

**PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL PRODUCTO HABITAT EN EL PROCESO
DE MUESTREO Y CLASIFICACIÓN DE COSECHAS DE BANANO**

YAIRIS HERRERA ANGULO

ANNY PÉREZ ALVIS

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS DE INGENIERIA

SANTA MARTA

2018

**PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL PRODUCTO HABITAT EN EL PROCESO
DE MUESTREO Y CLASIFICACIÓN DE COSECHAS DE BANANO**

YAIRIS HERRERA ANGULO

ANNY PÉREZ ALVIS

**TRABAJO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE ESPECIALISTAS EN
PROYECTOS DE INGENIERÍA**

ASESOR

KATHERINE OLIVOS COLLANTE

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS DE INGENIERIA

SANTA MARTA

2018

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	7
JUSTIFICACIÓN Y MOTIVACIÓN	9
OBJETIVOS.....	12
Objetivo General.....	12
Objetivos Específicos	12
CAPITULO I GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	13
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
2. ALCANCE DEL PROYECTO	15
3. CLIENTE OBJETIVO	16
CAPÍTULO II ESTUDIO TÉCNICO	17
4. MARCO REFERENCIAL	17
4.1. MARCO TEÓRICO.....	17
4.2. MARCO LEGAL	19
5. LOCALIZACIÓN, TAMAÑO DEL PROYECTO, DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO Y PROCESO	21
6. DETERMINACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PERSONAL (EDT).....	38
CAPÍTULO III ESTUDIOS Y EVALUACIÓN FINANCIERA	43
7. EVALUACIÓN FINANCIERA C/B	43
CAPITULO IV ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO	47
8. RESULTADOS Y PRODUCTO OBTENIDO	47
9. CRONOGRAMA.....	48
10. PRESUPUESTO.....	48
11. IDENTIFICACIÓN Y PLANEACIÓN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS	48
11.1. ESTRATEGIAS PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO	48
11.2. ANÁLISIS DEL RIESGO.....	49
11.3. ESTRATEGIAS DE RESPUESTA AL RIESGO	51
12. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES.....	53
13. ANEXOS.....	56
14. REFERENCIAS	57

LISTADO DE IMÁGENES

Imagen 1. Estructura agrícola de cultivos permanentes 2017 (Magdalena).	9
Imagen 2. Participación de exportaciones hasta mayo 2018 (Magdalena).....	10
Imagen 3. Zona bananera del Magdalena.	22
Imagen 4. Diagrama de procesos de muestre y clasificación del banano	24
Imagen 5. Cultivo para cosecha.....	25
Imagen 6. Proceso de cosecha.....	25
Imagen 7. Transporte a la empacadora por Cable Vía.....	26
Imagen 8. Llegada de los racimos a la empacadora	26
Imagen 9. Verificación de grado y edad de la fruta	27
Imagen 10. Verificación de largo de la fruta	27
Imagen 11. Labor de desmane de la fruta	28
Imagen 12. Labor saneo y selección de la fruta	28
Imagen 13. Diagrama de procesos del muestreo y clasificación del banano utilizando el producto Habitat.....	29
Imagen 14. Estructura con báscula bananera en cable vía.....	30
Imagen 15. Racimo de banano pasando por báscula bananera	31
Imagen 16. Aplicación móvili	32
Imagen 17. Racimos de banano en cable vía después del pesaje.....	32
Imagen 18. Racimos de banano llegando a la estación de desmane.....	33
Imagen 19. Calibre del fruto.....	34
Imagen 20. Largo del fruto.....	34
Imagen 21. Datos de calibre y largo del fruto en la aplicación móvil	35
Imagen 22. Recibimiento de los racimos de banano para el proceso de desmane.	35
Imagen 23. Selección de manos de banano	36
Imagen 24. Preparación de la fruta para empacado.	36

Imagen 25. Vástagos pasando por la báscula bananera en el cable vía.....37
Imagen 26. Ventana de generación de informes de la aplicación móvil38

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Formulator y gerente de proyectos N° 1	39
Tabla 2. Formulator y gerente de proyectos N° 2.....	39
Tabla 3. Asesor	40
Tabla 4. Asesora de proyectos	40
Tabla 5.Determinación de la organización personal para el desarrollo de la metodología Habitat.....	40
Tabla 6. Obrero N° 1.....	41
Tabla 7. obrero N° 2	41
Tabla 8. Supervisor.....	41
Tabla 9. Determinación de la organización personal para la implementación de la metodología habitat	42
Tabla 10. Materiales de construcción y ferretería	44
Tabla 11. Materiales y equipos electrónicos	44
Tabla 12. Costo total de inversión.....	44
Tabla 13. Flujo de caja	45
Tabla 14. TIO, TIR y VPN.....	46
Tabla 15. Presupuesto del proyecto	48
Tabla 3. Identificación de los riesgos	49
Tabla 4. Evaluación de los riesgos	50
Tabla 5. Matriz de riesgos.....	51
Tabla 6. Clasificación de colores de matriz de riesgo	51
Tabla 7. Severidad del proyecto	51
Tabla 8. Estrategia de respuesta a los riesgos	52

INTRODUCCIÓN

El proyecto desarrollado se ejecutó con el objetivo de documentar y entregar el manual para la implementación del producto tecnológico Habitat como alternativa para la producción, clasificación y muestreo de cultivo de Banano en la Zona Bananera del Magdalena, y así generar efectos técnicos y socioeconómicos en desarrollo de este cultivo.

El banano es una fruta importante en la vida social y económica del país, contribuye con la alimentación de la población, en términos de empleo, todo el proceso constituye una fuente generadora de puestos de trabajo y es uno de los productos de mayor importancia en la generación de divisas, al representar gran parte de las exportaciones agrícolas del país.

Estas exportaciones deben cumplir ciertos parámetros de calidad e inocuidad determinados en la poscosecha o alistamiento del banano, iniciando con una inspección de la fruta en la empacadora, observándose el calibre, largo, presencia de maltratos de campo y verificación de la edad del racimo. Posteriormente de acuerdo a las especificaciones del mercado; se hace un pesaje de la fruta según el tipo de caja.

En este proyecto el enfoque estuvo dirigido al análisis detallado en el proceso de clasificación y muestreo del banano en las fincas de la zona bananera del Magdalena, donde se identificó las potencialidades y limitaciones y se determinó que el proceso de alistamiento no es realizado de la manera más adecuada ni con los métodos más óptimos, debido que el inspector encargado de realizar el muestreo puede escoger entre los racimos que llegan a la empacadora cuales tomará como referentes para las diferentes muestras y cuáles, no para posteriormente realizar el proceso de forma manual. Dando como resultado un Ratio o productividad de la finca equivocado.

De acuerdo a lo anterior se hizo necesario la implementación del producto Habitat el cual consiste en una Báscula para pesaje de racimos compuesta por una celda electrónica y un indicador eficiente en velocidad, exactitud y confiabilidad para controlar la productividad de los diferentes lotes, pues enumera y registra automáticamente el peso de cada racimo, proporcionando estadísticas completas de producción, permitiendo medir con exactitud el "ratio" o productividad de una finca, así mismo, almacena el número de racimos, el peso de cada uno y el total de kilos producidos, proporcionando al productor valiosos datos que le servirán para aplicar correctivos de forma inmediata en el sistema de cultivo, indicando un panorama claro de la situación de la finca.

La tecnología de Habitat opera mediante una aplicación móvil que permite obtener y registrar información tal como: color de cinta, finca, bloque y lote de procedencia, cuadrilla de corte, rechazos y razón de estos, entre otros. Pueden realizarse "muestreos", permitiendo ingresar: número de manos, calibres de las distintas manos, largo de los dedos, entre otros. Generando una ventaja competitiva e incrementando la productividad de la finca.

JUSTIFICACIÓN Y MOTIVACIÓN

La comercialización de banano es una de las actividades económicas más importantes del departamento del Magdalena, siendo este producto, un cultivo permanente de la región, el cual incrementó su participación en la actividad agrícola durante el último año alrededor de un 48% según los indicadores económicos 2017-2018 publicados por la Cámara de Comercio de Santa Marta.



