se han identificado errores al momento de trabajar cada campo, así también, la confusión entre los colaboradores, ya que no distinguen cual campo es el indicado a trabajar, y que tanto trabajo se tiene que realizar en cada campo ya que desconocen cuáles son las dimensiones y la cantidad de plantaciones de estos.

El instrumento de identificación de campo contara con las informaciones indispensables a la hora de trabajar en cada campo, tales como: Nombre del campo, Tamaño, Cantidad de plantas, Estatus de trabajo.

Dichas informaciones se consideran indispensables, ya que estas son requeridas para contar con un mejor manejo del rendimiento del trabajo. El nombre del campo es importante, ya que esto permitirá identificar el campo que se estará trabajando. El tamaño y cantidad se requieren para calcular cantidad de material a utilizar al momento de trabajar en este campo, así como el tiempo que se tardara en realizar cada tarea en el mismo. Además, se implementará el uso de una herramienta visual que permita distinguir el estatus de trabajo del campo. En el renglón de anexos 3, se el modelo de instrumentos de identificación de campos creados a poner en práctica en la empresa.

Oportunidad 4: Implementar manual de políticas y procedimiento de trabajo.

La implementación de un manual de políticas y procedimientos en una empresa supone un patrón para la realización y seguimiento de las actividades. El mismo cuenta con las políticas establecidas por la gerencia de De Cacao Constructora & Agropecuaria, así también la delimitación de funciones y responsabilidades de cada miembro de la empresa, en adición, los tiempos establecidos para cumplir con el proceso en el tiempo requerido.

Asimismo, se establecen las consecuencias que pudieran traer el incumplimiento de dichas políticas durante el proceso del trabajo, junto con el organigrama de la empresa creado con el fin de identificar la jerarquía de esta y el diagrama de flujo de procesos, el cual establece la descripción detallada del proceso.

Esta oportunidad representa la estandarización significativa en los procesos tanto administrativos como productivos en De Cacao Constructora & Agropecuaria, ya que no se contaba con un manual que rija los procedimientos requeridos para obtener el resultado esperado. En el renglón de anexos 4, ilustra el modelo del manual creado a poner en práctica en la empresa.

Oportunidad 5: Creación de plantilla con el fin del registro de actividades a través del tiempo.

La creación de plantillas con el fin de registrar las actividades a medida que pasa el tiempo es crucial al momento de poder mejorar los procesos de la empresa, ya que lo que no se mide no se mejora, al contar con esta oportunidad, la empresa De Cacao Constructora & Agropecuaria podrá mejorar sus procesos en el marco de la producción de cacao.

Dicha oportunidad persigue la proyección de la producción a través del tiempo, con la creación de un histórico, ya que, con esta herramienta se podrá diagnosticar la rentabilidad de la producción en cada campo, así también se podrá comparar la mejoría de la empresa con respecto

al ayer. Adicional a esto, la implementación de un registro de actividades tipo *checklist* con el fin de lograr tener un control sobre cada una de las actividades del proceso y marcarla con un cotejo al momento de ser realizadas.

Además, el uso de un Diagrama de Gantt del proceso, el cual indicara las actividades junto a sus respectivos tiempos con la finalidad de contar con los tiempos estándar del proceso, sirviendo como guía e instrumento indicador de cuándo será el momento indicado para aplicar acciones que tarden una cantidad significativa de tiempo. En el renglón de anexos 5, se ilustra los modelos comprendidos en la implementación de registros de actividades e históricos recomendados en esta oportunidad.

Oportunidad 6: Implementar un método de control de desperdicios con el fin de reducir costos.

La implementación de un método de control de desperdicio con la finalidad de reducción de costos es una herramienta de suma importancia para el desarrollo económico de De Cacao Constructora & Agropecuaria ya que supone un ahorro significativo en los costos de obtención de abono. Asimismo, dicha oportunidad proporciona la posibilidad de transformar de manera segura los residuos orgánicos en insumos para la producción.

Aprovechando los recursos con los que se cuenta en De Cacao Constructora & Agropecuaria, se comprendió que el método más efectivo a implementar es el humus de lombrices, ya que los expertos en lombricultura consideran este método como el mejor fertilizante que existe debido a que no contiene ningún tipo de sustancias químicas y a su vez genera vida en el suelo, al que aporta un gran número de bacterias que lo hacen más fértil y sano.

El humus de lombrices consiste en la delimitación de un terreno con condiciones de climas húmedos y que no toque la luz del sol, donde se coloquen los desechos de las cascaras del

cacao y de algunos otros frutos con el fin de que estos se degraden en el tiempo. Dicha acción provocara el surgimiento de lombrices en el área, las cuales se alimentarán con los residuos colocados en el espacio designado, esto con la finalidad de obtener el excremento de las lombrices para luego ser usado como abono orgánico.

A su vez, el ingeniero agrónomo Toni Frito, establece que se obtendrá beneficios significativos al implementar esta metodología en los campos de la empresa, entre los cuales se destacan: un mejor aireo del suelo el cual retiene más agua en caso de sequía, aumento de la capacidad de germinado de las semillas, aumento de la flora microbiana, estimula el crecimiento y desarrollo de las plantas y aumenta la producción del cultivo, así como el tamaño de sus frutos.

En adición a todo esto, aprovechamos los desperdicios orgánicos, las cuales terminaban en la basura contaminando al ambiente, comunidades vecinas y a su vez generando gastos innecesarios en la compra de abono. Sin duda alguna, este método promueve el círculo de la vida, devolviendo a la tierra lo que es de la tierra. En el renglón de anexos 6, se ilustra el instructivo sugerido para el control de desperdicios.

Capítulo 6: Análisis de Factibilidad

Oportunidad 1: Implementación de un método estándar para el cálculo de la producción con el fin de obtener el rendimiento de los campos.

La implementación de un método estándar para el cálculo de producción es sumamente conveniente para obtener los datos necesarios para lograr implementar medidas que permitan el desarrollo del rendimiento de los campos. Debido a que no se cuenta con un orden de los campos ni se tiene establecido la cantidad de plantaciones que debe de haber en los respectivos campos, esto supondría una planificación efectiva, para aumentar la producción y a su vez las ventas del producto.

Tomando los datos proporcionados por De Cacao Constructora & Agropecuaria, durante los pasados ocho (8) meses se realizó el cálculo del rendimiento efectivo de los campos el cual es de un 19.78 obtenidos mediante la división de las libras vendidas por la empresa (24,520) por la cantidad de tareas en la finca (1278.58). Esto con el fin de comparar el rendimiento actual con el ideal, el cual se traduce a 132 libras en los pasados 8 meses.

Actualmente la empresa cuenta con 1,278.58 tareas, de las cuales a raíz de un conteo realizado por el gerente general se determinó que se cuenta con 58,000 plantas de cacao distribuidas en la finca, número que no es el indicado ya que según Lepido Batista en la Guía Técnica de Cacao para el CEDAF (Centro Para El Desarrollo Agropecuario & Forestal Inc.) en cada tarea de cacao el ideal de plantas debiera de ser 70. Acorde con los pesos y medidas de la República Dominicana, un (1) quintal equivale a cien (100) libras, así también Cuello afirma en un reportaje de elDinero, que el rendimiento ideal debe de ser 200 libras por tarea.

