

OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE COSECHA Y COMERCIALIZACIÓN
EN LA PRODUCCIÓN DE ARROZ PADDY DE LA EMPRESA BIOPALMA S.A.S,
MEDIANTE EL USO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN CON BASE EN
HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS

VANESSA RIVERA GUERRERO

ID: 211937

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2014

OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE COSECHA Y COMERCIALIZACIÓN
EN LA PRODUCCIÓN DE ARROZ PADDY DE LA EMPRESA BIOPALMA S.A.S,
MEDIANTE EL USO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN CON BASE EN
HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS

VANESSA RIVERA GUERRERO

ID: 211937

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2014

CONTENIDO

	PÁG.
INTRODUCCIÓN	12
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	14
1.1 ACTIVIDAD ECONÓMICA:	14
1.2 NÚMERO DE EMPLEADOS:	14
1.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	14
1.4 INFORMACIÓN DE CONTACTO	15
1.5 RESEÑA HISTÓRICA	15
1.6 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ESPECÍFICA DEL TRABAJO	15
1.7 NOMBRE Y CARGO DEL SUPERVISOR TÉCNICO	16
2. DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA	19
3. ANTECEDENTES	20
4. JUSTIFICACIÓN	22
5. OBJETIVOS	24
5.1 OBJETIVO GENERAL:	24
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
6. MARCO TEORICO	25
6.1 El arroz en colombia	25
6.2 La cadena de arroz en colombia	25
6.3 Eslabón de cultivo de arroz paddy verde	26
6.4 Comercialización del paddy verde	28
6.5 Caracterización de procesos	29
6.6 Herramientas estadísticas	30
7. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL PROYECTO	34
7.1. ETAPA 1: ETAPA DE DIAGNOSTICO	34
7.1.1. Diagnostico	35
7.2. ETAPA 2: ETAPA DE DISEÑO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y HERRAMIENTAS	36
7.2.1. Estructura de los instrumentos de medición	38
7.2.2. Estructura de las herramientas	40
7.3. ETAPA 3: ETAPA DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	42
7.4. ETAPA 5: ETAPA DE REESTRUCTURACIÓN DE PROCESOS	66
7.4.1. Definición de mapa de procesos	66

7.4.2. Caracterización de procesos	67
7.4.3. Diagramas de flujo.....	72
7.4.3.1. Diagrama de flujo proceso cosecha.....	73
7.4.3.2. Diagrama de flujo proceso comercialización.....	74
7.5. ETAPA 6: ETAPA DE DISEÑO DE MEJORAS EN LOS PROCESOS DE COSECHA Y COMERCIALIZACIÓN	75
7.5.1. Diseño de mejoras en proceso de cosecha.....	75
7.5.2. Diseño de mejoras para el proceso de comercialización.....	84
7.6. ETAPA 7: ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN DE LOS CAMBIOS REALIZADOS Y TOMA FINAL DE DATOS.....	89
7.6.1. Implementación de cambios en proceso de cosecha	89
8. CONCLUSIONES.....	102
9. RECOMENDACIONES	104
10. WEBGRAFÍA.....	104
11. BIBLIOGRAFÍA	106
ANEXOS.....	108

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estructura organizacional BIOPALMA S.A.S	14
Figura 2. Eslabones de la cadena de arroz en Colombia	26
Figura 3. Área cosechada y producción de arroz paddy seco	27
Figura 4. Rendimiento por hectárea de la producción de arroz paddy seco	28
Figura 5. Evolución de costo total del cultivo arroz paddy verde	28
Figura 6. Caracterización de procesos	30
Figura 7. Plantilla para recolectar características del arroz por carga enviada	32
Figura 8. Diagrama causa-efecto.....	33
Figura 9. Etapas de desarrollo del proyecto	34
Figura 10. Histograma de eficiencia para cosecha Feb-Mayo	45
Figura 11. Diagrama de Causas para la no germinación del 30% de los lotes	48
Figura 12 . Diagrama de Pareto Elementos del grano	53
Figura 13. Histograma de humedad del grano.....	55
Figura 14. Histograma de impureza del grano	57
Figura. 15. Diagrama de causas para la humedad e impureza del grano.....	60
Figura 16. Plantilla empleada al entregar las cargas	65
Figura 17: Mapa de procesos de la producción de arroz en Biopalma S.A.S	66
Figura 18: Formato para la caracterización de procesos en Biopalma S.A.S	68
Figura 19. Caracterización proceso cosecha	70
Figura 20. Caracterización proceso comercialización.....	71
Figura 21. Diagrama de flujo proceso cosecha.....	73
Figura 22. Diagrama de flujo proceso comercialización.....	74
Figura 23. Check list requisitos cosechas.....	76
Figura 24. Check list maquinaria.....	78
Figura 25. Registro de verificación de despacho de cargas	85
Figura 26. Programa creado para calcular peso neto	87
Figura 27. Captura de pantalla del programa creado en Visual Basic	88

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cantidad de empleados en BIOPALMA S.A.S	14
Tabla 2. Tabla de referencia de los elementos del Paddy verde	36
Tabla 3. Plantilla de cosecha Febrero-Mayo/2014.....	42
Tabla 4. Eficiencia por cosecha, cosecha: Febrero-Mayo/2014	43
Tabla 5. Resultados de eficiencia para cosecha Febrero-Mayo/2014 para realización de histograma	44
Tabla 6. Plantilla para recolección de datos del Paddy verde.....	49
Tabla 7. Cumplimiento/incumplimiento de las características del Paddy verde	51
Tabla 8. Datos para realizar diagrama de Pareto	52
Tabla 9. Resultados de humedad del grano para realización de histograma	53
Tabla 10. Resultados de impureza del grano para realización de histograma.....	56
Tabla 11. Tiempos empleados en realización de descuentos por tabla.....	62
Tabla 12. Calculo de descuentos equivalentes por castigo de humedad/impureza al grano	63
Tabla 13. Indicadores para cosecha	79
Tabla 14. Cargas planeadas a vender cosecha Mayo de 2014	81
Tabla 15. Cargas planeadas a vender cosecha Junio de 2014	81
Tabla 16. Propuestas de medidores de humedad	82
Tabla 17. Datos de cosecha según siembra por sistema convencional.....	91
Tabla 18. Datos de cosecha según siembra por sistema tecnificado de adecuación	91
Tabla 19. Eficiencia por cosecha, Mayo de 2014.....	94
Tabla 20. Eficiencia por cosecha, Junio de 2014.....	95
Tabla 21. Indicadores por cosecha	98

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. Remisión #026	108
ANEXO B. Remisión #029	110
ANEXO C. Tabla de descuento	111
ANEXO D. Plantilla para la recolección de datos.....	112
ANEXO E. Plantilla para la recolección de datos de cosecha	113
ANEXO F. Plantilla de recolección eficiencia por cosecha	114
ANEXO G. Plantilla de recolección mediante observación	114
ANEXO H. Plantilla de recolección de tiempos empleados en realización de descuentos	116
ANEXO I. Tabla de cumplimiento de características del Paddy verde.....	117
ANEXO L. Carta opciones de medidor de humedad.....	120
ANEXO M. Carta precios laser leica	123
ANEXO N. Factura de compra de laser leica.....	125
ANEXO O. Registro asistencia a capacitación.....	127
ANEXO P. Check lists requisitos cosecha	128
ANEXO Q. Check lists equipos y maquinarias	135
ANEXO R. Registros de verificación de cargas	141