Imagen 1. Estructura agrícola de cultivos permanentes 2017 (Magdalena).

Fuente: Base Agrícola EVA

Los principales productos que el Departamento del Magdalena han exportado, de acuerdo a los indicadores económicos, hasta mayo de 2018 se representan en aceites de palma con un 41.9% y el banano con 38.0%, lo cual concluye que el banano influye en el mercado internacional de acuerdo con la producción que se da en el departamento, indicando fortaleza y dinamismo empresarial frente a su

cultivo, teniendo una importante representación comercial con amplia proyección internacional.

Principales Productos	%
Aceite de Palma	41,9%
Bananas	38,0%
Aceites de Cocos	10,4%
Café	4,6%
Hullas	1,0%
Desperdicios y desechos de cobre	0,8%
Margarina, mezclada	0,7%
Glicerol en bruto	0,5%
Crustáceos	0,4%
Frutas Preparadas	0,3%

Imagen 2. Participación de exportaciones hasta mayo 2018 (Magdalena).

Fuente: Mintic

Teniendo en cuenta los datos mencionados anteriormente, se podría afirmar que, la producción del banano en el departamento del Magdalena, a lo largo de la historia, ha representado una de las mayores vertientes de crecimiento económico para la región, así mismo se tienen en cuenta toda la contribución y tejido social que el cultivo de este recurso representa.

Para la exportación del banano, el fruto debe tener ciertas características que permitan definir si tiene la calidad que exigen los diferentes clientes a nivel nacional e internacional.

El proceso de muestreo y clasificación se lleva a cabo teniendo en cuenta cierto número de parámetros, los cuales son manejados por personas que clasifican uno a uno la categoría del fruto. Debido a la gran cantidad de racimos de banano y con ánimos de agilizar el proceso de muestreo, las personas que realizan esta actividad no toman en cuenta el número total de racimos de la cosecha, y solo toman los datos de racimos aleatorios, determinando un promedio aproximado del muestreo del fruto. Dependiendo de los datos recolectados se puede determinar la cantidad necesaria del fruto para cumplir con el número de cajas requeridas del mismo, pero esta información no es completamente realista.

Habitat es un producto tecnológico que realiza el proceso de muestreo y clasificación del banano teniendo en cuenta los parámetros correspondientes al peso bruto del racimo, peso de vástago, calibre, largo, número de manos por racimo y edad del racimo. Habitat realiza este proceso de muestreo para cada racimo de banano cosechado.

Por lo anterior se desea desarrollar el plan de implementación de Habitat, donde se pueda explicar la metodología de implementación del producto e identificar los cambios en el proceso de muestreo y clasificación del banano al utilizarlo, teniendo en cuenta que es un producto tecnológico único en el mercado e innovador, el cual ha desarrollado un sistema de pesaje de basculas bananeras que permite relacionar todas las variables de muestreo a cada racimo cosechado según la edad y lote.

OBJETIVOS

Objetivo General

Diseñar el plan que permita la implementación del producto Habitat en el proceso de muestreo y clasificación de las cosechas de banano.

Objetivos Específicos

- Diseñar el diagrama de procesos para el muestreo y clasificación actual del banano.
- Describir el uso del producto hábitat.
- Diseñar la metodología de implementación del producto hábitat en el proceso de muestreo actual.
- Comparar el proceso de clasificación y muestreo del banano con el producto Habitat y sin el producto Habitat, identificando ventajas y desventajas de la utilización del producto.

CAPITULO I GENERALIDADES DEL PROYECTO

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Gran parte de las fincas de la zona bananera del Magdalena exportan banano a Estados Unidos y países Europeos, dicha fruta debe cumplir ciertos parámetros de calidad para ser aceptados en estos países, criterios que son cada vez más difíciles de alcanzar debido entre otros factores a los frecuentes cambios climáticos presentados en las regiones de cultivo. Para enfrentarse a este problema los agricultores se apoyan en las estaciones meteorológicas y muestreo de la fruta cosechada, esta última describe el estado actual de la fruta y ayuda a proyectar el estado de la fruta en las siguientes semanas (Moreno, 2009).

La cosecha de banano para exportación se realiza considerando la edad fisiológica del mismo así como el grosor del fruto, ambos se determinan fundamentalmente en función de la época del año y las especificaciones del fruto de acuerdo al cliente o mercado (Salazar & Arrieta, 2010).

Generalmente la cosecha de los racimos de banano para exportación se realiza cuando éstos aún penden de la planta, y depende del grosor del fruto central de la segunda mano. No obstante en ocasiones, dicha medición se realiza en el fruto central de la última mano, donde el criterio de cosecha generalmente está dado en función del grosor mínimo exigido para empaque. La demanda del fruto es un factor muy importante porque va a determinar los volúmenes a cosechar y tener en cuenta los criterios a considerarse al momento de realizar la orden de corte. Cuando se realiza el enfunde y encintaje de los racimos, se puede estimar los volúmenes a cosechar durante el año.

Para lograr una buena cosecha se realiza el encintado, es una práctica que sirve para determinar e identificar la edad de los racimos y con ello programar la cosecha. Consiste en colocar una cinta de un color en cada semana; esta se amarra a la bolsa o pseudotallo y se deja colgando para que sea identificada

fácilmente. También se utiliza como herramienta de planeación y control. En el banano, la cosecha hace referencia a las labores de corte del racimo, el cual consiste en separar de las plantas madres todos aquellos racimos que cumpla con los requisitos exigidos para el mercado objeto o hayan alcanzado el índice de madurez comercial. El proceso de corte se inicia con la labor del puyero, que es la persona que identifica a los racimos que estén dentro de las especificaciones de corte alcanzado, luego procede a hacer un corte en forma de “V” en la planta para doblarla. El corte se debe hacer en el tercio superior de la planta, para que al doblarla el racimo no se golpee con el suelo o el pseudotallo de la planta. Esto se realiza con herramientas bien afiladas (machete y puya). El colero o recibidor debe recibir el racimo una vez la planta se dobló, este se puede recibir en una cuna o almohada y transportarlo a la empacadora, ya sea por cable vía o en su defecto en la misma cuna (Moreno, 2009).

El muestreo del banano mide las variables de peso bruto del racimo, peso de vástago, calibre, largo, número de manos por racimo y edad del racimo. Con los valores anteriores determina el ratio y la merma del producto. El ratio es la relación que existe entre el racimo cosechado y el número de cajas que se llenan con él. Es una medida del tamaño del racimo y por lo tanto sirve para controlar la calidad de los racimos cosechados. El ratio de un racimo con valor mayor que 1 significa que los frutos son de mayor calidad tanto por longitud, como por grado (Ruiz, 2016). La Merma describe la cantidad porcentual de fruta aprovechada de cada racimo.

Luego de Recibir el banano se prosigue al alistamiento del fruto. El alistamiento del banano inicia con una inspección detallada de la fruta en la empacadora, observándose el calibre, largo, presencia de maltratos de campo y verificación de la edad del racimo. Posteriormente se procede a desmanar y dividir las manos en cluster de acuerdo a las especificaciones del mercado; se hace un pesaje de la fruta según el tipo de caja. En adelante, los procesos llevados a cabo tienen el objetivo de transportar el banano a su ruta de destino.

Cabe resaltar, que aunque todos los procesos mencionados anteriormente son realizados de forma similar en las fincas de la Zona Bananera, no son procesos tecnificados y estandarizados a nivel de Nacional o de la Región.

El proceso de muestreo y clasificación del banano y la determinación del ratio y la merma, son actividades dirigidas por una persona encargada, sin embargo, es un proceso que no se realiza para toda la cosecha, ocasionando que los datos obtenidos sean solo aproximados, mas no exactos sobre la cosecha muestreada. Lo anterior, genera fallas en el proceso y los datos recolectados, incluso genera demoras al no poder determinarse con exactitud por medio del muestreo, la cantidad de racimos necesarios para cumplir con un numero de cajas determinados por un cliente.