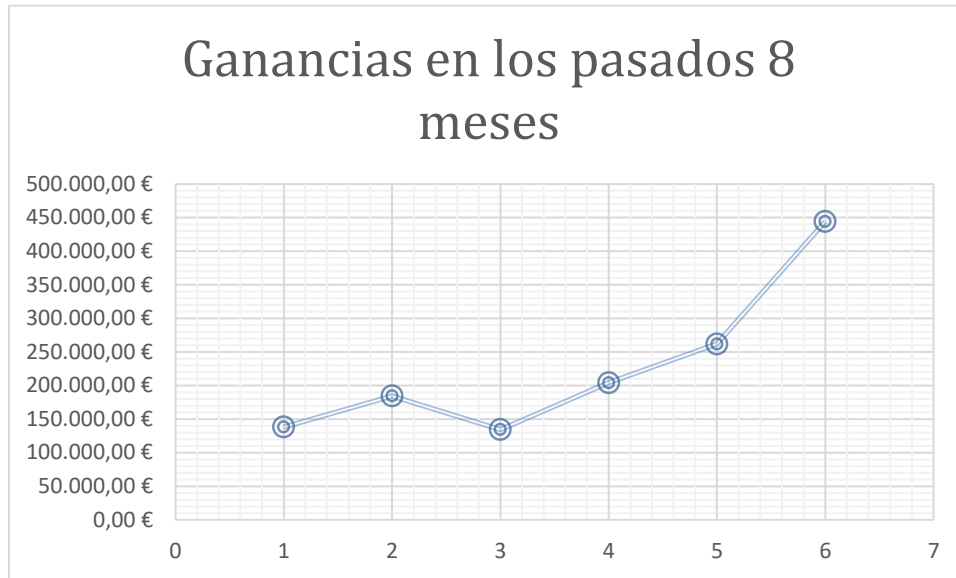


Gráfico 10. Ganancias de la empresa en los pasados 8 meses

A partir de los apuntes informales, tomados por el gerente general 8 meses atrás, ver gráfico 10 en los cuales se puede apreciar las ventas realizadas durante este intervalo de tiempo, así como el precio de venta, ver ilustración 11, en el renglón de anexos 2. Tomando en cuenta que el promedio de venta del cacao es de **RD\$5,645.45** multiplicados por las 1,278.58 tareas y 1.32 quintales los cuales equivalen a los 8 meses de registro de producción con los que se cuenta. Esto otorga un resultado de **RD\$9,527,970.49** lo cual indica que los resultados están muy por debajo, ver gráfico 11.



Gráfico 11. Comparativo de Ventas

Oportunidad 2: La estandarización e implementación de un orden lógico en los campos

La estandarización y organización de los campos representa una solución legítima a los errores derivados por la confusión humana, debido a que al momento que se les indica a los colaboradores donde deben de trabajar, muchas veces se crea una confusión ya que no existe un orden lógico en los campos y no se cuenta con la información necesaria debido a la equivocación humana.

Esto supone una mejora significativa en los procesos operativos ya que se reduciría el porcentaje de error humano, así como optimizaría dicho proceso ya que al establecer un orden lógico se contará con una ubicación exacta lo que además reducirá considerablemente los tiempos de trabajo.

Oportunidad 3: Implementación de Instrumentos de Identificación de campos.

A pesar de que la implementación de instrumentos de identificación de campos resulta una inversión cuantificada, la misma es válida para el logro del control y la estandarización de los campos. Dentro de las ventajas que supone la implementación de esta oportunidad contamos con la concentración por parte del personal, evitando así, confusión al momento de procesar los datos de cada campo, esto, ayudaría a prevenir lo que sería el 23% de los errores del proceso, que se traducen a los errores humanos, tal y como se establece en el estudio de Vanson Bourne para ServiceMax, de GE Digital en el año 2017. Asimismo, es imprescindible al momento de que la empresa sea sometida a una auditoria por parte de Ministerio de Medio Ambiente, ya que el delegado de dicha institución necesita contar con los datos necesarios los cuales estarán establecidos en los instrumentos de identificación de los campos.

De acuerdo con una cotización obtenida por parte de FYV SOLUCIONES GRAFICAS. SRL en fecha 04/08/2020 obtuvimos que la inversión total de los letreros en material de tola galvanizada tendría un costo de **RD\$171,400.90**, ver ilustración 13.

Oportunidad 4: Implementar manual de políticas y procedimiento de trabajo

La implementación de un manual de políticas y procedimientos supone un mejoramiento significativo en la parte operativa de la empresa ya que en ellos radica la explicación de manera detallada de los procedimientos de la misma. A través de ellos, se logra evitar grandes errores que se suelen cometer dentro de las áreas funcionales de la empresa, ya que, mediante estos se consigue detectar fallas que se presentan con regularidad, evitando además duplicidad del trabajo.

Acorde a un estudio realizado por Vanson Bourne para ServiceMax, de GE Digital en 2017, los errores humanos son la causa más común de los tiempos de inactividad no programados, esto debido a que los colaboradores no cuentan con un manual que los guíe y les indique el paso a paso de sus tareas, por lo que, cuando este tipo de fallas ocurren, se debe de parar el proceso y re TRABAJAR o iniciar nuevamente el mismo. Esto incurre a la pérdida de materia prima y tiempo en la operación, dichas fallas, representan un **23%** de los errores totales de las empresas, porcentaje de bajaría significativamente con la implementación de un manual de políticas y procedimientos.

Oportunidad 5: Creación de plantilla con el fin del registro de actividades a través del tiempo

La creación de plantillas con el fin del registro de actividades a través del tiempo supone un valor significativo en el ámbito operacional de la empresa, debido a que se evita una duplicidad del trabajo, además de que se logra un control en todas las actividades del proceso.

Acorde a un estudio realizado por Dina Karina, en 2018 que tiene por nombre Manual de Mejora para la Disminución de Tiempos de Retrabajo, el proceso de re trabajo representa el **80%** de las pérdidas en los procesos en las empresas contempladas para dicho estudio. Dicha oportunidad plantea que la implementación de esta atacaría significativamente al re trabajo producido en De Cacao Constructora & Agropecuaria. Asimismo, ayudaría de gran manera con la previsión de la demanda, logrando así mayor planificación de la producción de cacao y evitando las pérdidas por sobreproducción, la cual, según Sandrine Lasserre trae consecuencias

como el movimiento innecesario de personal y materiales; y el acumulo de productos en almacén los cuales en este caso se pueden perder si se excede el tiempo necesario.

Oportunidad 6: Implementar un método de control de desperdicios con el fin de reducir costos.

Partiendo de los datos proporcionados por el gerente de De Cacao Constructora & Agropecuaria, durante los 6 años de la empresa en el mercado, la misma se ha mantenido con una producción constante, mas, por debajo de lo esperado. Sin embargo, los gastos en recursos han aumentado debido ha que se ha recurrido a métodos no rentables con el fin de aumentar la producción, como lo es el uso de sustancias químicas las cuales incurren en el presupuesto de la empresa, mas, no proporciona los resultados esperados.

Los gastos en sustancias químicas (abonos) incurren en los pasados cuatro (4) trimestres en **RD\$301,600** equivalentes a **RD\$1,206,400** esto a raíz de que se cuenta con 58,000 plantas, un saco de abono de 125 libras tiene un costo de **RD\$1,300** y cada planta requiere media libra de abono. Estos representan un 44% de las ganancias generadas en el último año, lo que afecta de manera tanto monetaria como productiva a la empresa, la tabla 4 hacer referencia a la relación de gastos.

Gastos	Periodo
\$ 301.600,00	Trimestre
\$1.206.400,00	Anual


= 44% 

Tabla 4. Relación de gastos.

Evaluando los costos de la puesta en marcha del control de desperdicios, los mismos equivaldrían a los **RD\$7,186.71** debido a que los recursos utilizados serán 6,000 lombrices

californianas, esto acorde con la tienda de lombrices californianas. De acuerdo con el artículo producción de humus de lombriz de Mapu, una lombriz tiene la capacidad de reproducción de hasta 1,300 por año, por lo que con la inversión de las primeras 6,000 lombrices se obtendrá un total de 7,800,000 las cuales serán suficientes para producir el abono necesario para suplir con toda la plantación de la empresa, ver ilustración 7.

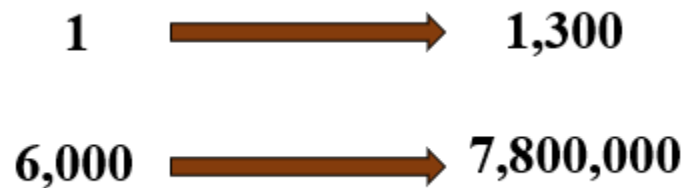


Ilustración 7. Reproducción de lombrices.