GLOSARIO

- **ARROZ HÚMEDO:** “Grano de arroz Paddy cuya humedad oscila entre 18 y 24%”
- **ARROZ PADDY:** “Grano de arroz al cual no se le ha retirado su cascarilla.”
- **CABALLONEO:** “Distribución eficiente del agua en el cultivo”
- **COMBINADA O COSECHADORA:** “Maquina usada para recoger la cosecha de arroz, y que opera a granel o por bulto, compuestas por: Motor, sistema de motor, mecanismo de corte, mecanismo de trillado, mecanismo de limpia y sistema de transporte y almacenaje”
- **GRANO COMPLETO:** “Todo grano de arroz elaborado al que no se le ha quebrado ninguna parte del endospermo.”
- **GRANO DAÑADO:** “Todo grano entero o pedazo de grano de arroz elaborado, que esté evidentemente alterado en su color, olor ó estructura por calentamiento en el secado o por auto calentamiento, por ataque de microorganismos o de plagas o por cualquier otra causa no mecánica”
- **GRANO ENTERO:** “Todo grano de arroz elaborado cuya longitud es igual o mayor que las 3/4 partes de la longitud promedio de los granos completos del tipo de grano predominante en la muestra”
- **GRANO MUY ROJO:** “Todo grano entero o pedazo de grano de arroz elaborado que conserve un área de salvado rojizo mayor que la cuarta parte de la superficie original del grano completo.”
- **GRANO ROJO:** “Todo grano o pedazo de grano de arroz elaborado que conserve al menos una o más estrías de salvado rojo cuya longitud, individual o sumadas, sea igual o mayor a la mitad de la longitud teórica original del grano y que no sea un grano muy rojo”
- **GRANO YESOSO:** “Todo grano entero o pedazo de grano de arroz elaborado que tiene al menos la mitad de su volumen de una apariencia física y color similar al yeso. Los granos inmaduros son yesosos.”

- **HUMEDAD DEL GRANO:** “El contenido de humedad es el principal factor que influye en la calidad del producto almacenado. Para obtener un almacenamiento eficiente, los granos deben tener un bajo contenido de humedad, ya que los granos húmedos constituyen un medio ideal para el desarrollo de microorganismos, insectos y ácaros”

- **IMPUREZA DEL GRANO:** “fragmentos provenientes de la propia planta, como rastrojos, hojas, trozos de granos, ramas, pajas, etc. Asimismo, existen otras impurezas que no provienen de la propia planta, a las cuales se les denomina materias extrañas y que generalmente están constituidas por semillas silvestres, parte de otras plantas, además de terrones, arena, piedras, etc. Las impurezas presentes en los productos agrícolas son consecuencia del descuido durante el cultivo, principalmente en el control de malezas, y de los métodos utilizados para la cosecha.”

- **JORNAL :** “Sueldo que cobra el trabajador por cada día de trabajo”

- **NIVEL DE HUMEDAD:** “El nivel de humedad de los granos influye directamente sobre su velocidad de respiración. Los granos almacenados con humedad de entre 11 y 13 por ciento tienen un proceso respiratorio lento. Sin embargo, si se aumenta el contenido de humedad, se acelera considerablemente la respiración y, en consecuencia, ocurre un deterioro. El nivel de humedad del producto es un factor fundamental para su conservación.”

- **SEMILLAS GERMINADAS:** “Son semillas que se hacen germinar, normalmente sobre suelo, para destinarlas a la alimentación o prepararlas para la siembra.”

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE COSECHA Y COMERCIALIZACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE ARROZ PADDY DE LA EMPRESA BIOPALMA S.A.S, MEDIANTE EL USO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN CON BASE EN HERRAMIENTAS ESTADISTICAS

AUTOR(ES): VANESSA RIVERA GUERRERO

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Industrial

DIRECTOR(A): OLMEDO GONZALEZ

RESUMEN

El proyecto titulado “OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE COSECHA Y COMERCIALIZACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE ARROZ PADDY DE LA EMPRESA BIOPALMA S.A.S, MEDIANTE EL USO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN CON BASE EN HERRAMIENTAS ESTADISTICAS”, fue orientado en la definición y adecuación de dos de los procesos en la producción de arroz Paddy en la empresa, ajustándolos a las exigencias del mercado para encaminar a la empresa a la consecución de sus metas y al cumplimiento de las necesidades de sus clientes. Para la elaboración del proyecto se siguieron las siguientes seis etapas 1) Etapa de diagnóstico 2) Etapa de diseño de instrumentos de medición y herramientas 3) Etapa de procesamiento y análisis de la información 4) Etapa de reestructuración de procesos 5) Etapa de diseño de mejoras en los procesos y 6) Etapa de implementación de los cambios realizados y toma final de datos. La primer etapa consistió en la familiarización con la empresa, conociendo la orientación estratégica de la misma como la visión y misión y el tipo de trabajo que está realizando actualmente, como está llevando a cabo sus actividades y el ambiente en el que se desarrollan los procesos involucrados. En la segunda etapa se desarrollaron una serie de instrumentos y herramientas con el fin de recolectar la información necesaria para el análisis de los dos procesos y los puntos clave de los mismos, posterior a esto en la tercer etapa se realizó el procesamiento de la información recolectada por medio de las plantillas y herramientas creadas, para lo cual se hizo uso del programa STATPLUS de Excel y a continuación se realizó un análisis de los procesos con el fin de evaluar los puntos débiles de los mismos y la mejor manera de optimizarlos.

PALABRAS CLAVES:

Optimización, procesos, Instrumentos y herramientas de medición, Reestructuración

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: OPTIMIZATION OF THE PROCESSES OF HARVESTING AND MARKETING IN THE PRODUCTION OF PADDY RICE IN BIOPALMA S.A.S COMPANY USING MEASURING INSTRUMENTS BASED ON STATISTICAL TOOLS.

AUTHOR(S): VANESSA RIVERA GUERRERO

FACULTY: Facultad de Ingenierí Industrial

DIRECTOR: OLMEDO GONZALEZ

ABSTRACT

The project entitled "OPTIMIZATION OF THE PROCESS OF HARVESTING AND MARKETING IN THE PRODUCTION OF RICE PADDY IN THE COMPANY BIOPALMA SAS, BY INSTRUMENT MEASURING USE BASED TOOL STATISTICS" was oriented in the definition and alignment of two processes in paddy rice production in the company, adjusting to market demands to route the company to achieve its goals and to fulfill the needs of their customers. For the preparation of the project the following six steps 1) Diagnostic Stage 2) Stage design of measuring instruments and tools 3) Stage of processing and analysis of information 4) Restructuring Process Step 5) Stage design is followed process improvements and 6) implementation stage of changes and making final data. The first stage consisted of familiarization with the company, meeting the strategic direction of the same as the vision and mission and the type of work that is currently underway, and is carrying out its activities and the environment in which processes are developed involved. In the second stage a series of instruments and tools were developed in order to collect the information necessary for the analysis of the two processes and key points of the same, after this third stage in the processing of information collected was performed using templates and tools developed, for which use StatPlus Excel program and then an analysis of the processes in order to assess the weaknesses of them and the best way to optimize was performed was done. The fourth stage was based on the restructuring of the processes in which the characterization, flowchart and process map was created for the company. Then there is the fifth stage, which lies in the design of process improvements using the analysis in the previous stages and finally.