La implementación de Habitat, permitiría estandarizar los procesos de muestreo y determinación del ratio y la merma de las cosecha de las fincas bananeras que implementen el producto, al mismo tiempo, optimizar tiempos y minimiza riesgos por fallas en la obtención de los datos durante el procedimiento, así mismo, debido a las características del producto hábitat, éste permitirá un mayor control de las cosechas con la generación de informes para cada jornada de corte.

2. ALCANCE DEL PROYECTO

El plan de implementación de producto hábitat, tiene como alcance, la entrega del documento con la metodología o guía de pasos para implementar el producto tanto en pequeñas, como medianas y grandes fincas bananeras del Magdalena.

3. CLIENTE OBJETIVO

El cliente objetivo del proyecto son las grandes, medianas y pequeñas fincas productoras de banano de la región de Magdalena, conformado por los corregimientos de Orihueca, Guacamayal, Riofrío, Tucurínca, Varela, Soplador, Guamachito, La Gran Vía, Palomar, Santa Rosalía, San José de Kennedy, Sevilla, Candelaria y Julio Zawady.

CAPÍTULO II ESTUDIO TÉCNICO

4. MARCO REFERENCIAL

4.1. MARCO TEÓRICO

La producción del banano en el Departamento del Magdalena comenzó a finales del siglo XIX. Santa Marta fue la primera y principal área de cultivo del banano en Colombia. Los primeros cultivos se establecieron en la cara oeste de pie de monte de la sierra nevada de Santa marta.

La productividad de las bananeras es bastante heterogénea, pues los factores que la determinan son variados, por ejemplo: el tamaño de la plantación, la tecnificación, las condiciones ecológicas, según los productores, el principal determinante de la productividad sería la infraestructura física, en especial la calidad del riego, los ciclos de fertilización, del mantenimiento de poda adecuada, la aerofumigación y un buen manejo de la mano de obra.

Se procede a establecer una identificación y caracterización de las fincas en cuanto a la recolección y clasificación del banano, para lo cual se requiere el levantamiento de información tanto estratégica como operacional sobre dichas fincas, teniendo en cuenta la técnica de encuesta y la observación directa.

La tecnología utilizada en el cultivo de banano ha venido en constante transformación y evolución; los desarrollos en tal sentido van desde el manejo de condiciones climáticas y suelo hasta labores de siembra y precosecha del cultivo.

Así mismo, los institutos de investigaciones CENIBANANO, CORPOICA, ICA entre otros, vienen adelantando investigaciones a nivel nacional sobre el cultivo en:

- Biotecnología en el banano (Mejoramiento Genético)
- Recuperación y aprovechamiento de suelos para el cultivo de banano.

- Resistencia de variedades
- Estudios de organismos promisorios en el cultivo.
- Búsqueda de aprobación de métodos de manejo no convencionales tales como: trampeos, prácticas culturales y uso de productos naturales que podían afectar positivamente el comportamiento productivo del banano.
- Estudios toxicológicos en los organismos de importancia económica del banano.

Logrando que el resultado de éstas investigaciones lleguen al productor y se puedan reflejar en una mayor productividad y competitividad (Villalobos, 2008)

En cuanto a la poscosecha, actualmente no hay muchos avances debido a que éste proceso no está tecnificado, por tanto el inspector encargado de realizar el muestreo escoge a criterio propio entre los racimos que llegan a la empacadora cuales tomará como referentes para evaluar el largo y la edad (con la cinta) de la fruta y cuáles no, para posteriormente realizar el registro de la información de forma manual, dando como resultado un Ratio o productividad de la finca equivocado, ya que no hay precisión ni control de la información.

De acuerdo a lo anterior, la implementación del producto tecnológico Habitat, consiste en la interacción de una báscula para el pesaje de racimos, compuesta por una celda electrónica para controlar la productividad de los diferentes lotes con indicador resúmenes estadísticos de distinto tipo, como por ejemplo: resumen por color de cinta (edad), resumen de producción por finca, por bloque, por lote, por cuadrilla, por semana, estadísticas y promedios por racimos, por manos, por calibre y longitud del dedo, estadísticas de rechazos y motivo de los rechazos, calculando la desviación estándar para cada caso, almacenando el número de racimos, el peso de cada uno y el total de kilos producidos después de destarar el peso del vástago, en cada jornada laboral con la fecha y hora en que se ingresaron los datos y muchos otros informes. Así mismo, en el proceso de empacado, determina si las cajas cumplen exactamente con las 41.5 libras o 18.8

kilos que deben contener, teniendo en cuenta que si lleva más de éste peso, habría problemas de calidad de la fruta y si va por debajo del peso señalado, demandas por incumplimiento de la información suministrada en el empaque.

Habitat es capaz de controlar tanto las labores humanas del cultivo y cosecha, como las diferentes actividades de evaluación y análisis involucrados en el corte, clasificación y pesaje de racimos, proporcionando al productor valiosos datos que le servirán para aplicar correctivos en su sistema de cultivo.

4.2. MARCO LEGAL

Las fincas bananeras, tiene en cuenta para sus prácticas en general, incluyendo el proceso de corte y muestreo del banano, cierto tipo de estándares que certifiquen que el producto ha sido manipulado teniendo en cuenta las buenas prácticas de agricultura, no solo en cuanto al producto, sino también al trabajador.

Es importante para los agricultores de banano tener este tipo de certificación, ya que el banano es un fruto cuyos clientes mayoritarios, son distribuidores en países extranjeros, donde se exigen ciertos estándares orientados a la producción sostenible. Sin estas certificaciones, el banano no podría ser comercializado, teniendo como consecuencia, que las fincas no puedan distribuir el producto en el exterior.

A continuación, se presentaran los dos estándares que las fincas bananeras de la región del Magdalena tienen en cuenta para el proceso de siembra, corte, empacado y transporte del banano.

4.2.1. Certificación GlobalGAP

GLOBALGAP es un conjunto de normas agrícolas reconocidas internacionalmente y dedicadas a las Buenas Prácticas de Agricultura (GAP). A través de la certificación, los productores demuestran su adherencia a las Normas GLOBALGAP. Para consumidores y distribuidores, el certificado GLOBALGAP es la tranquilidad de que los alimentos alcanzan niveles aceptables de seguridad y calidad, y han sido producidos sustentablemente, respetando la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores y el medio ambiente. Sin dicha tranquilidad, se puede negar a los productores el acceso a los mercados.

GLOBALGAP se está convirtiendo en una norma obligatoria, que los distribuidores requieren cada vez más, como evidencia de buenas prácticas de agricultura. Los productores de cultivos necesitan la Certificación GLOBALGAP, sin ella, sus productos no pueden ser vendidos por esos distribuidores. De manera creciente, los exportadores a Europa y cada vez más en otros mercados (Asia y América), necesitan cumplir con las normas de producción determinadas por el esquema de certificación de GLOBALGAP.

En el caso de la producción de banano, los dueños de las fincas bananeras que buscan la certificación, tienen que pagarla. Este costo puede ser compensado por eficiencia operativa y fácil acceso a los mercados, ya que para la posterior comercialización del producto en otros mercados, se debe certificar las buenas prácticas tanto en el cultivo como en el proceso de corte, así como las condiciones óptimas de los trabajadores de las fincas que manipulan el producto.

4.2.2. Certificación Rainforest Alliance

Las fincas bananeras, también se rigen bajo la certificación Rainforest Alliance para asegurar que el producto que van a comercializar a clientes extranjeros, tiene certificado de calidad y agricultura sostenible.

Para obtener la certificación, las fincas deben cumplir con los requisitos del Estándar de Agricultura Sostenible de Rainforest Alliance. El estándar abarca los tres pilares de la sostenibilidad: social, económico y ambiental.