Ganancias obtenidas mediante la implementación de este método:

- **RD\$301,600** de gastos trimestral, equivalentes a **RD\$1,206,400** anual correspondientes a abono.
- Reducción del uso de pesticidas.
- Evitar comprar abonos naturales procesados, equivalentes a **RD\$1,528.28** según una cotización Hidrobuilder y tomando en cuenta la tasa del dólar a un 58.31.
- Aumento de la producción.
- Mayor durabilidad de la planta, lo que representa mayor rentabilidad.

Capítulo 7: Conclusiones y Recomendaciones

Recomendaciones

El enfoque de este proyecto de grado se basa en el levantamiento, análisis y planteamiento de soluciones a las problemáticas presentadas en De Cacao Constructora & Agropecuaria, con la finalidad de lograr una correcta delimitación del terreno con el que se cuenta, identificar la capacidad y rentabilidad del mismo para comparar las ganancias actuales con las ideales, crear un registro de control de actividades e implementar un control de desperdicios con el fin de reutilizarlo como abono natural; todo esto, para lograr la estandarización y optimización de la siembra con el fin de la mejora de la producción.

En primer lugar, la propuesta enfocada a la implementación de un método estándar para el cálculo de la producción con el fin de obtener el rendimiento de los campos, presenta una oportunidad para el control y rendimiento de la producción ya que se obtiene una relación equitativa terreno-plantación lo cual aporta valor al proceso y estandariza la meta de plantación por campos. Dicha propuesta no cuenta con ningún costo de inversión, sin embargo, las ganancias son significativas ya que aporta a la parte de planeación del proceso logrando así mejor planificación de la demanda, un rendimiento óptimo de los campos y aumento de la rentabilidad.

En segundo lugar, la estandarización e implementación de un orden lógico en los campos y la implementación de instrumentos de visualización de los campos presentan una mejora significativa en la estandarización y buenas prácticas de ingeniería. A pesar de que los instrumentos de visualización requieren de una inversión monetaria, la misma traerá beneficios a largo plazo ya que previene gran parte de los errores humanos, asimismo, la implementación de

estos letreros será posible al finalizar la estandarización e implementación de un orden lógico en los campos.

En tercer lugar, implementar un manual de políticas y procedimientos en De Cacao Constructora & Agropecuaria, representa un paso hacia adelante en el sistema operativo de la empresa. Dicha propuesta aportaría el control de los procesos ya que en ella se presentaría los responsables de cada actividad del mismo, con el fin de que puedan asumir las responsabilidades de sus tareas. Así también, sirve de guía para los empleados en caso de que se olvide de realizar una labor y no haya ningún compañero que lo ilustre, además de regir los lineamientos políticos de la empresa.

En cuarto lugar, la creación de plantilla con el fin del registro de actividades a través del tiempo presenta una innovación en el ámbito operativo y administrativo. Esto gracias a que, la implementación de dicha mejora permite lograr la medición de la producción a través del tiempo, así como, la comparación de los resultados obtenidos, sirviendo, así como instrumento de mejora continua.

Finalmente, el implementar un método de control de desperdicios indica un avance significativo ya que presenta una serie de ahorros en el proceso. Esto, gracias a que al recurrir a un método de abono orgánico mediante la creación del humus de lombrices la empresa ahorraría un gran monto ya que no incurriría en el gasto de compras de abonos químicos. Además, presenta la sustentabilidad y rentabilidad del producto debido a los grandes nutrientes con los que cuenta dicho método orgánico.

Conclusiones

El objetivo del presente proyecto de grado fue la optimización y estandarización en una siembra de cacao con el fin de la mejora de la producción todo esto en los terrenos de la empresa De Cacao Constructora & Agropecuaria. El diagnóstico del problema fue un tanto sencillo debido a que es una de las mayores problemáticas del sector agricultor de cacao como lo es el bajo rendimiento con relación a la producción, sin embargo, el levantamiento de procesos presento diversos retos debido a las fallas e incongruencias en el mismo.

Durante el transcurso de la investigación y levantamiento, se logró alcanzar soluciones viables en base a los resultados obtenidos, alineándose a los objetivos trazados de este proyecto.

Asimismo, al evaluar las soluciones propuestas, se identifica la obtención de resultados importantes tanto a largo como a corto plazo. Algunas de estas, requieren de una inversión monetaria las cuales son necesarias para lograr la estandarización de los procesos de la empresa.

Cabe destacar que todas las propuestas realizadas están apoyadas en base a fundamentos proporcionados mediante las debidas herramientas de ingeniería como son los diferentes diagramas, y técnicas de estudio de ingeniería. De esta manera, analizamos y detectamos que las soluciones que se consideraron son las que más se ajustan a la resolución del problema identificado en De Cacao Constructora & Agropecuaria.

Dicho esto, a continuación, mencionamos como fueron cumplidos los objetivos planteados en este proyecto:

- Se evaluó la implementación de un método estándar para el cálculo de producción con el propósito de obtener los datos necesarios para lograr implementar medidas que permitan

el desarrollo del rendimiento de los campos. Esta mejora supone a su vez un nivel de estandarización, así como la optimización del proceso de cálculo de producción.

- Se aplicó el modelo de estandarización e implementación de un orden lógico, así como la puesta en marcha de instrumentos de visualización con la finalidad de una estandarización a nivel general, así también la reducción de errores humanos. Se utilizó Benchmarking para visualizar las buenas prácticas de empresas que utilizan este tipo de mejoras de manera efectiva en sus procesos.
- Se puso en marcha a su vez un manual de políticas y procedimientos, el cual aporta un valor significativo al proceso, así como a su estandarización. Una vez más, se utilizó Benchmarking para visualizar la implementación de buenas prácticas en este sentido.
- Se identificó el buen uso de herramientas tales como el diagrama de Gantt, históricos y checklist con el propósito de lograr el debido registro de actividades a través del tiempo.
- Mediante el diagrama de Ishikawa, se identificó la oportunidad de implementar un nuevo método de desperdicios totalmente orgánico, el cual aportaría beneficios al medio ambiente, al producto y a las finanzas de la empresa.

En conclusión, las propuestas mencionadas pueden aportar de manera significativa al logro de un proceso optimizado y estandarizado en De Cacao Constructora & Agropecuaria

Referencias



Ilustración 8. Germinación de Semillas



Ilustración 9. Fruto Verde



Ilustración 10. Fruto Maduro



Ilustración 11. Fruto Picado

Bibliografía

Alimentación, D. (2020). Cacao: Propiedades, Origen, Beneficios, Qué Es E Información. CuidatePlus.

Extraído de:

<https://cuidateplus.marca.com/alimentacion/diccionario/cacao.html>

Raffino, M. (2020). Cacao - Concepto, Origen, Historia Y Propiedades. Concepto.de.

Extraído de:

<https://concepto.de/cacao/>

Trujillo, J. (2020). Breve Historia Del Cacao Y Del Chocolate. Directoalpaladar.com.

Extraído de:

<https://www.directoalpaladar.com/cultura-gastronomica/breve-historia-del-cacao-y-del-chocolate>

Tolosa, H. (2020). Alcaldía Municipal De Campohermoso. Campohermoso-boyaca.gov.co.

Extraído de:

<http://www.campohermoso-boyaca.gov.co/noticias/tipos-de-podas-en-el-cultivo-de-cacao>

Vega, M. (2015). El Cacao Es Fuente De Empleos Y Riquezas En El Este.

Extraído de:

<https://www.diariolibre.com/economia/el-cacao-es-fuente-de-empleos-y-riquezas-en-el-este-DRDL1194711>

(2012). Extraído de:

<https://es.workmeter.com/blog/bid/246575/mejora-continua-de-procesos-el-m-todo-kaizen>

Sites.google.com. (n.d). ANALISIS DE COSTOS - Jhon analisisdecostos.

Extraído de:

<https://sites.google.com/site/jhonanalisisdecostos/home/costos>

Guzmán, E., (n.d). Qué Es Excel Y Para Qué Sirve. Malavida.