KEYWORDS:

optimization, processes, tools and measuring tools, Restructuring

INTRODUCCIÓN

El uso de herramientas estadísticas son un pilar importante para el mejoramiento continuo de las organizaciones y de los procesos que intervienen en el desarrollo de las mismas, pues son usadas como soporte para el análisis y solución de los inconvenientes que se presentan en las etapas y actividades de todos los procesos de la organización.

Actualmente es tan importante el uso y desarrollo de estas herramientas pues el mercado exige cada vez más que las organizaciones cuenten con métodos eficientes de solución de problemas que mejoren la productividad y la calidad de los procesos involucrados pues permiten reaccionar a tiempo evitando posibles defectos y desperdicios, aumentando de esta manera la productividad y rentabilidad de las empresas.

Para BIOPALMA S.A.S, es de suma importancia el desarrollo e implementación de estas herramientas pues la empresa actualmente no está dando los resultados esperados por la alta gerencia y es necesario saber con certeza donde se están cometiendo errores y cuales de ellos se presentan con mas frecuencia. En cuanto al manejo de sus procesos, esto se esta dando de una manera sumamente empírica, ya que no se encuentran estandarizados, por lo cual se presenta la duplicidad de actividades y no se sabe cual de estas no tienen un valor significativo al objetivo del proceso, es por esto que se quiere generar una nueva filosofía en la compañía, encaminada a la calidad en sus procesos y a la satisfacción de todas las partes involucradas; de aquí nace la necesidad de realizar este proyecto en la empresa.

Este libro esta compuesto de 9 capítulos, en los cuales se plasma la realización del trabajo de grado en BIOPALMA S.A.S. Inicialmente se encuentran las generalidades de este proyecto, como los aspectos básicos de la empresa y la descripción del área de trabajo que va a ser intervenida. A continuación en el capitulo dos está el diagnostico realizado que justifica la importancia y la necesidad de realizar este proyecto en la empresa. Para tener un tipo de referencia a los problemas evaluados, en el capitulo tres están los antecedentes, donde se busco información relacionada con los problemas evaluados. La justificación de este proyecto, se enuncia en el capitulo cuatro, en el cual se explica la necesidad de intervenir en la empresa, dado los resultados presentados en las ultimas cosechas de arroz Paddy sembradas. Posterior a esto, en el capitulo cinco, se detallan los objetivos que orientan el desarrollo del este proyecto. El marco teórico que se referencia, se encuentra en el capitulo seis, en el cual se muestran los argumentos

que se tuvieron en cuenta para direccionar la metodología de implementación de las mejoras propuestas e implementadas en la empresa. El capítulo siguiente es por medio del cual se expone la metodología de desarrollo del proyecto, la cual se lleva a cabo en seis etapas 1) Etapa de diagnóstico 2) Etapa de diseño de instrumentos de medición y herramientas 3) Etapa de procesamiento y análisis de la información 4) Etapa de reestructuración de procesos 5) Etapa de diseño de mejoras en los procesos y 6) Etapa de implementación de los cambios realizados y toma final de datos. Por último, en los capítulos ocho y nueve se presentan las conclusiones y recomendaciones.

1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

Nombre de la empresa: Biodiversidad y palma-BIOPALMA S.A.S

1.1 ACTIVIDAD ECONÓMICA:

BIOPALMA S.A.S es una empresa agrícola especializada en el diseño, siembra y desarrollo de cultivos de arroz y palma para la producción de aceite

1.2 NÚMERO DE EMPLEADOS:

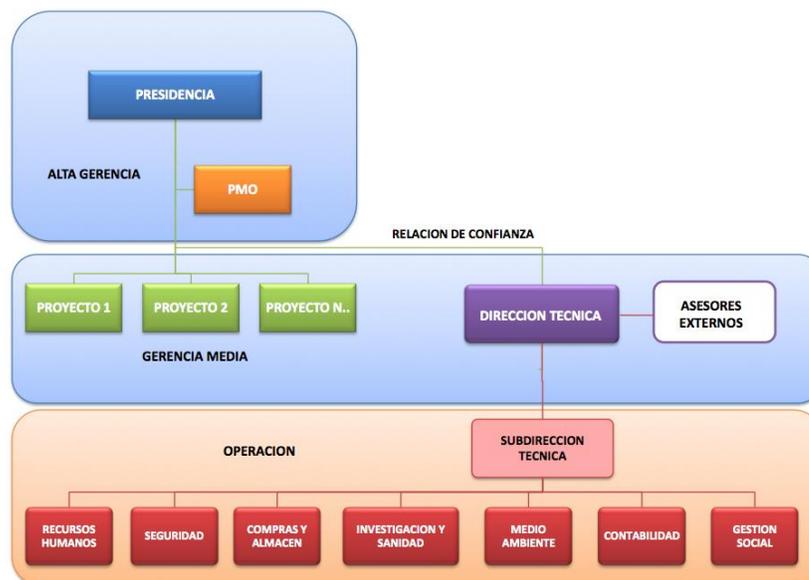
Tabla 1. Cantidad de empleados en BIOPALMA S.A.S

	Normalmente	Época de siembra
Administrativos	12	12
Operativos	59	170
TOTAL	71	182

Fuente: Elaboración propia

1.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Figura 1. Estructura organizacional BIOPALMA S.A.S



Fuente: Biopalma S.A.S

1.4 INFORMACIÓN DE CONTACTO

Bucaramanga: KM 2-176 Anillo Vial, Natura Ecoparque empresarial Oficina 333, Floridablanca-Girón
Teléfono: (7)6780354
Cultivos de arroz: Vereda La Ilana, San Alberto Cesar, Finca Taiwán.
Plantación: Km 14 Vía Maní – Santa Helena del Cúsiva, Vereda La Llanerita
Teléfono 3174039318
Biopalma@hotmail.com

1.5 RESEÑA HISTÓRICA

Apoyados por un amplio conocimiento del sector agropecuario y motivados por la necesidad que tiene el mundo por aceite de palma para consumo y producción de biodiesel, decidimos hacer del cultivo de palma nuestra principal actividad.

Biopalma S.A.S incursiona en el cultivo de palma de aceite en el año 2009, regida por 3 políticas que serán su razón de ser:

- Tecnología de punta en cada una de sus actividades
- Compromiso social con sus trabajadores y comunidades
- Excelente manejo del medio ambiente

A partir del año 2012 BIOPALMA decide incursionar en el cultivo y comercialización de arroz, esto con el fin de complementar su actividad principal.

1.6 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ESPECÍFICA DEL TRABAJO

El plan de trabajo fue desarrollado en los cultivos de arroz de la empresa, localizado en Vereda La Ilana, San Alberto Cesar, Finca Taiwán, específicamente en los procesos de cultivo y comercialización del arroz, al igual se hará uso de las oficinas ubicadas en KM 2-176 Anillo Vial, Natura Ecoparque empresarial Oficina 333, Floridablanca-Girón.