Las fincas Rainforest Alliance Certified son auditadas regularmente para verificar que los agricultores cumplan con los requisitos integrales del estándar, los cuales requieren una mejora continua en el camino hacia la agricultura sostenible. El estándar se basa en estos importantes principios de la agricultura sostenible:

- Conservación de la biodiversidad
- Mejora en los medios de vida y el bienestar humano
- Conservación de fuentes naturales
- Planificación efectiva y sistemas de gestión de fincas

El sello de Rainforest Alliance asegura que el banano es producido en las fincas de manera social, económica y con ambientalmente sostenible, teniendo en cuenta el bienestar del trabajador y la conservación de las fuentes naturales.

5. LOCALIZACIÓN, TAMAÑO DEL PROYECTO, DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO Y PROCESO

- **Localización.**

La guía metodológica para la implementación del producto Habitat, está orientada principalmente para las grandes, medianas y pequeñas fincas bananeras del departamento del Magdalena, las cuales son clientes potenciales del producto,

- **Tamaño del proyecto**

Éste proyecto está determinado por la cantidad de plantaciones de cultivo de banano a nivel mundial. Se ejecutará máximo en las 781 fincas bananeras del país, que deseen implementar el producto tecnológico habitat para la clasificación y cosecha del banano.

- **Descripción de producto**

El producto tecnológico Habitat consiste en una Báscula para pesaje de racimos de banano, la cual está compuesta por una celda de carga que detecta los cambios eléctricos provocados por una variante en la intensidad de un peso aplicado sobre la báscula, transmitiendo la información detectada hacia un indicador de peso. Esta opera mediante una aplicación móvil que permite controlar todo el proceso de producción, contar con información de cada racimo y la trazabilidad de la cadena productiva de la fruta, así mismo, optimiza tiempos y minimiza riesgos por fallas en la obtención de los datos durante el procedimiento, éste genera informes para cada jornada de corte, dando oportunidad de monitorear el estado e identificar falencias en tiempo real del proceso, tales como la falta de fertilizante en lotes que registre bajo peso, estandariza los procesos de muestreo y determinación del ratio y la merma de las cosecha, registra los parámetros correspondientes al peso bruto del racimo, peso de vástago, calibre, largo, numero de manos por racimo y edad del racimo. La bascula además permite guardar de manera ágil y automática toda la información del pesaje agilizando la labor del operario, lo que permite el éxito en la toma de decisiones en el cultivo de banano.

- **Proceso**

Proceso de muestreo y clasificación del banano sin el producto Habitat

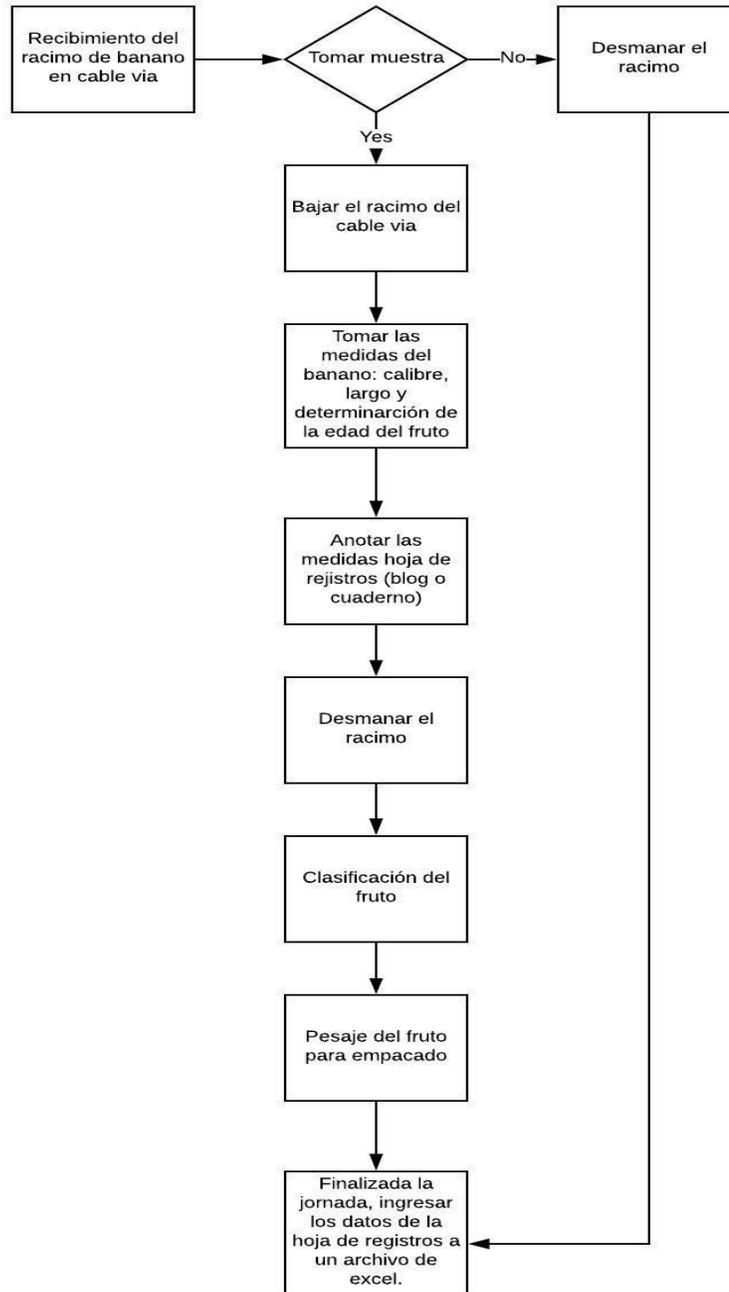


Imagen 4. Diagrama de procesos de muestreo y clasificación del banano

El proceso de muestre y clasificación del banano da inicio con el corte del fruto, cada racimo cortado es suspendido en un cable vía cuyo trayecto recorre toda la finca, los racimos, llegan al punto de recibimiento por medio de dicho cable



Imagen 5. Cultivo para cosecha



Imagen 6. Proceso de cosecha



Imagen 7. Transporte a la empacadora por Cable Vía



Imagen 8. Llegada de los racimos a la empacadora

Cuando el racimo llega al punto de recibimiento, un supervisor determina por estimación propia, algunos de los racimos para realizar el proceso de toma de muestras. Los racimos que no son escogidos (la mayoría), pasan directamente al proceso de desmane.



Imagen 9. Verificación de grado y edad de la fruta

Al racimo escogido para la muestra, se le toman las medidas del largo y calibre del banano, estos datos son anotados en una hoja de registro que tiene la persona a cargo



Imagen 10. Verificación de largo de la fruta

Luego de que el racimo es muestreado, pasan a proceso de desmane. Para el caso de los racimos que no son muestreados, estos pasan directamente a desmanar en el cable vía. Finalmente las manos de banano siguen el proceso de clasificación, donde se identifica la fruta que cumple las condiciones para ser exportada, la cual posteriormente será empacada.