Extraído de:

<https://www.malavida.com/es/soft/microsoft-excel/q/para-que-sirve-excel.html#gref>

Jeison and Meire, (2018). Diagrama De Ishikawa. Blog de La Calidad.

Extraído de:

<https://blogdelacalidad.com/diagrama-de-ishikawa/>

Icco.org. (2020). About ICCO.

Extraído de:

<https://www.icco.org/about-us/about-the-icco.html>

CONIAF. (n.d.). QUIENES SOMOS?.

Extraído de:

<http://www.coniaf.gob.do/index.php/sobre-nosotros/quienes-somos>

Copal-cpa.org. (2011). Alliance Of Cocoa Producing Countries.

Extraído de:

<http://www.copal-cpa.org/>

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. (n.d.). QUIENES SOMOS?

Extraído de:

<https://ambiente.gob.do/quienes-somos/>

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. (n.d.). HATO MAYOR.

Extraído de:

<https://ambiente.gob.do/informacion-ambiental/informacion-provincial/hato-mayor/>
Es.climate-data.org. (n.d.) Clima Hato Mayor: Temperatura, Climograma Y Tabla

Climática Para Hato Mayor - Climate-Data.Org.

Extraído de:

<https://es.climate-data.org/america-del-norte/republica-dominicana/hato-mayor/hato-mayor-2993/>

Javier, J. (2013). Residentes Del Paraje Mango Limpio Celebran Su Incorporación A

Hato Mayor. Periódico El Caribe.

Extraído de:

<https://www.elcaribe.com.do/2013/06/18/residentes-del-paraje-mango-limpio-celebran-incorporacion-hato-mayor/>

Pérez, J., (2019). Definición De FODA. [online] Definicionde.

Extraído de:

<https://definicion.de/foda/>

Progressa Lean. (2015). 5 Porqués, Análisis De La Causa Raíz De Los Problemas -

Progressa Lean.

Extraído de:

<https://www.progressalean.com/5-porques-analisis-de-la-causa-raiz-de-los-problemas/#:~:text=La%20estrategia%20de%20los%205,de%20la%20estrategia%205%20porqu%C3%A9s.>

Frito, T. (2019). Cómo Hacer Humus De Lombriz Paso A Paso. EcoInventos.

Extraído de:

<https://ecoinventos.com/como-hacer-humus-de-lombriz/>

Bourne, V. (2017). El Error Humano Es La Principal Causa De Los Tiempos De Inactividad No Programados En Industria.

Extraído de:

<https://www.ituser.es/actualidad/2017/11/el-error-humano-es-la-principal-causa-de-los-tiempos-de-inactividad-no-programados-en-industria>

Karina, D. (2018). Repositorio.iberopuebla.mx.

Extraído de:

<https://repositorio.iberopuebla.mx/bitstream/handle/20.500.11777/4057/Tesis.pdf?sequence=1>

Lasserre, S. (2019). La Sobreproducción, La Plaga Que Amenaza A Su Cadena De Producción. Locabri.com.

Extraído de:

<https://www.locabri.com/es/blog/sobreproducci%C3%B3n-cadena-producci%C3%B3n>

Periódico elDinero. (2020). *El Cacao Sustenta A Familias Y Aporta Divisas A República Dominicana.*

Extraído de:

<https://www.eldinero.com.do/59961/el-cacao-sustenta-a-familias-y-aporta-divisas/>

Mipais.jmarcano.com. (n.d). Medidas Ponderales De La República Dominicana.

Extraído de:

<https://mipais.jmarcano.com/diversos/medidas3.html>

Ministerio de Agricultura. (n.d). El Cacao, Un Cultivo Clave Que Mantiene La República Dominicana Como Uno De Los Países Líderes En La Exportación De Productos Orgánicos En El Mundo.

Extraído de:

<https://www.iica.int/es/prensa/noticias/el-cacao-un-cultivo-clave-que-mantiene-la-republica-dominicana-como-uno-de-los#:~:text=En%20Rep%C3%BAblica%20Dominicana%20hay%20alrededor,la%20producci%C3%B3n%20de%20cacao%20org%C3%A1nico.>

Espinosa-García, J., Uresti-Gil, J., Vélez-Izquierdo, A., Moctezuma-López, G., Inurreta-Aguirre, H. and Góngora-González, S. (2015). *Productividad Y Rentabilidad Potencial Del Cacao (Theobroma Cacao L.) En El Trópico Mexicano.*

Extraído de:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S200709342015000500012&script=sci_arttext

Puentes-Páramo, Yina, Menjivar-Flores, Juan, Aranzazu-Hernández, Fabio (2014).

Eficiencias en el uso de nitrógeno, fósforo y potasio en clones de cacao (*Theobroma cacao* L.). 99-106

Extraído de:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85731100004>

Gómez, L. (2016) FACTORES QUE DETERMINAN LA RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE CACAO EN EL DISTRITO DE POLVORA

Extraído de:

<http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1014>

Salazar Moyota, J. (2016). *Rendimiento De Biomasa Y Valoración Nutricional De Residuos Pos Cosecha De Cacao (Theobroma Cacao L)*. Repositorio.uta.edu.ec.

Extraído de:

<http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/23699>

Mapu, (2009). PRODUCCION DE HUMUS DE LOMBRIZ - Nukemapu Sustratos.

Sites.google.com.

Extraído de:

<https://sites.google.com/site/nukemapusustratos/teclombri>

Inversanet. (2011). Ciclo Biológico Y Desarrollo De Eisenia Foetida (Lombriz Roja).

Extraído de:

<https://inversanet.wordpress.com/2011/09/07/ciclo-biologico-y-desarrollo-de-eisenia-foetida-lombriz-roja/>

Tienda.lombricesdecalifornia.com. (n.d.) Comprar Lombrices De California | Lombriz Roja Californiana | Tienda Online.

Extraído de:

<https://tienda.lombricesdecalifornia.com/12-lombrices>

Anexo 1: Calculo y Comparación

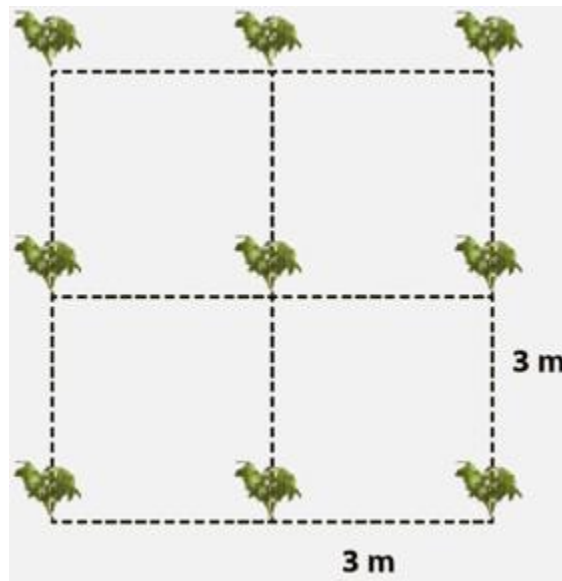


Ilustración 12. Medidas de siembra de planta

Historico de Ventas De Cacao Constructora & Agropecuaria

Cantidad por mes (Quintales)	Mes	Ventas al mes anterior	Ventas realizadas en el mes vigente	Comparacion de ganancias	Precio de venta
31.49	Diciembre	\$ 138.000,00	\$ 184.276,00	↑ \$ 46.276,00	\$ 5.700,00
22.2	Enero	\$ 184.276,00	\$ 134.244,00	↓ \$ -50.032,00	\$ 6.000,00
32.86	Febrero	\$ 134.244,00	\$ 204.044,00	↑ \$ 69.800,00	\$ 6.210,00
58.75	Abril	\$ 204.044,00	\$ 261.735,00	↑ \$ 57.691,00	\$ 4.445,00
75.7	Junio	\$ 261.735,00	\$ 444.371,00	↑ \$ 182.636,00	\$ 5.850,00

Tabla 5. Registro comparativo de ganancias mensual

$\rightarrow \frac{193,075.-}{1,366,670} \quad (1,205.- \text{ Kilos} = 30.1 \text{ Quintal } \$5,750)$
 $\qquad\qquad\qquad 245.1 \text{ Quintal}$

$245.1 \text{ Quintal} \times 110 \text{ Libras} = 26,961$
 $26,961 \text{ Libras} \div 2.2 = 12,255$
 $12,255 \text{ Kilos} \div 800 \text{ TAREAS} = 15.31 \text{ POR TAREAS}$
 $15.31 \text{ Kilos} \times 2.2 = 33.7 \text{ LIBRAS POR TAREA}$

Ilustración 13. Cálculo de la producción.