A partir de esto, las áreas que se verán afectadas con el desarrollo del plan de trabajo serían:

Áreas y departamentos afectados:

- Compras
- Mantenimiento
- Recursos humanos
- Departamento administrativo

➤ Departamento comercial

1.7 NOMBRE Y CARGO DEL SUPERVISOR TÉCNICO

Ingeniero agrícola Bayron Moya Ballen

Jefe de siembra y cosecha de BIOPLAMA S.A.S

Teléfono de contacto: 3168947557

Correo electrónico: baymoybal@gmail.com

2. DIAGNOSTICO DE LA EMPESA

BIOPALMA S.A.S es una empresa Colombiana, con alrededor de 180 empleados, especializada en el diseño, siembra y desarrollo de cultivos de arroz y palma para la producción de aceite; la empresa cuenta con terrenos propios para la siembra de estos productos; 2.500 hectáreas sembradas de palma de maní en Casanare y 500 hectáreas de arroz en San Alberto, Cesar.

Biopalma S.A.S nace en el año 2009 especializada simplemente en el desarrollo de cultivos de palma, con el tiempo y por la necesidad de liquidez para mantener estos cultivos empieza a incursionar a finales del 2012 en la siembra de arroz para comercialización del grano (“paddy verde”); esto debido a que el ciclo de producción de la palma empieza a partir tercer año pero el punto de equilibrio de este tipo de cultivos se alcanza en el quinto año.

Teniendo en cuenta que el cultivo de arroz se encuentra en su etapa de inicio y todo se ha realizado de manera muy empírica, nace la necesidad de definir los procesos que intervienen desde la compra de la materia prima hasta la salida del grano para su comercialización en los molinos del país.

Actualmente la producción por bulto del grano esta alrededor de 75 bultos/hectárea, lo cual no está brindando la utilidad esperada a la empresa, todo lo contrario (el punto de equilibrio de este tipo de siembras es de 80 bultos/hectárea). Este fue el promedio de la última cosecha presentada por la empresa (Resultados a Enero 2014). Esto podría atribuirse a la desorganización y la no definición de los procesos que intervienen en toda la producción, pues la empresa cuenta con ventajas en este campo, como lo son maquinaria propia para la adecuación de terrenos (tractores, landplain, retroexcavadora) y para la recolección y transporte final del grano (combinada, tolvas, tractores y camiones), como también personal calificado como ingenieros agrícolas y de sistemas.

3. ANTECEDENTES

Los problemas relacionados con la producción de arroz (bultos/hectárea) han sido objeto de estudio en varias ocasiones, y esta baja producción se le atribuye en muchos casos a problemas físicos (como el clima y el suelo) o a problemas de manejo de cultivos (como establecimiento del cultivo y fertilizaciones a tiempo), como el estudio nombrado a continuación:

- Guía para identificar las limitaciones en la producción de arroz, elaborado por la organización de comida y agricultura de las naciones unidas (FAO)¹

Según esta guía, uno de los problemas básicos en el manejo de cultivos se encuentran en la definición de cada etapa de la producción, como la fertilización por ejemplo, esta debería estar documentada y planeada desde el inicio de la siembra; esta guía muestra que la baja producción de bulto/hectárea podría partir de situaciones básicas como esta. Esto en otras palabras lo que muestra es que las empresas de producción deben documentar y planear todos sus procesos.

Otros estudios realizados en el tema, que podrían servir de base para plantear un plan de mejora ante los problemas de producción y comercialización actuales de la empresa, a nivel nacional e internacional son los siguientes:

- Maximizando la producción de arroz, del centro de investigaciones de la universidad de especialidades en Guayaquil, Ecuador.²
- Factores productivos que permiten mejorar la productividad del arroz en el sector Magdalena: Tembladera-Cajamarca³
- Política comercial para el arroz, elaborada por Fedesarrollo⁴

Por otro lado, se han realizado múltiples estudios y desarrollo casos que demuestran que trabajar por procesos aumenta la efectividad en las empresas, para citar un ejemplo, Kiran Garimella y Michael Lees demuestran en su libro gerencia de procesos de negocios (BPM), que las ventajas de definir a tiempo los procesos de una empresa trae entre otros beneficios una mayor productividad, coherencia,

¹ Organización de comida y agricultura de las naciones unidas (FAO), Guía para identificar las limitaciones en la producción de arroz, [En línea]. 2011 [citado 3 Marzo de 2014] <http://www.fao.org/docrep/006/y2778s/y2778s04.htm>

² Centro de investigaciones de la Universidad de especialidades, Guayaquil, maximizando la producción de arroz [En línea] [Citado 3 de Marzo de 2014] <http://www.uees.edu.ec/servicios/biblioteca/publicaciones/pdf/21.pdf>

³ Tejada Cabanillas, Adán Almirar, Factores productivos que permiten mejorar la productividad del arroz en el sector Magdalena: Tembladera-Cajamarca, [En línea]. 2012 [Citado 3 de Marzo de 2014] <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/2869>

⁴ Centro de investigación económico y social, Fedesarrollo, "Política comercial para el arroz" [En línea]. 2013 [citado 3 de Marzo de 2014] <http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/2011/08/Pol%C3%ADtica-Comercial-para-el-Arroz-Reporte-Final.pdf>

reducción de errores, tiempos más rápidos de respuestas a los problemas y mayor flexibilidad.

4. JUSTIFICACIÓN

Actualmente el mercado está exigiendo cada vez más, productos con altos estándares de calidad con el fin de satisfacer las necesidades de los clientes. Esto es todo lo contrario a lo que está sucediendo en la empresa Biopalma S.A.S en la cosecha de arroz, pues sus clientes finales (Molinos de Bucaramanga) se quejan que el producto entregado no está cumpliendo con las especificaciones. Y no solo el cliente está inconforme, la gerencia también lo está, pues la producción de la última cosecha le arrojó pérdidas a la empresa (75 bultos/hectárea, y el punto de equilibrio de estos cultivos se encuentra en los 80 bultos/hectárea).

Es por esto que nace con urgencia la necesidad de emprender acciones correctivas a las situaciones planteadas, y para empezar con esto se realizó un pequeño estudio de las posibles causas de este problema, con el fin de revisar y concluir si estos resultados se estaban produciendo por un mal manejo de los cultivos, materias primas de baja calidad ó mala planeación de las siembras. Se concluyó que estos resultados fueron debidos a una mala planeación de aplicación en insecticidas y fertilizantes, además de mala planeación en el momento de la corta del arroz, esto se concluyó gracias a los registros de recepción del grano en los molinos (VER ANEXOS A Y B); en las cuales se especificaba que el 40% del grano recibido se encontraba partido⁵, teniendo en cuenta que el grano se parte cuando no es cortado a tiempo y esto es producto de la mala planeación en las cortas del grano y en los mantenimientos de la maquinaria, pues muchas veces no se realiza este proceso a tiempo porque las maquinas que lo hacen no se encuentran en funcionamiento. Esto demuestra que la empresa no está planeando como debe ser las etapas de producción y todo se está realizando de manera muy empírica.

Por otro lado, no se cuenta con una correcta definición de los procesos que intervienen en la producción del arroz (caracterización de procesos), por lo cual tampoco existen indicadores de gestión, ni parámetros de control para el seguimiento. Tampoco se tienen definidos los procesos estratégicos, misionales y de apoyo, lo cual hace mucho más difícil encontrar los errores en la producción, pues no se sabe con certeza en qué etapa exactamente se están fallando.