Imagen 11. Labor de desmane de la fruta



Imagen 12. Labor saneo y selección de la fruta

Proceso de clasificación y muestreo del banano utilizando el producto habitat

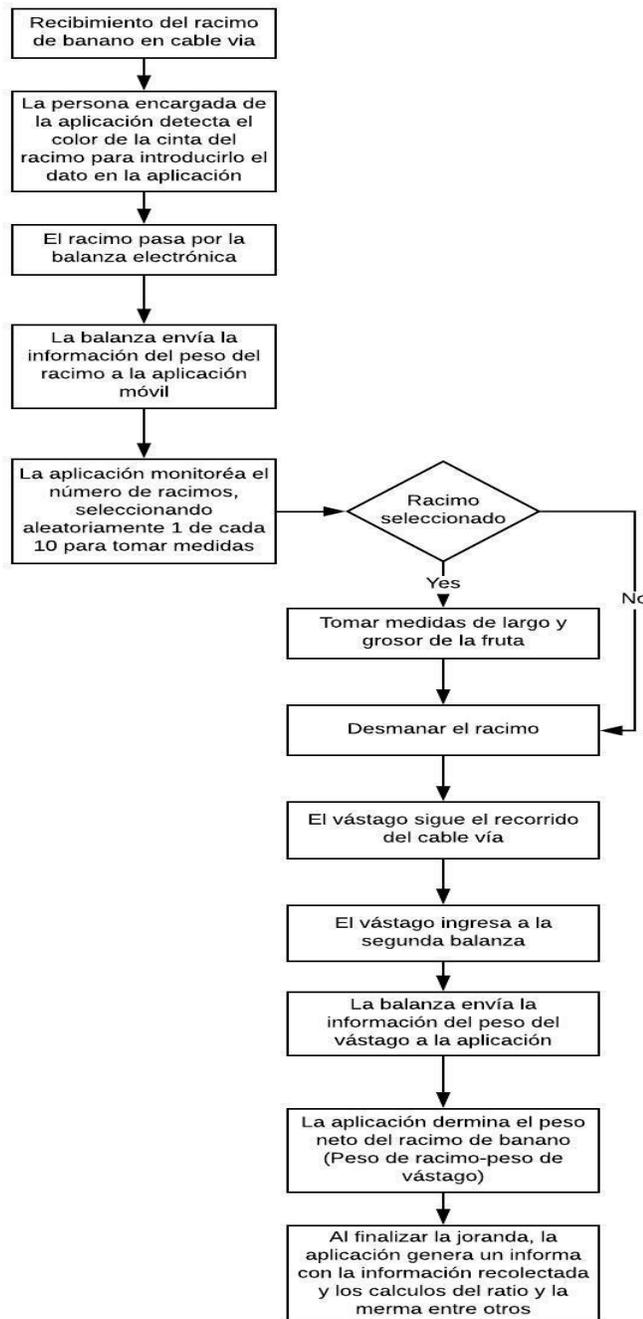


Imagen 13. Diagrama de procesos del muestreo y clasificación del banano utilizando el producto Habitat

El proceso inicia cuando el banano es recibido en el cable vía, donde también está instalada la báscula bananera, ésta toma el peso instantáneamente cuando el racimo de banano pasa por las celdas de carga, enviando la información del peso a la aplicación móvil.



Imagen 14. Estructura con báscula bananera en cable vía.



Imagen 15. Racimo de banano pasando por báscula bananera

Anexo 1. Video del proceso de pesaje en cable vía

En el Anexo 1, se podrá ver un video, donde se muestra el momento en que los racimos pasan por la báscula, ese momento es cuando se toma el peso y se envía a la aplicación de forma automática.

La persona encargada del registro, ya ha identificado el cintaje de los racimos, y procede a ingresar los datos a la aplicación, estos datos servirán posteriormente para la generación de informes del fruto por edad (cinta) y lote.

RACIMOS INFORMES							
-0.10 kg							
☰	Peso R/mo	Peso V/go	Cuadrilla	Lote	Cinta	Recusado	Fecha/Hora
1	28.20	2.50	1	7	12		2018-06-19 06:52:15
2	15.70	1.50	1	7	12		2018-06-19 06:52:16
3	29.40	3.10	1	7	11		2018-06-19 06:52:18
4	24.90	2.10	1	7	11		2018-06-19 06:52:19
5	24.80	2.70	1	7	11		2018-06-19 06:52:20
6	22.70	2.60	1	7	11		2018-06-19 06:52:21
7	25.80	2.50	1	7	11		2018-06-19 06:52:23
8	21.60	2.20	1	7	12		2018-06-19 06:52:24
9	27.50	2.90	1	7	11		2018-06-19 06:52:26
10	22.80	2.80	1	7	11		2018-06-19 06:52:27
11	18.80	2.10	1	7	10		2018-06-19 06:52:29
12	21.90	2.40	1	7	12		2018-06-19 06:52:30

Imagen 16. Aplicación móvil

Como la aplicación ya ha realizado la toma del peso, se procede a llevar los racimos de banano por el cable vía a la estación donde se procede a desmanar el racimo.



Imagen 17. Racimos de banano en cable vía después del pesaje

Antes empezar con el desmane, la aplicación determina aleatoriamente entre 2 y 3 racimos de banano a los que se les tomarán las medidas del calibre y largo del fruto, la cantidad de racimos a muestrear dependerá del total de racimos por viaje.



Imagen 18. Racimos de banano llegando a la estación de desmane



Imagen 19. Calibre del fruto



Imagen 20. Largo del fruto

Los datos obtenidos son introducidos en la aplicación móvil

Inspeccion de racimo 5

Calibracion

do	Fecha/Hora
	2018-06-19 06:52:15
	2018-06-19 06:52:16
	2018-06-19 06:52:18
	2018-06-19 06:52:19
	2018-06-19 06:52:20
	2018-06-19 06:52:21
	2018-06-19 06:52:23
	2018-06-19 06:52:24
	2018-06-19 06:52:26
	2018-06-19 06:52:27
	2018-06-19 06:52:29
	2018-06-19 06:52:30

	Peso R/mo	Peso V/go
1	28.20	2.50
2	15.70	1.50
3	29.40	3.10
4	24.90	2.10
5	24.80	2.70
6	22.70	2.60
7	25.80	2.50
8	21.60	2.20
9	27.50	2.90
10	22.80	2.80
11	18.80	2.10
12	21.90	2.40

Largo del dedo

Numero de manos: 7

cancelar Aceptar

Imagen 21. Datos de calibre y largo del fruto en la aplicación móvil

Finalmente, los racimos llegan a la estación donde son desmanados y las “manos” son puestas en albercas llenas de agua con hipoclorito de sodio.



Imagen 22. Recibimiento de los racimos de banano para el proceso de desmane.



Imagen 23. Selección de manos de banano



Imagen 24. Preparación de la fruta para empacado.

Durante el proceso de desmane, las “manos” son clasificadas según las condiciones requeridas para que sean exportadas, este proceso es realizado por personas que identifican si el fruto y la mano cumplen con los requisitos solicitados, en caso de que el fruto no cumpla con los requisitos, estos son tomados como “rechazo”, lo cual ayudará a determinar el ratio y la merma de la cosecha.

Después del proceso de desmane, los vástagos siguen el recorrido hasta la siguiente báscula, donde son pesados.



Imagen 25. Vástagos pasando por la báscula bananera en el cable vía

Los datos recolectados por la báscula son enviados también a la aplicación, donde se determina el peso neto del racimo por medio de los datos recolectados en el pesaje del racimo y el pesaje del vástago.

Descripcion		Resultado
% Racimos Recusados		(0) 0.00%
Ratio Cortado		0.12
Ratio General Procesado		0.12
Ratio Premium Procesado		0.06
Promedio Peso(Kilos)		24.05kg + 2.72kg = 26.77kg
Promedio Calibracion General		44.51
Promedio No. de Manos		7.01
Largo 2da. Mano(cm)		25.56
Largo ultima Mano(cm)		22.61
Edad	Color	Calibracion
9 Semanas	Azul	
10 Semanas	Verde	44.23077
11 Semanas	Negro	44.098038
12 Semanas	Cafe	44.5625
13 Semanas	Rojo	

Imagen 26. Ventana de generación de informes de la aplicación móvil

Al finalizar la jornada, la aplicación podrá generar un informe con el peso promedio de los racimos según la cinta y el lote, el ratio, la merma y el inventario de los racimos restantes que podrán ser cortados la próxima fecha de corte.

6. DETERMINACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PERSONAL (EDT)

La determinación de la organización del personal está dividida en dos secciones, primero se describirá la organización del personal requerido para desarrollar la metodología de implementación del producto Habitat, posteriormente se mostrará la determinación de la organización del personal encargado de implementar el producto, es decir, el personal que hará uso de la metodología (pasos para implementar el producto Habitat)

- **Determinación de la organización personal para desarrollar la metodología Habitat**

CARGO	Formulador y gerente de proyectos
PERFIL PROFESIONAL	Ingeniero de sistemas
HABILIDADES	Persona con conocimientos en el área de formulación y gerencia de proyectos, con habilidades de investigación, capacidad de trabajo en equipo, conocimientos de manejo de herramientas tecnológicas de formulación y control de proyectos.
FUNCIONES	Formulación y desarrollo de proyectos, Gestión de cronograma, gestión documental de la metodología de implementación Habitat.