599 - 899
CACAO (299 x Ts Proccedio)

50/11	$\rightarrow 138,000.-$	(1,210 Kil = 24.2 Quintal) $\$5,750$
55/12	$\rightarrow 80,000.-$	(696.44 Kilos = 13.93 Quintal) $\$5,750$
55/12	$\rightarrow 67,274.-$	(566.3 Kilos = 11.33 Quintal) $\$5,940$
55/12	$\rightarrow 37,000.-$	(311.48 Kilos = 6.23 Quintal) $\$5,940$
23/1	130,000.-	94,100 (784 Kil = 15.6 Quintal) $\$6,000$
24/1		40,144 (334.5 Kil = 6.6 Quintal) $6,000$
22/02	$\rightarrow 204,044.50$	(4,453 Kilos = 32.86 Quintal) $\$6,210$
25/04	$\rightarrow 106,969.50$	(1,200.26 Kilos = 24.01 Quintal) $\$4,455$
21/04	$\rightarrow 154,766.70$	(1,737.- Kilos = 34.74 Quintal) $\$4,455$
13/04	$\rightarrow 271,296.20$	(2,279.8.- Kilos = 45.6 Quintal) $\$5,950.-$
30/06	$\rightarrow 193,075.-$	(1,205.- Kilos = 30.1 Quintal) $\$5,750$
	<u>1,366,670</u>	<u>245.1 Quintal</u>

322,276

Ilustración 14. Registro de ganancias mensual.

Anexo 2: Estandarización e implementación de un orden lógico en los campos

Campo #1		
	Área	77.01 Tareas
	Floración	Alta
	Enfermedades	Marchitamiento prematuro de los frutos
	Plagas	Ninguna
	Sombra	Adecuada
	Condición del suelo	Bajo nivel de boro, fosforo y zinc
	Formación	Buena formación

Tabla 6. Descripción y delimitación campo 1.

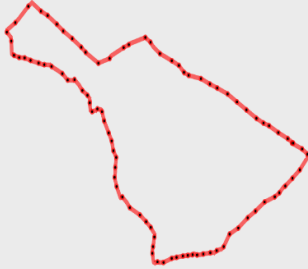
Campo #2		
	Área	139.2 Tareas
	Floración	Alta
	Enfermedades	Marchitamiento prematuro de los frutos
	Plagas	Pájaros carpinteros
	Sombra	Adecuada
	Condición del suelo	Bajo nivel de boro, fosforo y zinc
	Formación	Buena formación

Tabla 7. Descripción y delimitación campo 2.

Campo #3		
	Área	67.90 Tareas
	Floración	Intermedia
	Enfermedades	Marchitamiento prematuro de los frutos
	Plagas	Ninguna
	Sombra	Poca
	Condición del suelo	Bajo nivel de boro, fosforo y zinc
	Formación	Buena formación

Tabla 8. Descripción y delimitación campo 3.


Campo #4		
	Área	38.16 Tareas
	Floración	Intermedia
	Enfermedades	Marchitamiento prematuro de los frutos
	Plagas	Pájaro carpintero
	Sombra	Intermedia
	Condición del suelo	Bajo nivel de boro, fosforo y zinc
	Formación	Ramas van al suelo

Tabla 9. Descripción y delimitación campo 4.

Campo #5		
	Área	8.34 Tareas
	Floración	Intermedia
	Enfermedades	<ul style="list-style-type: none"> • Marchitamiento prematuro de los frutos • Pudrición negra de las mazorcas
	Plagas	Pájaro carpintero
	Sombra	Poca
	Condición del suelo	Bajo nivel de boro, fosforo y zinc
	Formación	Ramas van al suelo

Tabla 10. Descripción y delimitación campo 5.


Campo #6		
	Área	45.2 Tareas
	Floración	Intermedia
	Enfermedades	<ul style="list-style-type: none"> • Marchitamiento prematuro de los frutos • Pudrición negra de las mazorcas
	Plagas	Pájaro carpintero, Chinche harinosa
	Sombra	Poca
	Condición del suelo	Bajo nivel de boro, fosforo y zinc
	Formación	Ramas horizontales (formación intermedia)

Tabla 11. Descripción y delimitación campo 6.

Campo #7		
	Área	95.65 Tareas
	Floración	Alta
	Enfermedades	<ul style="list-style-type: none"> • Marchitamiento prematuro de los frutos • Pudrición negra de las mazorcas
	Plagas	Pájaro carpintero
	Sombra	Poca
	Condición del suelo	Bajo nivel de boro, fosforo y zinc
	Formación	Buena formación

Tabla 12. Descripción y delimitación campo 7.

Campo #8		
	Área	99.05 Tareas
	Floración	Intermedia
	Enfermedades	Marchitamiento prematuro de los frutos
	Plagas	Ninguna
	Sombra	Intermedia
	Condición del suelo	Bajo nivel de boro, fosforo y zinc
	Formación	Ramas horizontales (formación intermedia)

Tabla 13. Descripción y delimitación campo 8.


Campo #9		
	Área	109.4 Tareas
	Floración	Baja
	Enfermedades	Marchitamiento prematuro de los frutos
	Plagas	Ninguna
	Sombra	Intermedia
	Condición del suelo	Bajo nivel de boro, fosforo y zinc
	Formación	Buena formación

Tabla 14. Descripción y delimitación campo 9.


Campo #10		
	Área	63.7 Tareas
	Floración	Alta
	Enfermedades	Marchitamiento prematuro de los frutos
	Plagas	Ratones
	Sombra	Poca
	Condición del suelo	Bajo nivel de boro, fosforo y zinc
	Formación	Ramas horizontales (formación intermedia)

Tabla 15. Descripción y delimitación campo 10.


Campo #11		
	Área	67.1 Tareas
	Floración	Alta
	Enfermedades	Marchitamiento prematuro de los frutos
	Plagas	Ninguna
	Sombra	Intermedia
	Condición del suelo	Bajo nivel de boro, fosforo y zinc
	Formación	Ramas horizontales (formación intermedia)

Tabla 16. Descripción y delimitación campo 11.


Campo #12		
	Área	8 Tareas
	Floración	Intermedia
	Enfermedades	Marchitamiento prematuro de los frutos
	Plagas	Ratones
	Sombra	Intermedia
	Condición del suelo	Bajo nivel de boro, fosforo y zinc
	Formación	Ramas horizontales (formación intermedia)

Tabla 17. Descripción y delimitación campo 12.


Campo #13		
	Área	117.48 Tareas
	Floración	Intermedia
	Enfermedades	<ul style="list-style-type: none"> • Marchitamiento prematuro de los frutos • Pudrición negra de las mazorcas
	Plagas	Chinche harinosa, Ratones, Pájaros carpinteros
	Sombra	Adecuada
	Condición del suelo	Bajo nivel de boro, fosforo y zinc
	Formación	Ramas horizontales (formación intermedia)

Tabla 18. Descripción y delimitación campo 13.

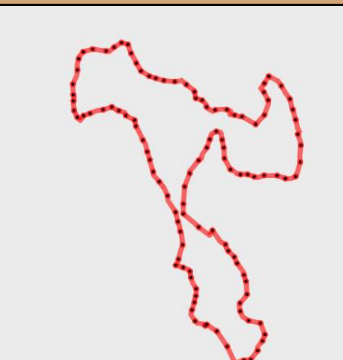
Campo #14		
	Área	65.82 Tareas
	Floración	Baja
	Enfermedades	<ul style="list-style-type: none"> • Marchitamiento prematuro de los frutos • Pudrición negra de las mazorcas
	Plagas	Pájaro carpintero, Ratones
	Sombra	Intermedia
	Condición del suelo	Bajo nivel de boro, fosforo y zinc
	Formación	Ramas horizontales (formación intermedia)

Tabla 19. Descripción y delimitación campo 14.