Para Biopalma S.A.S es fundamental tomar medidas y acciones correctivas al problema presentado, y entregarle al cliente un producto de calidad que cumpla con sus expectativas, pues esto hará la empresa más rentable, teniendo en cuenta que la empresa cuenta con personal calificado como un ingeniero agrícola y otro ingeniero de sistemas, se hace completamente necesaria la intervención de un

⁵ Biopalma S.A.S, guía de remisión de arroz #029, Febrero 7 de 2014

ingeniero industrial, con conocimientos en procesos y calidad, que aporte conocimientos y permita a la empresa la optimización de sus procesos con el fin de mejorar su producción en las próximas cosechas, identificar problemas, implementar mejoras y controlar los factores que se están presentando actualmente, los cuales no están permitiendo a la empresa tener rentabilidad en este negocio (arroz).

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL:

Mejorar las características del arroz Paddy verde de la empresa BIOPALMA SAS mediante la optimización de los procesos de cosecha y comercialización, con base en herramientas estadísticas.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Establecer y describir los procesos misionales de la empresa mediante un formato de caracterización de procesos.
2. Diseñar parámetros de control del proceso de cosecha del arroz con el fin de realizarles seguimiento y medición.
3. Diseñar parámetros de control del proceso de comercialización del arroz con el fin de realizarles seguimiento y medición.
4. Realizar indicadores de gestión para evaluar la productividad en los procesos (cosecha y comercialización) del arroz.
5. Diseñar e implementar plantillas de recolección de datos para implementar herramientas estadísticas, facilitando el control de los procesos (cosecha y comercialización).
6. Desarrollar planes de mejora en los procesos (cosecha y comercialización) permitiendo llevar a cabo acciones de mejora permanentes.
7. Diagnosticar las causas del producto no conforme y características del grano como partición y humedad mediante la creación de diagramas causa-efecto.
8. Identificar el 20% de las causas, que están generando un 80% de los efectos, de los problemas en la producción de arroz por medio de diagramas de Pareto.
9. Diseñar e implementar mecanismos de control, haciendo uso de Excel, con el fin de facilitar la toma de decisiones y el análisis de resultados en la producción del arroz.

6. MARCO TEORICO

6.1 EL ARROZ EN COLOMBIA

El arroz es la semilla de la *Oryza sativa*. Se trata de un cereal considerado como alimento básico en muchas culturas culinarias (en especial la cocina asiática), así como en algunas partes de América Latina. Su grano corresponde al segundo cereal más producido del mundo, después del maíz⁶

6.2 LA CADENA DE ARROZ EN COLOMBIA

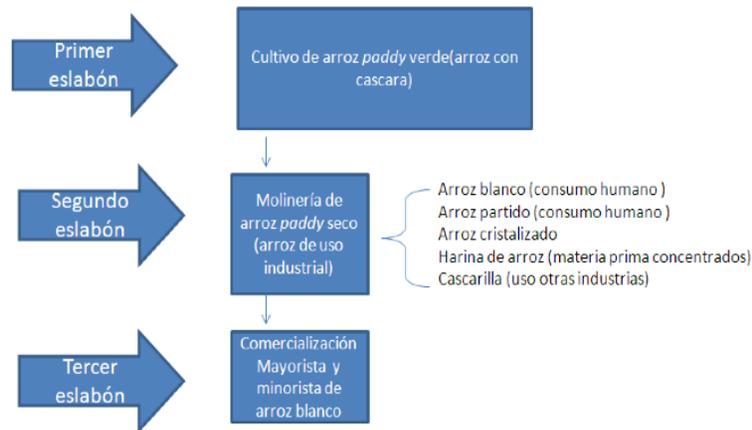
Según cifras del DANE, el sector arrocero es el tercer producto con mayor importancia en la agricultura colombiana. Adicionalmente, el arroz procesado juega un papel importante en la dieta y en la canasta familiar de los hogares colombianos, y en particular, en la canasta de consumo de los hogares más pobres.

Para entender el sector arrocero se deben tener en cuenta los principales eslabonamientos que conforman la cadena del sector. En su orden, la cadena de arroz está compuesta por: i) cultivo y producción de arroz paddy verde, ii) procesamiento y molienda del arroz paddy seco y la producción de arroz blanco y otros derivados, y iii) comercialización mayorista y minorista de arroz blanco y sus derivados⁷.

⁶ Superintendencia de industria y comercio, diagnostico de mercado de arroz en Colombia [En línea]. 2011 [Citado 3 de Marzo de 2014] <http://www.sic.gov.co/documents/10157/1086e02c-147e-4df4-af0c-1c547a876b8b>

⁷ Centro de investigación económico y social, Fedesarrollo, "Política comercial para el arroz" [En línea]. 2013 [citado 3 de Marzo de 2014] <http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/2011/08/Pol%C3%ADtica-Comercial-para-el-Arroz-Reporte-Final.pdf>

Figura 2. Eslabones de la cadena de arroz en Colombia



Fuente: Elaborado por Fedesarrollo, con base en la información de Agrocadenas

Teniendo en cuenta que la empresa está dedicada al primer eslabón de esta cadena, esta investigación se centrará en él.

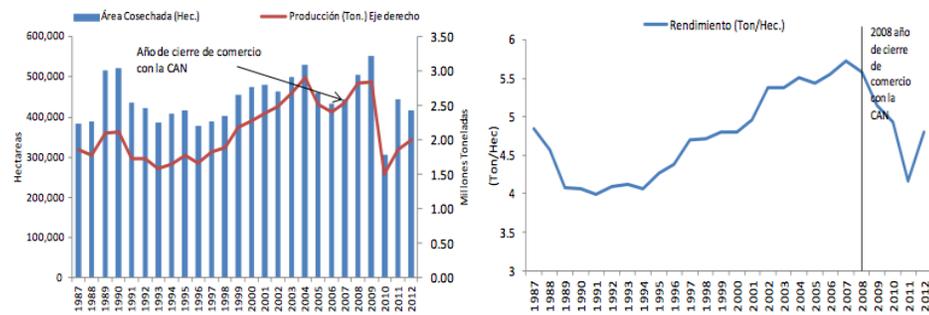
6.3 ESLABÓN DE CULTIVO DE ARROZ PADDY VERDE

En el eslabón de la producción de arroz paddy verde, el cual incluye la siembra y la recolección, se produce la materia prima de todo el proceso productivo. Según cifras del DANE y Fedearroz, la producción de arroz paddy verde está concentrada en los departamentos de Tolima y Meta, con aproximadamente el 75% de la producción total. En la zona Centro, compuesta por los departamentos de Tolima, Huila, Cundinamarca y Valle, el departamento del Tolima representa el 76% de la producción de la región. La otra zona importante en la producción de arroz es la de los Llanos, principalmente en los departamentos de Meta y Casanare.

Este eslabón de la cadena se caracteriza por contar con un número considerable de productores de arroz paddy verde. Según cifras del Censo Nacional Arrocerero del año 2007 en el país hay alrededor de 12.414 productores de arroz paddy verde y 17.352 Unidades de Producción Agropecuaria (UPAs).

Desde el año 2000 el área sembrada de arroz paddy verde ha tenido dos fases distintas: hasta el cierre de comercio con la CAN (2008) el promedio del área sembrada ha estado alrededor de 466.594 hectáreas, y una producción promedio de 2.53 millones de toneladas por año (Grafico 1: Área cosechada y producción de arroz paddy seco total nacional, y el rendimiento de la producción de arroz paddy seco por hectárea en Colombia Figura 1). Sin embargo, después de la interrupción del comercio con la CAN, el área promedio no ha aumentado. Antes bien, se ha reducido 6.04% con respecto a los años anteriores.