Tabla 1. Formulador y gerente de proyectos N° 1

CARGO	Formulador y gerente de proyectos
PERFIL PROFESIONAL	Ingeniero de sistemas
HABILIDADES	Persona con conocimientos en el área de formulación y gerencia de proyectos, con habilidades de investigación, capacidad de trabajo en equipo, conocimientos de manejo de herramientas tecnológicas de formulación y control de proyectos.
FUNCIONES	Formulación y desarrollo de proyectos, Gestión de cronograma, gestión documental de la metodología de implementación Habitat.

Tabla 2. Formulador y gerente de proyectos N° 2

CARGO	Asesor Habitat
PERFIL PROFESIONAL	Ingeniero electrónico
HABILIDADES	Persona con conocimientos técnicos de implementación y

	operación del producto Habitat
FUNCIONES	Describir la implementación y funcionamiento del producto Habitat, asesorar la documentación de la metodología de implementación del producto.

Tabla 3. Asesor

CARGO	Asesora de formulación de proyectos
PERFIL PROFESIONAL	Ingeniera civil
HABILIDADES	Persona con capacidad de planear y dirigir y asesorar el desarrollo de proyectos en ingeniería.
FUNCIONES	Brindar asesoría y acompañamiento en el desarrollo del proyecto, llevar un registro de las actividades de los estudiantes, evaluar el trabajo final.

Tabla 4. Asesora de proyectos

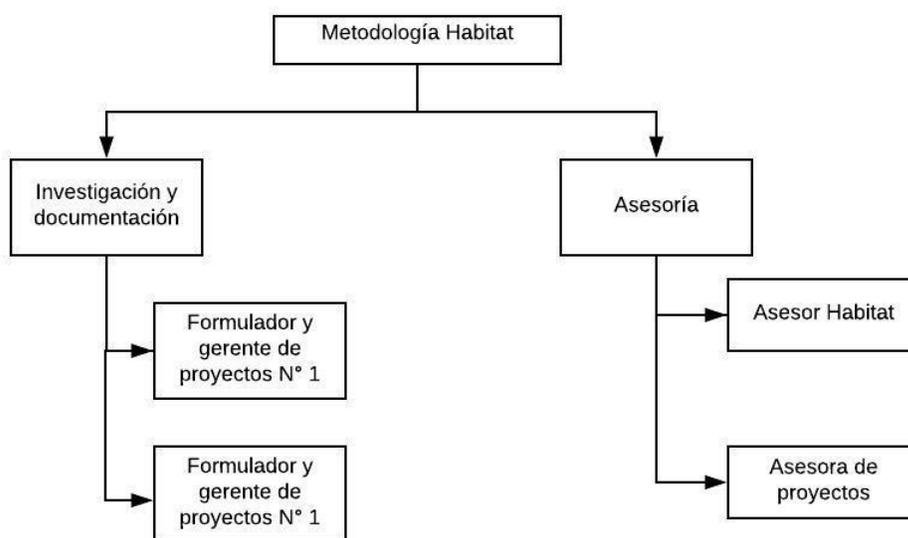


Tabla 5. Determinación de la organización personal para el desarrollo de la metodología Habitat

- **Determinación de la organización personal para la implementación de la metodología Habitat**

CARGO	Obrero
PERFIL PROFESIONAL	Técnico en construcción o conocimiento empirio
HABILIDADES	Persona con conocimientos técnicos de construcción y manejo de materiales
FUNCIONES	Realizar procesos de adecuación del terreno y armado de estructura

Tabla 6. Obrero N° 1

CARGO	Obrero
PERFIL PROFESIONAL	Técnico en construcción o conocimiento empirio
HABILIDADES	Persona con conocimientos técnicos de construcción y manejo de materiales
FUNCIONES	Realizar procesos de adecuación del terreno y armado de estructura

Tabla 7. Obrero N° 2

CARGO	Supervisor
PERFIL PROFESIONAL	Ingeniero electrónico
HABILIDADES	Persona con conocimientos técnicos de implementación y operación del producto Habitat
FUNCIONES	Supervisar el proceso de implementación del producto Habitat, dirigir los procesos a realizar y el manejo de equipos electrónicos.

Tabla 8. Supervisor

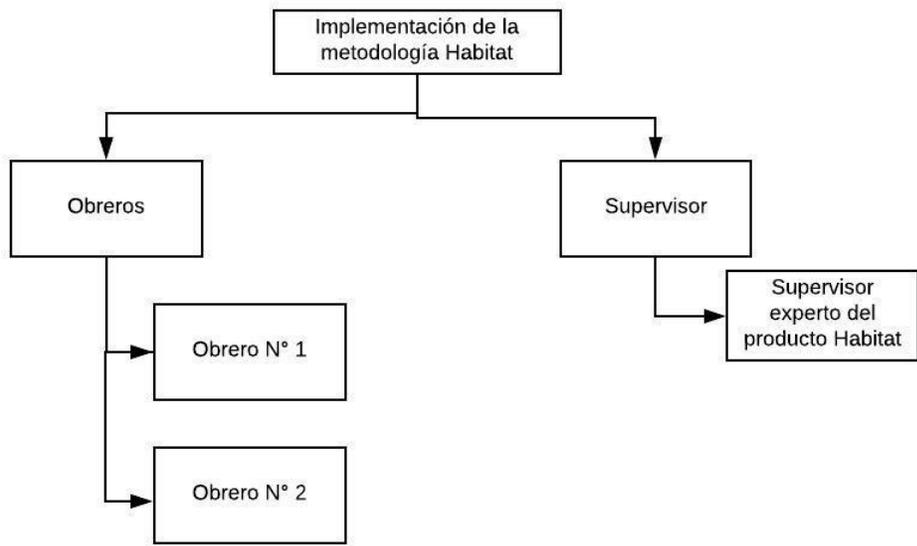


Tabla 9. Determinación de la organización personal para la implementación de la metodología habitat

CAPÍTULO III ESTUDIOS Y EVALUACIÓN FINANCIERA

7. EVALUACIÓN FINANCIERA C/B

Para determinar los aspectos financieros de la implementación del producto Habitat, se relacionan varios aspectos que serán desarrollados a detalle.

- Inversión inicial requerida

Para la implementación de hábitat de deben de contar con activos fijos que son indispensables para el cumplimiento del alcance del proyecto. Para la implementación de hábitat, se utilizarán materiales de construcción para acondicionar el sitio donde será instalado el producto, equipos tecnológicos y equipos electrónicos, los cuales se detallan a continuación.

ACTIVO FIJO	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Tubos rectangulares 3 x 1 1/2 " (pulgadas)	14	\$ 58.000	\$ 812.000
Láminas de eternit	4	\$ 23.800	\$ 95.200
Tornillos niveladores 25 cm de largo x 1/2 " (pulgada) de grosor	8	\$ 8.500	\$ 68.000
Sujetadores de alambre para láminas de eternit	16	\$ 150	\$ 2.400
Tuercas 1/2 " (pulgada)	52	\$ 250	\$ 13.000
Bolsa de cemento	4	\$ 18.400	\$ 73.600
Arandela 1/2 " (pulgada)	52	\$ 9.000	\$ 468.000
Latas de gravilla	40	\$ 1.900	\$ 76.000
Latas de arena	40	\$ 1.000	\$ 40.000
Viga de 7"	100 cm	\$ 115.000	\$ 115.000
ladrillos	100	\$ 450	\$ 45.000

			\$ 1.808.200
--	--	--	--------------

Tabla 10. Materiales de construcción y ferretería

ACTIVO FIJO	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Tablet	1	\$ 616.000	\$ 616.000
Celdas de carga	2	\$ 400.000	\$ 800.000
Servidor	1	\$ 3.830.000	\$ 3.830.000
Cable 8 x 18	80	\$ 4.000	\$ 320.000
kit de instalación (tarjetas y microchips)	1	\$ 589.000	\$ 589.000
			\$ 6.155.000

Tabla 11. Materiales y equipos electrónicos

A demás de los activos fijos, el producto tecnológico Habitat, tiene un precio de venta de \$20.000.000 teniendo en cuenta el costo de la metodología planteada ya incluidos (\$ 4.000.000), la cual será entregada en formato de manual práctico, los cuales deben sumarse a los gastos del personal para realizar la implementación, esto nos ayudara a determinar el capital de inversión que debe tener un cliente para implementar el producto Habitat.