Campo #15		
	Área	6.35 Tareas
	Floración	Alta
	Enfermedades	Marchitamiento prematuro de los frutos
	Plagas	Ninguna
	Sombra	Poca
	Condición del suelo	Bajo nivel de boro, fosforo y zinc
	Formación	Buena formación

Tabla 20. Descripción y delimitación campo 15.


Campo #16		
	Área	87.4 Tareas
	Floración	Baja
	Enfermedades	Marchitamiento prematuro de los frutos
	Plagas	Ratones, Pájaros carpinteros, Chinche harinosa
	Sombra	Poca
	Condición del suelo	Bajo nivel de boro, fosforo y zinc
	Formación	Ramas van al suelo

Tabla 21. Descripción y delimitación campo 16.

Campo #17		
	Área	33.46 Tareas
	Floración	Alta
	Enfermedades	Marchitamiento prematuro de los frutos
	Plagas	Ninguna
	Sombra	Adecuada
	Condición del suelo	Bajo nivel de boro, fosforo y zinc
	Formación	Ramas horizontales (formación intermedia)

Tabla 22. Descripción y delimitación campo 17.



Campo #18		
	Área	100.5 Tareas
	Floración	Intermedia
	Enfermedades	Marchitamiento prematuro de los frutos
	Plagas	Ninguna
	Sombra	Intermedia
	Condición del suelo	Bajo nivel de boro, fosforo y zinc
	Formación	Ramas horizontales (formación intermedia)

Tabla 23. Descripción y delimitación campo 18.

Campo #19		
	Área	48.8 Tareas
	Floración	Intermedia
	Enfermedades	Marchitamiento prematuro de los frutos
	Plagas	Ninguna
	Sombra	Poca
	Condición del suelo	Bajo nivel de boro, fosforo y zinc
	Formación	Buena formación

Tabla 24. Descripción y delimitación campo 19.



FERTILIZANTES QUIMICOS DOMINICANOS

Departamento Técnico Ferquido (DTF)
Reporte Análisis de Suelos

<p>Cliente: DE CACAO CONSTRUCTORA Solicitante: WANDER DIAZ Cultivo: CACAO Fecha: JULIO Referencia: JN40-20</p>	<p>Provincia: HATO MAYOR Municipio: Sección: Paraje:</p>
---	---

COMENTARIOS

- Su suelo se clasifica como ácido y libre de sales.
- Los niveles de calcio y magnesio son aceptables.
- El contenido de materia orgánica (M.O.) es bueno.
- La disponibilidad de fósforo (P), boro y zinc se encuentran deficientes. Es esencial ir mejorando los niveles.

RECOMENDACIONES CACAO

Fertilización:

- Fórmula** : 16-8-16+4S+5FQ1
- Dosis** : 8 onzas/planta
- Frecuencia** : 4 aplicaciones/año

OBSERVACIONES

- Mantenga buen control de malezas, así como fitosanitario.
- Enviar muestras foliares y de suelos una vez al año y así chequear el nivel nutricional de su cultivo, y reprogramar su nuevo plan de fertilización.

Atentamente,

Ing. José Arias P.
Director Técnico

Ilustración 15. Resultados de estudio de suelo.

Anexo 3: Implementación de Instrumentos de Identificación de campos

PRINTCORP SERVICIOS GRAFICOS
AVE. ROMULO BETANCOURT NO.1956, MIRADOR SUR
RNC. 130712603



COTIZACIONES CORPORATIVAS

CUENTA [9530] D CACAO CONSTRUCTORA Y AGROPECUARIA	NUMERO	023705
RNC 131306594	FECHA	04/08/2020
DIR. REPUBLICA DE COLOMBIA ESQ CRISANTEMOS	USUARIO	
TEL. 2272735	MONEDA	RD

Cant.	Descripcion	Precio	Subtotal	ITBIS	Importe
19.00	LETRERO	7,645.00	145,255.00	0.00	26,145.90

EN TOLA GLAVANIZADA + VINIL F/C, CON BASE Y PEDESTALES DE SOPORTE
tamaño 60x48"

----- FIN -----

Ilustración 16. Cotización de Letrero.

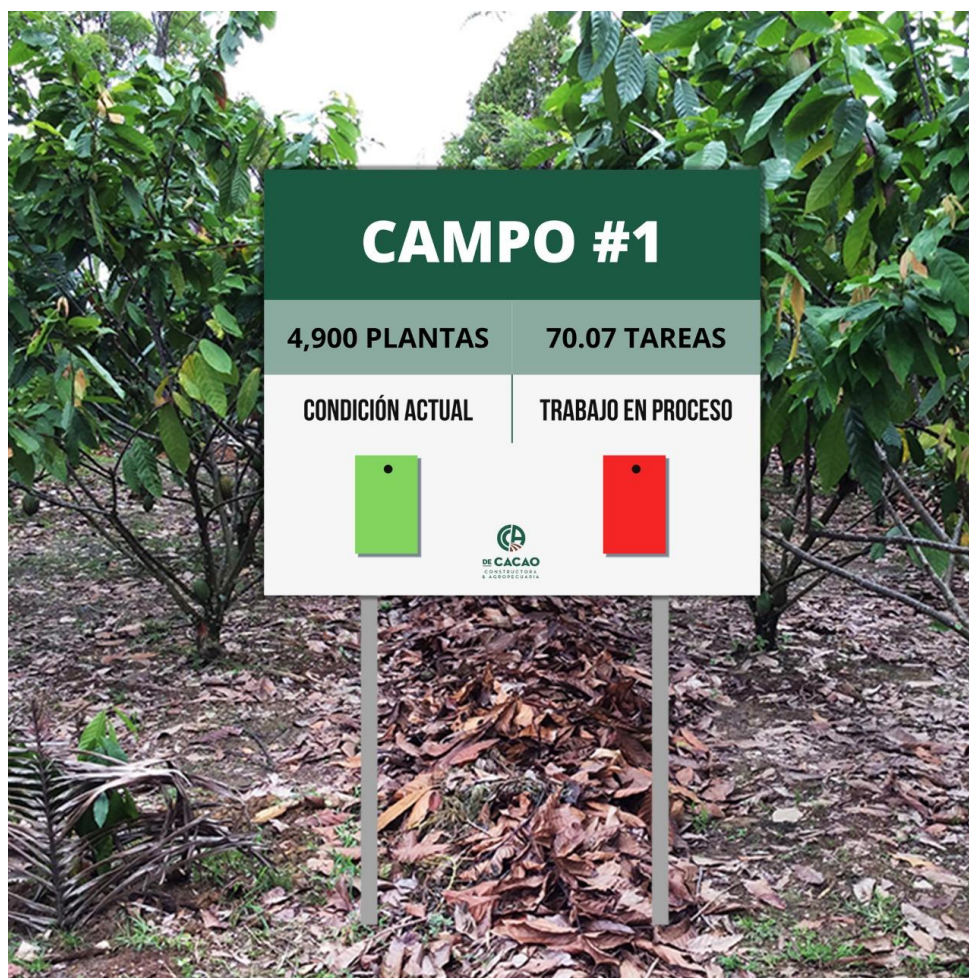


Ilustración 17. Prototipo de Letrero.

Nota: La ilustración 38, presenta datos imprescindibles para el entendimiento de la información en los campos, así como la utilización de placas verdes y rojas, en los renglones de condición actual y el trabajo en proceso, esto, con la finalidad de comprender el estatus de trabajo en el que se encuentran los campos. En el renglón de condición actual el color verde representa el cumplimiento del campo con relación a la meta establecida y el rojo una condición por debajo. Asimismo, en el renglón del trabajo en proceso, el verde se presentará cuando un trabajo se haya realizado o esté en proceso y el rojo cuando el trabajo este faltante.