Figura 3. Área cosechada y producción de arroz paddy seco

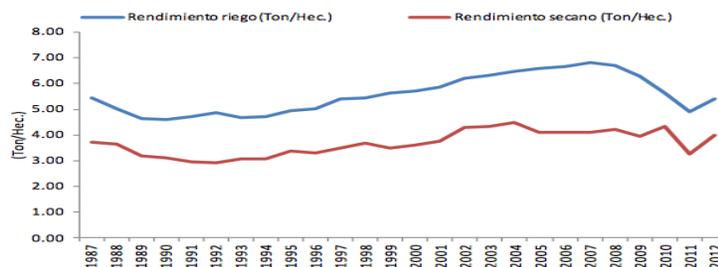


Fuente: Fedearroz y DANE. Cálculos Fedesarrollo

El rendimiento del cultivo de arroz en términos de la producción de arroz por hectárea osciló entre 4.16 y 5.7 toneladas, en el periodo 2000-2012. Como se puede ver en el Grafico 2 el rendimiento de la producción nacional de arroz paddy había venido en aumento desde 1990, sin embargo, está se estancó en el año 2008, y en los años siguientes se presenta una caída importante. La caída en los rendimientos a partir del año 2008, pero en especial en el año 2010 y 2011, se puede explicar por factores climáticos, como los altos aumentos en los niveles de lluvias, la menor luminosidad y problemas de bacterias y hongos que afectaron las zonas productoras en este periodo.

Es importante señalar que en Colombia coexisten dos métodos de cultivo del paddy verde: i) el cultivo de arroz a través de sistemas de riego, en el cual el agua es suministrada de manera tecnificada, y ii) el cultivo de arroz seco el cual depende del régimen de lluvias de las regiones. El rendimiento por hectárea del método de cultivo de riego es muy superior al del seco en términos de rendimientos.

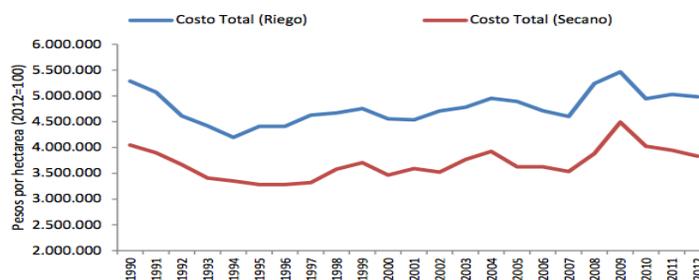
Figura 4. Rendimiento por hectárea de la producción de arroz paddy seco



Fuente: Fedearroz y DANE. Cálculos Fedesarrollo

De otro lado, los costos de producción del arroz paddy verde son mayores para la producción de arroz de riego que para la producción de arroz seco. Según cifras de Fedearroz, esta diferencia entre los costos de producción de arroz con riego y seco está alrededor de 1.1 millones de pesos por hectárea en pesos reales del año 2012.⁸

Figura 5. Evolución de costo total del cultivo arroz paddy verde



Fuente: Fedearroz y DANE. Cálculos: Fedesarrollo

6.4 COMERCIALIZACIÓN DEL PADDY VERDE

La demanda de arroz paddy verde la realizan de manera directa los molinos con el fin de transformarlo en arroz blanco, y posteriormente comercializarlo a nivel

⁸ Centro de investigación económico y social, Fedesarrollo, "Política comercial para el arroz" [En línea]. 2013 [citado 3 de Marzo de 2014] <http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/2011/08/Pol%C3%ADtica-Comercial-para-el-Arroz-Reporte-Final.pdf>

nacional, en formatos, de bulto o arroz a granel y/o a través de las marcas propias de los molinos.

En general, la industria arrocera colombiana desempeña varias funciones dentro de la cadena: financia productores, acopia, acondiciona, almacena y financia almacenaje, procesa, hace mercadeo y desarrollo de productos, y vende. En este último tema, la década de los noventa se caracterizó por la consolidación de las marcas líderes (Martínez y Acevedo, 2002, p.30).

De acuerdo con MADR e IICA (2005), los molinos más grandes del país se encuentran ubicados en la zona Tolima-Huila y en los Llanos Orientales (principalmente Meta y Casanare), esta ubicación corresponde a la disponibilidad de materia prima, en la medida en que es en estos departamentos donde se concentra la producción de arroz paddy en el país (Martínez Covaleta, 2006, p. 384).

Los molinos industriales de arroz se encuentran afiliados a la Federación Nacional de Industriales del Arroz (INDUARROZ), creada con el objetivo de garantizar la sostenibilidad de la actividad arrocera y la competitividad del conjunto de los agentes vinculados a la cadena. La Cámara de INDUARROZ agrupa y representa desde 1965 a los industriales del arroz en Colombia en los diferentes escenarios públicos y privados a nivel nacional e internacional. En el 2006 se constituyó como una Cámara sectorial de la ANDI (INDUARROZ), con el fin de consolidar la institucionalidad del sector y prestar más y mejores servicios.⁹

6.5 CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS

Permite la identificación de elementos esenciales necesarios para llevar a cabo el proceso y la definición de las principales características del proceso facilitando su entendimiento, gestión y el control de sus interrelaciones como parte de un sistema.¹⁰

⁹ Superintendencia de industria y comercio, diagnóstico de mercado de arroz en Colombia [En línea]. 2011 [Citado 3 de Marzo de 2014] <http://www.sic.gov.co/documents/10157/1086e02c-147e-4df4-af0c-1c547a876b8b>

¹⁰ Bureau Veritas, taller de caracterización de procesos corpoica. [En línea]. 2012. [Citado el 4 Marzo de 2014] http://www.corpoica.org.co/sitioweb/intranet/Download/Documentos/taller_caracterizacion_procesos_Mayo_24_1_.pdf

Figura 6. Caracterización de procesos

CARACTERIZACIÓN DE PROCESO		
PROCESO: Cosecha		
OBJETIVO:		
ALCANCE:		
JEFE DE PROCESO:		
PARTICIPANTES		
PROVEEDOR-ENTRADA	ACTIVIDADES	SALIDAS
RECURSOS	DOCUMENTOS	REGISTROS
INDICADORES DE GESTIÓN	PARAMETROS DE CONTROL	

Fuente: Elaboración propia

6.6 HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS

Las técnicas estadísticas ofrecen grandes posibilidades y su utilización puede solucionar muchos problemas. Así, los métodos de diseño de experimentos pueden emplearse en la fase de planificación para comparar materiales, componentes o ingredientes distintos, y como ayuda para determinar las tolerancias tanto del sistema como de los componentes; en definitiva, para investigar mejoras en los procesos. Por su parte, para controlar la calidad, una de las herramientas más conocidas son los gráficos de control de SHEWHART, gráficos que permiten distinguir estadísticamente las variaciones significativas, separando las falsas alarmas de los cambios reales. La teoría de los gráficos de control se encuadra dentro de una parte del control estadístico de la calidad que se llama Control Estadístico de Procesos (CEP). El CEP engloba un conjunto de técnicas que permiten realizar un control durante el proceso de producción, a diferencia de los primeros métodos utilizados para controlar la calidad, que se limitaban a inspeccionar el producto final, separando los productos correctos de los defectuosos. Aunque esa inspección inicialmente era al 100%, pronto se sustituyó por los planes de inspección por muestreo coincidiendo con el desarrollo de la teoría estadística del muestreo. No obstante, como el control de calidad se limitaba únicamente a la inspección del producto final, los problemas de calidad seguían sin descubrirse hasta mucho después de presentarse.