PRESUPUESTO TOTAL DE IMPLEMENTACIÓN	
Materiales de construcción	\$ 1.808.200
Equipos e implementos electrónicos	\$ 6.155.000
Gastos de personal	\$ 1.900.000
Producto Habitat	\$ 16.000.000
Metodología Habitat	\$ 4.000.000
	\$ 29.863.200

Tabla 12. Costo total de inversión

- Proyección de ingresos

Se considera que la proyección de ingresos para la metodología de implementación del producto hábitat, está definida por el número de unidades del producto vendidas, en la actualidad, por ser un producto innovador y cada vez más conocido, se estima que el producto será implementado en 50 fincas bananeras durante los primeros 6 meses del año 2019.

Mes	0	1	2	3	4	5	6
N° fincas		10	8	11	6	8	7
Ingresos		\$ 40.000.000	\$32.000.000	\$44.000.000	\$24.000.000	\$32.000.000	\$28.000.000
Egresos	-\$586.342						
Saldo Neto	-\$586.342	\$ 40.000.010	\$32.000.008	\$44.000.011	\$24.000.006	\$32.000.008	\$28.000.007

Tabla 13. Flujo de caja

En el flujo de caja, se considera el mes cero, como la etapa en la que se desarrolló la metodología Habitat, la cual tuvo un costo de realización de \$586.342, descritos en el presupuesto de la realización del proyecto.

Teniendo en cuenta que por cada producto Habitat vendido, también se venderá la metodología de implementación a modo de manual, la cual tiene un precio de venta de \$4.000.000 incluidos en el precio de venta del producto (\$ 20.000.000), el flujo de caja proyectado a 6 meses, da como resultado \$ 199.413.708 en ingresos para la metodología.

- Análisis de rentabilidad

Aplicando el método de valor presente neto, se efectúa la evaluación financiera de la metodología habitat.

TIO (Tasa interna de oportunidad)	30,00%
TIR (Tasa Interna de Retorno)	6803%
VPN (Valor presente neto)	70.744.357,33 \$

Tabla 14. TIO, TIR y VPN

Se estima una tasa interna de oportunidad del 30% para la metodología Habitat, teniendo en cuenta que es un producto intelectual comercializable, lo cual da como resultado una tasa interna de retorno del 6803%, siendo mucho mayor que la tasa interna de oportunidad esperada, de esta manera el resultado concluye, que la metodología Habitat, como producto comercial, tiene alta rentabilidad, esto es confirmado por el valor presente neto, teniendo en cuenta que para la evaluación de proyectos, si el valor presente neto es positivo, el proyecto tiene viabilidad y rentabilidad.

CAPITULO IV ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO

8. RESULTADOS Y PRODUCTO OBTENIDO

- **Resultados directos:**

Como resultado directo, se obtendrá el documento correspondiente al manual de implementación del producto, el cual está dividido por capítulos. Cada capítulo, explicará una fase de la implementación o instalación del producto: condiciones precias, instalación de la estructura, instalación de las celdas de carga, instalación del servidor.

Anexo 2. Manual de instalación del producto hábitat

- **Resultados indirectos:**

- Proporcionar conocimientos prácticos en la cosecha y clasificación del banano
- Contribuir con el desarrollo de una cultura de medición de ratio y racimo de banano
- Realización de estudio comparativo del proceso actual y el producto hábitat implementado, y determinar que su competitividad.
- Oportunidad para que inicie un esquema de gestión tendiente a mejorar la productividad de las fincas bananeras.

- **Producto obtenido:**

Como producto obtenido, se tendrá la metodología de implementación del producto hábitat, donde se describe el proceso de implementación del producto para su puesta en marcha.

9. CRONOGRAMA

El cronograma del proyecto será encontrado al detalle en el anexo, donde se podrán visualizar las actividades realizadas para el desarrollo del proyecto, ver:

Anexo 3. Cronograma del proyecto

10. PRESUPUESTO

RUBRO GENERALES	FUENTE DE LOS RECURSOS				TOTAL RUBRO
	CAPACIDAD INSTALADA				
	ENTIDAD APORTANTE	RECURSOS PROPIOS		OTRAS FUENTES	
EFFECTIVO		CAPACIDAD INSTALADA			
Equipos y Accesorios	Estudiantes		\$ 190.000		\$ 190.000
Materiales e Insumos	Estudiantes	\$ 38.342			\$ 38.342
Software para realizar diagramas				Software libre	
Asesor	Javier Martes Vega	\$ 250.000			\$ 250.000
Salidas de Campo	Estudiantes	\$ 108.000			\$ 108.000
TOTAL					\$ 586.342

Tabla 15. Presupuesto del proyecto

11. IDENTIFICACIÓN Y PLANEACIÓN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS

11.1. ESTRATEGIAS PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO

Una de las dificultades que se presenta a la hora de evaluar proyectos es la contemplación de los riesgos a los que se enfrenta el mismo. La falta de conocimientos y perjuicios ha llevado a las organizaciones a desarrollar medidas

de administración que permitan obtener los resultados esperados. El concepto de administración del riesgo es muy amplio y puede definirse como la identificación, medición, control y transferencia de riesgos a los que está expuesto un proyecto, y que de alguna manera puede afectar la viabilidad de las operaciones futuras. Sin embargo, se aclara que es una herramienta para identificar y aprovechar oportunidades o prevenir y mitigar pérdidas. Es necesario entender que los riesgos se pueden observar, medir y sobre todo planificar para lograr de la mejor forma alcanzar la distribución del riesgo, siendo este el objetivo final.

Para la implementación del producto Habitat se analizaron los siguientes riesgos:

ITEM	TIPO	DESCRIPCION DE RIESGO
1	Ambientales	Agentes climáticos
2	Construcción	Deficiente calidad de recursos (no cumplimiento de especificaciones técnicas de materiales para la construcción de la estructura de la celda de carga)
3		Desnivel de la placa de concreto
4	NIVELACIÓN DEL CABLE VÍA	Inadecuada nivelación arrojaría datos erróneos
5	INSUFICIENCIA EN EL SERVICIO ELECTRICO	La falta o intermitencia del servicio eléctrico, conlleva a demoras en el proceso de montaje, de configuración y conexión de las celdas de carga con el servidor

Tabla 16. Identificación de los riesgos

11.2. ANÁLISIS DEL RIESGO

El análisis de riesgos es un proceso que es constante en la búsqueda de la mejora continua y busca determinar probabilidades en aspectos inciertos, permitiendo calcular la dimensión de sus impactos. La evaluación del riesgo permite determinar los riesgos altos, medios y bajos y fijar las prioridades de las acciones

requeridas para su tratamiento. Además, se obtiene información importante para reformular el plan de manejo de riesgos que retroalimente la mejora de objetivos.

La evaluación de la probabilidad de ocurrencia de los riesgos evidencia el posible efecto sobre tiempo, coste, alcance o calidad.