Anexo 4: Implementar manual de políticas y procedimiento de trabajo



Ilustración 18, Manual de políticas y procedimientos parte 1.

Manual de Políticas y Procedimientos del trabajo		
Área responsable: Gerencia	Fecha de emisión: 19 de Julio 2020	Revisión: 19 Julio, 2021 Versión: V-001



Políticas y Procedimientos del Trabajo

I. OBJETIVO.

Establecer los lineamientos necesarios con el fin de lograr como empresa una producción rentable.

II. ALCANCE.

Esta política es aplicable a todas las áreas de producción de la empresa.

III. DEFINICIONES.

Política: Lineamientos generales que establece la empresa para la ejecución efectiva de sus procesos.

Procedimiento: Conjunto de acciones sistemáticas para llevar a cabo una tarea.

IV. AREAS /DEPARTAMENTOS INVOLUCRADOS.

Departamento de producción y el área administrativa de la empresa.

V. ROLES Y RESPONSABILIDADES.

Gerente General: Es el responsable de asegurar que se sigan las políticas y procedimientos establecidas, así también, asegurar el crecimiento rentable y mejora continua de la empresa.

Encargados de Producción: Se encargan de velar por el rendimiento efectivo de la producción, cerciorando el cumplimiento de los objetivos para la empresa.

Colaboradores: Se encargan de cumplir con las tareas asignadas, con el fin de lograr las metas de producción.

Ilustración 19. Manual de políticas y procedimientos parte 2.

Manual de Políticas y Procedimientos del trabajo		
Área responsable: Gerencia	Fecha de emisión: 19 de Julio 2020	Revisión: 19 Julio, 2021 Versión: V-001

VI. LINEAMIENTOS GENERALES.

- Las políticas y procedimientos tendrán una vigencia máxima de dos (2) años, a partir de la fecha de emisión, salvo a que existan cambios significativos en el proceso.
- Todas las políticas y procedimientos actualizados deben de ser comunicados al equipo de producción a través del gerente general.
- Todas las políticas y procedimientos deben ser autorizadas por el gerente general.
- Las políticas y procedimientos deben documentarse utilizando el procedimiento y formato estándar.
- Tras realizarse una solicitud de cambio, la misma contará con una (1) semana, para determinar si será aprobada o rechazada.
- El incumplimiento de las políticas traerá como consecuencia una sanción monetaria a los empleados, según su gravedad.

VII. DESCRIPCION DE LA POLITICA/PROCEDIMIENTO.

Gerente General:

- Determina que tipo y que cantidad de cacao se va a sembrar.
- Autorizar o crear el plan de trabajo necesario con el fin de llevar control de las actividades a realizar cada día.
- Seleccionar el área delimitada para la siembra.
- Gestionar los recursos necesarios al encargado de producción con el fin de llevar a cabo el desarrollo de la misma.

Encargados de producción:

Ilustración 20. Manual de políticas y procedimientos parte 3.

Manual de Políticas y Procedimientos del trabajo		
Área responsable: Gerencia	Fecha de emisión: 19 de Julio 2020	Revisión: 19 Julio, 2021 Versión: V-001

- Asegurar el cumplimiento diario del plan de trabajo.
- Asignar a los debidos responsables del seguimiento de cada paso del proceso.
- Reportar diariamente al gerente general el estatus de la plantación.
- Generar opciones al gerente general al momento de la toma de decisiones.
- Administrar y registrar el uso de las materias primas para el mantenimiento de las plantaciones.
- Reportar al gerente general con una (1) semana se anticipo, los recursos necesarios para lleva a cabo la implementación y desarrollo de la plantación.
- Administrar el buen uso y mantenimiento de las herramientas.

Colaboradores:

- Llevar a cabo todas las tareas indicadas por el encargado de produccion.
- Reportar cualquier anomalia al encargado de produccion detectada en la plantación durante el proceso.

VIII. ANEXOS.

Ilustración 21. Manual de políticas y procedimientos parte 4.

Manual de Políticas y Procedimientos del trabajo		
Área responsable: Gerencia	Fecha de emisión: 19 de Julio 2020	Revisión: 19 Julio, 2021 Versión: V-001

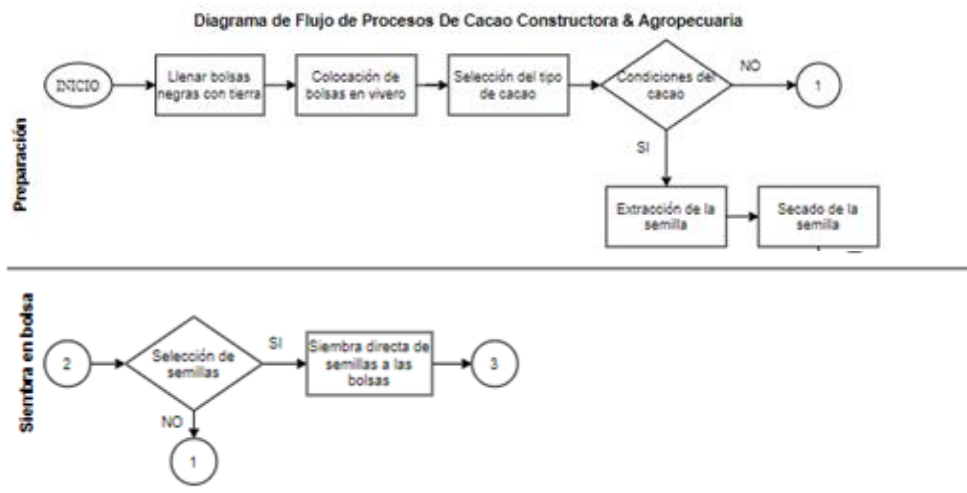
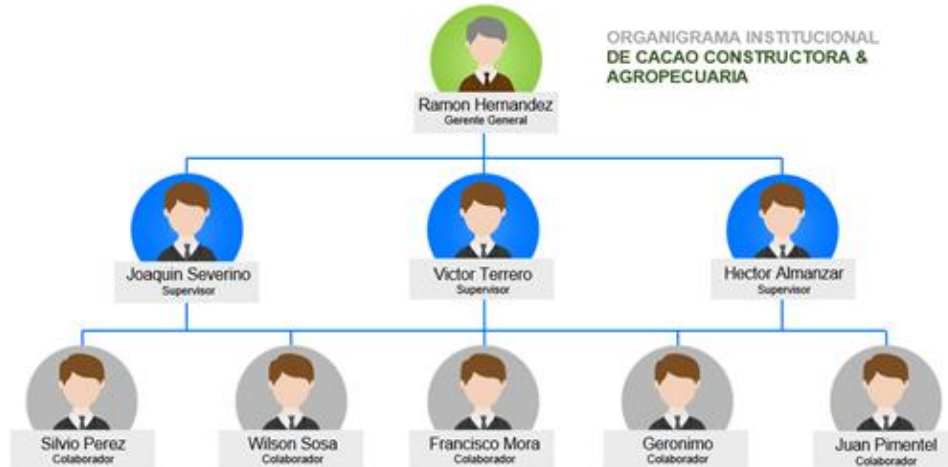
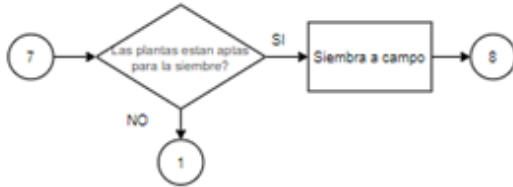


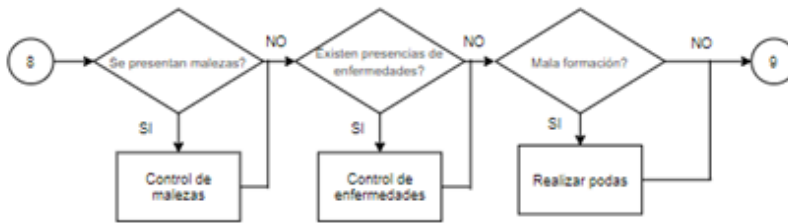
Ilustración 22. Manual de políticas y procedimientos parte 5.