Resulta pues evidente que muchos problemas de calidad encuentran en la estadística las técnicas y procedimientos para encontrar soluciones. Ahora bien, como afirma ISHIKAWA (1994; p.110), no es necesario saberlo todo para promover el control de calidad y la gestión empresarial. De hecho, este autor propone siete herramientas básicas que, en su opinión, si se utilizan inteligentemente, permiten resolver el 90% de los problemas. Estas herramientas tienen una característica común: todas son visuales y tienen forma de gráficos o diagramas. Se conocen como las “siete herramientas de ISHIKAWA”, incluso en muchos textos de control estadístico de calidad se presentan como “los siete magníficos” (WADSWORTH et al., 1986), y a ellas nos referiremos a continuación.

Herramientas estadísticas básicas en el control y mejora de la calidad

Las siete herramientas de ISHIKAWA, sin ser excesivamente complejas, proporcionan información de gran valor en la toma de decisiones relacionadas con la calidad. Por tanto, constituyen una base para la mejora de la calidad. Estas herramientas son las siguientes¹¹:

- Plantillas para la recogida de datos.
- Histogramas.
- Diagramas de PARETO.
- Diagramas causa efecto.
- Estratificación.
- Gráficos de control

Para efectos del desarrollo de este plan de trabajo solo se explicarán las plantillas de recolección de datos, histogramas, diagramas de Pareto, diagramas causa-efecto y los gráficos de control.

➤ Plantillas para la recogida de datos

Las plantillas se utilizan con el propósito de recoger datos de forma ordenada y sistemática. La forma y estructura de una plantilla para recoger información presenta múltiples variedades en función de la finalidad para la que ha sido diseñada. Así por ejemplo, una plantilla para localizar defectos puede consistir en un dibujo del producto sobre el que se señala donde se han detectado los defectos. Otras plantillas tienen sencillamente forma de tabla para enumerar defectos y sus frecuencias,

¹¹ Huerga Castro María del Carmen, Abad Gonzales Julio Ignacio, Herramientas estadísticas básicas en el control y mejora de la calidad. Una aplicación en la industria agroalimentaria. [En línea] 2012. [citado el 4 de Marzo de 2014] <http://www.asepelt.org/ficheros/File/Anales/2000%20-%20Oviedo/Trabajos/PDF/136.pdf>

o para anotar los valores que posteriormente servirán para la construcción de histogramas o gráficos de control.¹²

Figura 7. Plantilla para recolectar características del arroz por carga enviada

PLANTILLA PARA RECOLECCIÓN DE DATOS					
FECHA		Febrero 14-28 de 2014			
RESPONSABLE		VANESSA RIVERA			
PRODUCTO		PADDY VERDE			
CARACTERÍSTICAS	CARGA 1	CARGA 2	CARGA 3	CARGA 4	CARGA 5
PESO TOTAL (KG)					
PESO NETO (KG)					
HUMEDAD					
ARROZ PARTIDO (%)					
ARROZ ROJO (%)					

Fuente: Elaboración propia

➤ Histogramas

Los histogramas son una representación gráfica de un conjunto de datos que se utilizan habitualmente para visualizar los datos generados por las hojas o plantillas donde se ha recopilado la información. La forma del histograma suele poner de manifiesto características importantes de la población de la cual se extrajeron los datos, sobre todo si, a la vez que se representa el histograma, se señalan los límites de especificación dentro de los cuales debe permanecer el producto o proceso.¹³

➤ Diagramas de Pareto

El diagrama de PARETO se basa en el principio de PARETO que separa “los pocos vitales de los muchos triviales”, en un intento de reducir el centro de atención, en la causa que origina la mayoría de los problemas. La representación correspondiente dispone los datos desde la mayor frecuencia a la menor y se completa dibujando una línea que representa la frecuencia acumulada, para indicar la magnitud relativa de los defectos contados. Para construir un gráfico de PARETO deben anotarse las causas en orden de importancia y proceder al recuento para cada una de ellas. Las causas se sitúan en el eje horizontal y se dibujan dos ejes verticales: el de la izquierda que se gradúa desde cero hasta el valor

¹² Huerga Castro María del Carmen, Abad Gonzales Julio Ignacio, Herramientas estadísticas básicas en el control y mejora de la calidad. Una aplicación en la industria agroalimentaria. [En línea] 2012. [citado el 4 de Marzo de 2014] <http://www.asepelt.org/ficheros/File/Anales/2000%20-%20Oviedo/Trabajos/PDF/136.pdf>

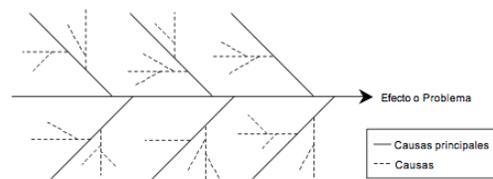
¹³ Huerga Castro María del Carmen, Abad Gonzales Julio Ignacio, Herramientas estadísticas básicas en el control y mejora de la calidad. Una aplicación en la industria agroalimentaria. [En línea] 2012. [citado el 4 de Marzo de 2014] <http://www.asepelt.org/ficheros/File/Anales/2000%20-%20Oviedo/Trabajos/PDF/136.pdf>

mayor obtenido del recuento, y el eje de la derecha, que indica los porcentajes, y por lo tanto se gradúa desde 0% a 100%.¹⁴

➤ Diagrama causa-efecto

El objetivo de un diagrama causa-efecto es identificar y eliminar la causa o causas que originan los problemas, en lugar de acabar solo con los efectos o síntomas visibles del mismo. El diagrama consiste básicamente en una línea central y un conjunto de ramas que representan las relaciones entre los efectos observados y las causas que los producen, y que confluyen en dicha línea central. Este diagrama también se denomina “diagrama de ISHIKAWA” o “diagrama de espina de pescado”, dada su apariencia final.

Figura 8. Diagrama causa-efecto



Fuente: Asepelt España

➤ Gráficos de control

Los gráficos de control son la herramienta más poderosa del Control Estadístico de Procesos. Su finalidad es conseguir y mantener un proceso bajo control estadístico mediante la reducción sistemática de la variabilidad. Esta variabilidad de los procesos, puede ser debida a causas aleatorias o a causas asignables. Las primeras son aquellas que forman parte de la variabilidad natural del proceso, como la variabilidad de la materia prima o la variabilidad de la maquinaria, mientras que las