ITEM	RIESGO	DESCRIPCION	PROBABILIDAD	IMPACTO (%)	FACTORES A ANALIZAR
1	Ambientales	Agentes climáticos	50%	80%	Periodo de lluvias con fuertes brisas
2	Construcción	Deficiente calidad de recursos (no cumplimiento de especificaciones técnicas de materiales para la construcción de la estructura de la celda de carga)	20%	50%	Consecución de materiales con certificados de calidad
3		Incumplimiento en el programa de trabajo	30%	70%	Imprevistos
4	NIVELACIÓN DEL CABLE VÍA	Inadecuada nivelación arrojaría datos erróneos	50%	80%	Ajustes requeridos para el adecuado funcionamiento
5	INSUFICIENCIA EN EL SERVICIO ELECTRICO	La falta o intermitencia del servicio eléctrico, conlleva a demoras en el proceso de implementación del producto Habitat.	20%	20%	Conexión a la plata eléctrica o ups

Tabla 17. Evaluación de los riesgos

Al realizar la evaluación de Riesgos, se obtiene la clasificación de riesgos, que permiten hacer el análisis cuantitativo para determinar la afectación del riesgo.

Probabilidad	Severidad								
	0,9	9	18	27	36	45	54	63	72
0,8	8	16	24	32	40	48	56	64	72
0,7	7	14	21	28	35	42	49	56	63
0,6	6	12	18	24	30	36	42	48	54
0,5	5	10	15	20	25	30	35	40	45
0,4	4	8	12	16	20	24	28	32	36
0,3	3	6	9	12	15	18	21	24	27
0,2	2	4	6	8	10	12	14	16	18
0,1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Impacto	10	20	30	40	50	60	70	80	90

Tabla 18. Matriz de riesgos

	RIESGO ALTO
	MODERADO
	BAJO

Tabla 19. Clasificación de colores de matriz de riesgo

PROBABILIDAD	IMPACTO (%)	RESULTADO DEL RIESGO	CATEGORIA DEL RIESGO
0,5	80%	0,4	MODERADO
0,2	50%	0,1	BAJO
0,3	70%	0,21	BAJO
0,5	80%	0,4	MODERADO
0,2	20%	0,04	BAJO

Tabla 20. Severidad del proyecto

11.3. ESTRATEGIAS DE RESPUESTA AL RIESGO

- **Estrategia 1:** Evitar el riesgo mediante la eliminación de la causa del riesgo o mediante la ejecución del proyecto de una manera diferente, siempre y cuando se logre los objetivos del proyecto. No todos los riesgos pueden ser evitados o eliminados, Por lo tanto, esta debe ser la primera estrategia considerada.

- **Estrategia 2:** Transferir el riesgo, consiste en encontrar un tercero que esté dispuesto a asumir la responsabilidad de su gestión, y que se hará cargo de la responsabilidad del riesgo en caso de producirse. El objetivo es asegurar que el riesgo sea gestionado por la parte más capacitada para hacer frente de manera eficaz.

- **Estrategia 3:** Mitigar el riesgo, reduce la probabilidad y / o el impacto de un evento de riesgo adverso a un límite aceptable. Tomar medidas tempranas para reducir la probabilidad y / o el impacto de un riesgo es a menudo más eficaz que tratar de reparar el daño después de que haya ocurrido el riesgo. La mitigación del riesgo puede requerir recursos o tiempo y por lo tanto presenta un equilibrio entre no hacer nada y el costo de mitigar el riesgo.

- **Estrategia 4:** Aceptar el riesgo cuando no existe otra responsabilidad de respuesta al mismo. Un plan de contingencia, plan de solución y / o reserva de contingencia puede ser desarrollado para esa eventualidad. A continuación, se plantean estrategias de control para cada uno de los riesgos identificados:

RIESGOS IDENTIFICADOS	CONTROL A RIESGOS
AGENTES CLIMATICOS	Estrategia 4: Aceptación del riesgo
NO CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LA CELDAS DE CARGA	Estrategia 3: Aceptación del riesgo
Incumplimiento en el programa de trabajo	Estrategia 3: Mitigación del riesgo
INADECUADA NIVELACIÓN DEL CABLE VÍA	Estrategia 2: Aceptación del riesgo
INSUFICIENCIA EN EL SERVICIO ELECTRICO	Estrategia 1: Evitar el riesgo

Tabla 21. Estrategia de respuesta a los riesgos

12. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Habitat es un producto diseñado para facilitar el control y cálculo de conceptos determinantes a la hora de cosechar el fruto del banano, teniendo en cuenta que es una actividad económica fundamental de la región.

Aprovechando la incorporación de la tecnología en procesos de producción agrícola, hábitat es un producto que busca optimizar el proceso de muestreo y clasificación de banano, así como, otorgar mayor control del fruto a la hora de realizar la cosecha.

Al comparar los diagramas de procesos del proceso de muestreo y clasificación del banano antes y después de la implementación de producto, se pudo detectar mejoras de tiempo en los procesos y la obtención de datos “real” del fruto.

Ventajas de utilizar Habitat:

- Pesaje del fruto: Habitat otorga mejoras de tiempo en el proceso de pesaje del racimo de banano, ya que la información es obtenida de forma instantánea en el momento en que el racimo pasa por la báscula bananera.
- Información exacta: Habitat realiza el proceso de pesaje del racimo y del vástago del banano para el 100% de la cosecha, obteniendo información exacta del promedio de peso del fruto según el lote y la edad del fruto. Sin la implementación del producto hábitat, el proceso de pesaje es tomado solo para un porcentaje del total de racimos, lo cual no genera información exacta y real de la cosecha total el fruto, adicionalmente, no se toma el peso del vástago, ya que este proceso solo es realizado cuando se implementa el producto habita para obtener el peso neto del fruto por racimo.

- Control: Al implementa el producto hábitat, se obtiene mayor control de la cosecha generada por la finca bananera, ya que la aplicación móvil, genera informes de la cosecha, teniendo en cuenta el número de racimos disponibles para el siguiente corte. También se puede tener control de la edad del fruto, ya que la aplicación tiene la información completa de la siembra de banano clasificada por cintas (edad) y lote, ayudando a determinar el tiempo en que éste puede ser cortado.
- Cálculo de la cosecha: Habitat ayuda a determinar por medio de su aplicación móvil, el número de racimos a ser cortados para cumplir con un número de cajas estipuladas para transportar. El cálculo es realizado, determinando exactamente de qué lote y cinta debe ser cortado el fruto para cumplir con el número de cajas requeridas y las características del fruto estipuladas por el cliente (calibre y largo del fruto).

Aspectos a tener en cuenta

Ante las ventajas que brinda el producto hábitat en la implementación del proceso de muestreo y clasificación del banano, se debe tener en cuenta ciertas consideraciones en su implementación. Ya que hábitat es un producto tecnológico que necesita el servicio de energía eléctrica para su funcionamiento, se identifica como desventaja este aspecto, haciendo necesario que la finca bananera tenga un método de obtención de energía alterna para que el proceso de muestreo y clasificación de la cosecha de banano no sea paralizado por consecuencia de la falta del fluido eléctrico.

Finalmente se concluye que la implementación del producto hábitat en el proceso de muestreo y clasificación de las cosechas de banano es ventajoso para la optimización del proceso, otorgando un mayor control de la información así como la disminución del tiempo del proceso, brindando mayor productividad a la finca bananera por día de cosecha.

13. ANEXOS

- Anexo 1. Video del proceso de pesaje en cable vía
- Anexo 2. Manual de instalación del producto hábitat
- Anexo 3. Cronograma del proyecto

14. REFERENCIAS

Moreno, J. et al (2009). Buenas prácticas agrícolas en el cultivo de plátano de exportación en la región de Urabá.

Ruiz, Y. et al (2016). Producción En Banano Cavendish Con Desmane Falsa Mas Dos Y Falsa Mas Tres. Universidad Técnica de Babahoyo. Los Rios, Ecuador. European Scientific Journal August 2016 edition vol.12, No.24 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431.

Salazar, C. F., & Arrieta, K. L. (2010). Calidad Y Producción Del Banano. Effect Of Dehanding And Removal Of Fingers On The Quality And Production Of Banana Tree.

Villalobos, Bertha, Diseño de una Estructura de Costos para los Pequeños Productores de Banano en el Departamento del Magdalena. Tesis de Maestría Barranquilla.: Fundación Universidad del Norte. Departamento de Ingeniería Industrial. 2008. 57. P.