Manual de Políticas y Procedimientos del trabajo		
Área responsable: Gerencia	Fecha de emisión: 19 de Julio 2020	Revisión: 19 Julio, 2021 Versión: V-001

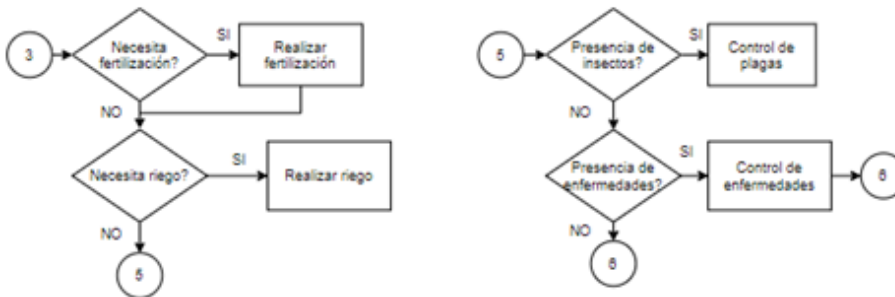
Siembra en Terreno



Mantenimiento en siembra



Mantenimiento en vivero

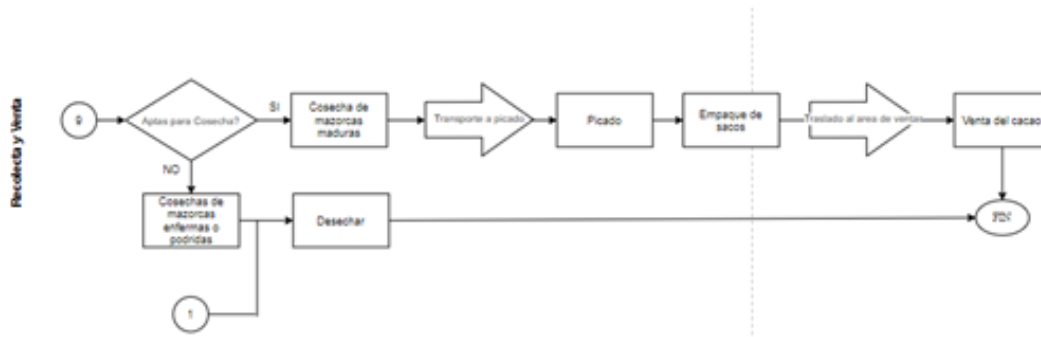


Preparación del Terreno



Ilustración 23. Manual de políticas y procedimientos parte 6.

Manual de Políticas y Procedimientos del trabajo		
Área responsable: Gerencia	Fecha de emisión: 19 de Julio 2020	Revisión: 19 Julio, 2021 Versión: V-001



IX. AUTORIZACIONES.

Elaboración	Revisión	Aprobación
Acesores de Mejora Continua	Gerencia	Gerencia
Gabriel E. Fernandez Fermin Acesor Externo	Cesar E. Hernandez Portes Socio	Ramon M. Hernandez Hernandez Gerente General
Cesar E. Hernandez Portes Socio	Ramon M. Hernandez Hernandez Gerente General	

Ilustración 24. Manual de políticas y procedimientos parte 7.

Anexo 5: Creación de plantillas

Listado de Tareas a Realizar

Campo 1



Tarea	Estado	Prioridad	Fecha de Entrega	Responsable	Notas
Llenado de Bolsas Negras	En Planificación	Alta	7/28/20	Colaborador	
Colocación de bolsas en vivero	En Proceso	normal	7/24/20	Colaborador	
Selección de cacao	Terminado	Baja	7/26/20	Supervisor	
Extracción de semillas	Completed	normal	1/1/17		
Secado de la semilla					
Selección de las semillas					
Siembra directa a bolsa					
Fertilización					
Riego					
Control de plagas					
Control de enfermedades					
Limpieza del terreno					
Delimitación del terreno					
Siembra de sombra temporal					
Ahoyado					
Siembra a campo					
Control malezas					
Control de enfermedades					
Podas					
Cosecha					
Transporte a Picado					
Picado					
Empacado					

Tabla 25. Checklist

Etapa	Calendario Producción																																																															
	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			Julio			Agosto				Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre																								
Llenado de Bolsas Negras																																																																
Colocación de bolsas en vivero																																																																
Selección de cacao																																																																
Extracción de semillas																																																																
Secado de la semilla																																																																
Selección de las semillas																																																																
Siembra directa a bolsa																																																																
Fertilización																																																																
Riego																																																																
Control de plagas																																																																
Control de enfermedades																																																																
Limpieza del terreno																																																																
Delimitación del terreno																																																																
Siembra de sombra temporal																																																																
Ahoyado																																																																
Siembra a campo																																																																
Control malezas																																																																
Control de enfermedades																																																																
Podas																																																																
Cosecha																																																																
Transporte a Picado																																																																
Picado																																																																
Empacado																																																																

Tabla 26. Calendario de Producción.

Anexo 6: Instructivo de Desperdicio

Instructivo de Trabajo para la Elaboración de un Sistema de Desperdicio Natural

1. **Adecuar una Vermicompostera**, Espacio el cual se considerará, la casa de las lombrices.



2. **Delimitar un espacio adecuado**, Lo más importante al momento de elegir el sitio donde colocar la vermicompostadora es encontrar un espacio que esté a la sombra y protegido del viento y de la lluvia.



3. **Prepara el colchón para las lombrices**, La primera capa que se debe colocar en la vermicompostadora no debe ser el material para compostar, sino un colchón hecho

con tierra o fibra de coco. Dicho material debe de ser humedecido antes de colocarlo. Esta base debe tener unos tres dedos de profundidad.



- 4. Añade las lombrices,** Las lombrices más utilizadas para hacer humus son las rojas californianas llamadas *Eisenia foetida*. Esta especie se utiliza por su gran voracidad, ya que, al consumir mucho, también producen una mayor cantidad de humus en menos tiempo. Coloca las lombrices encima de la primera capa de material que se ha colocado previamente. Tapa el contenedor y deja que las lombrices se acostumbren a su nueva casa durante al menos un día antes de agregar el material a compostar.



- 5. Agrega la materia orgánica,** Pasados 1 o 2 días se procede a colocar los restos orgánicos que servirán para alimentar a las lombrices. Se debe de agregar poco a poco, aumentando la cantidad a medida que la población de lombrices incrementa. Cada vez que se añade

materia orgánica se debe cubrir con una capa del mismo material que se haya utilizado para fabricar el colchón. Si todo funciona correctamente, al cabo de una semana en la bandeja del fondo debería empezar a acumularse un líquido que segregan las lombrices.



- 6. Esperar unas semanas para que las lombrices hagan su trabajo,** Con el paso de los días las lombrices se alimentarán de la materia orgánica y su vez comenzarán a defecar. Son precisamente esas heces que irán cayendo a la bandeja del fondo de la compostadora lo que debemos recoger. Eso es el abono. Una materia oscura y parecida a la tierra que huele a fresco. El tiempo que tarden las lombrices en producir el humus dependerá de cuántas haya. Normalmente será un periodo de 6 a 8 semanas.



- 7. Cosecha el humus,** En la bandeja del fondo irán cayendo las heces que se debe recoger al final del proceso, sabrás que ha llegado el momento cuando la materia sea parecida a la

tierra y homogénea, es decir, ya no se distinguen los diferentes elementos que se colocó en la vermicompostadora. Si te encuentras con el problema de que hay muchas lombrices en el humus, puedes ponerlo al sol. De esta forma las lombrices, que odian la luz directa, irán hacia el fondo de la bandeja y podrás recolectar el humus sin problema. Si aun así queda alguna lombriz en el humus, no te preocupes, no dañarán a tus plantas.



Notas: Entre los desechos recomendados para este uso, se encuentran

- Restos de verduras y frutas
- Peladuras de tubérculos
- Hojas secas
- Papel sin tinta (servilletas de papel)
- Posos de café
- Cáscaras de huevo