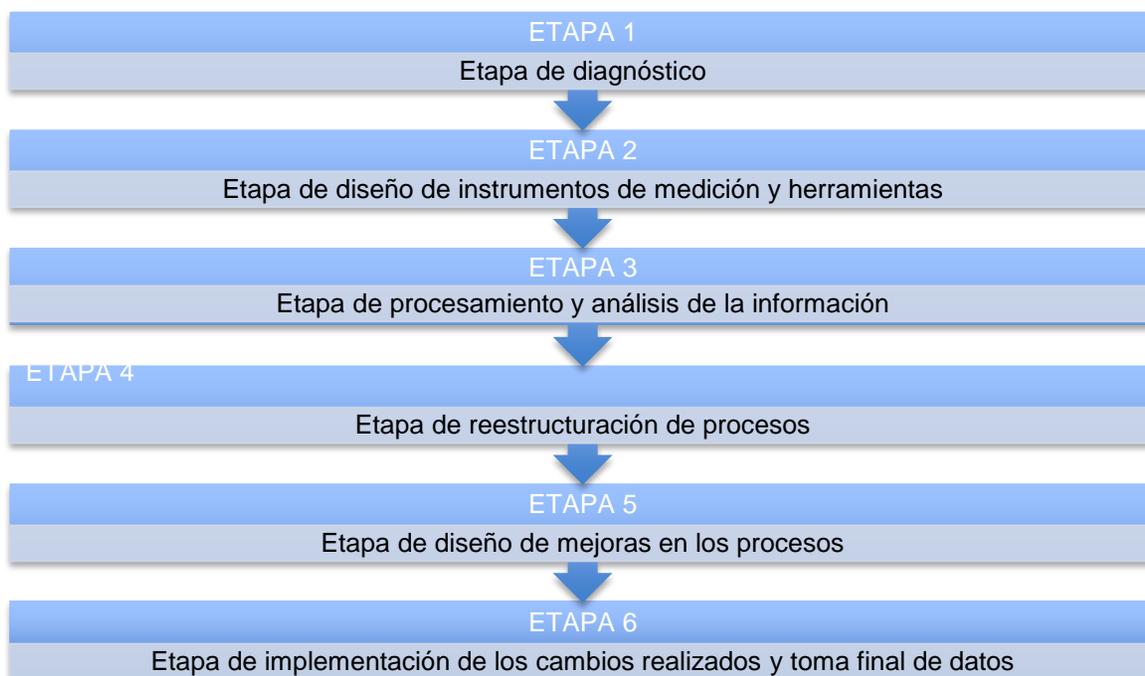
¹⁴ Huerga Castro María del Carmen, Abad Gonzales Julio Ignacio, Herramientas estadísticas básicas en el control y mejora de la calidad. Una aplicación en la industria agroalimentaria. [En línea] 2012. [citado el 4 de Marzo de 2014] <http://www.asepelt.org/ficheros/File/Anales/2000%20-%20Oviedo/Trabajos/PDF/136.pdf>

segundas se deben a variaciones irregulares que habrá que eliminar corrigiendo la causa¹⁵

7. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL PROYECTO

La realización del proyecto constará básicamente de las siguientes seis etapas:

Figura 9. Etapas de desarrollo del proyecto



Fuente: Elaboración propia

7.1. ETAPA 1: ETAPA DE DIAGNOSTICO

En esta primera etapa se contempla una familiarización general con la empresa, conociendo su orientación estratégica (visión, misión, etc.) y el tipo de trabajo que se realiza actualmente en las áreas que afectan los procesos de cosecha y comercialización del arroz Paddy en la empresa, a partir de esto se traza con claridad en que se hará énfasis y cuales serán los resultados que se desea obtener.

¹⁵ Huerga Castro María del Carmen, Abad Gonzales Julio Ignacio, Herramientas estadísticas básicas en el control y mejora de la calidad. Una aplicación en la industria agroalimentaria. [En línea] 2012. [citado el 4 de Marzo de 2014] <http://www.asepelt.org/ficheros/File/Anales/2000%20-%20Oviedo/Trabajos/PDF/136.pdf>

Esta etapa consta básicamente de la observación a las diferentes actividades que constituyen los procesos a optimizar con el fin de establecer parámetros y poder recolectar la información correcta de manera eficaz, posterior al establecimiento de los parámetros para recolectar la información.

7.1.1. Diagnostico

En esta primera etapa se realizó un análisis minucioso de los procesos de cosecha y comercialización del Paddy verde en la empresa, de lo cual lo mas relevante se nombrará a continuación:

- Los procesos están siendo manejados de manera muy empírica, los procedimientos no están por escrito y los cargos no están bien definidos.
- No existen caracterizaciones de los procesos que intervienen.
- No existe mapa de procesos.
- No existe diagrama de los procesos que intervienen en la producción del Paddy verde.
- Existe mucha duplicidad en las actividades involucradas en los procesos.
- No existen indicadores que midan y evalúen el cumplimiento de los objetivos propuestos.
- Una gran cantidad de lotes sembrados no germinaron (30%), lo cual demuestra que las actividades de la siembra no se están realizando de manera eficaz, lo cual interviene de manera directa en la cosecha.
- No se realiza mantenimiento preventivo a la maquinaria y por esta razón muchas veces se retrasa la recolección del grano, pues las combinadas se descomponen en plena recolección.
- El momento de recolección se realiza de manera empírica, pues no se cuenta con equipos de laboratorio que midan la humedad (indicando que el grano está óptimo para ser recolectado), este punto de corte se estima “a ojo”; es determinado por el color de los granos, con un 98% aproximadamente del total.
- En el momento previo a la recolección no se tienen registros que indiquen que la maquinaria esta en óptimo estado o que el grano esta listo.
- En el momento del despacho de las cargas no se realiza prueba de impureza, humedad y/o cantidad de grano partido, pues la empresa no cuenta con un equipo de laboratorio que mida estas variables.
- La persona que entrega la carga en los molinos no tiene ninguna plantilla para recolectar las características de entrega del grano, esto lo realiza el

molino y le pasa los datos a la persona encargada de almacenarlos en Biopalma.

- Teniendo en cuenta que la empresa no cuenta con equipos de laboratorio que miden humedad/impureza, debe guiarse por las pruebas realizadas en los molinos, teniendo en cuenta que esos equipos pueden estar o no calibrados. Lo cual afecta de manera directa los ingresos de Biopalma pues si la humedad supera los 24 puntos se realizan descuentos a las cargas equivalentes a dinero según el porcentaje de humedad que haya sido registrado.
- La persona encargada de realizar los descuentos por humedad/impureza de las cargas emplea demasiado tiempo pues por carga debe dirigirse a la tabla de descuento (VER ANEXO C)

Por todo lo anterior se concluye que la intervención para el mejoramiento de los procesos en la empresa debe realizarse de manera inmediata, con el fin de evitar que se sigan cometiendo errores y para encaminar a la empresa al logro de sus objetivos y a la satisfacción de sus clientes.

7.2. ETAPA 2: ETAPA DE DISEÑO DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y HERRAMIENTAS

Para la recolección de la información necesaria se crearon unas plantillas en Excel, las cuales se emplearon en los molinos correspondientes al hacerse entrega de las cargas de Paddy verde, las cuales contendrán información relevante de las características del grano entregado a los clientes (ANEXO D). Esta plantilla, se diseña teniendo en cuenta las variables que se miden en el Paddy verde, además de los valores de tolerancia en estas variables, los cuales se mostrarán en la siguiente tabla:

Tabla 2. Tabla de referencia de los elementos del Paddy verde

TABLA DE REFERENCIA DE LOS ELEMENTOS DEL PADDY VERDE		
TIPO DE ELEMENTO	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO/DEFECTO DEL GRANO	REFERENCIA
A	Granos yesados o yesosos	hasta 1%
B	Granos manchados o dañados por el calor	hasta 0,2%
C	Granos pelados y partidos	Entre 8 y 20%
D	Granos verdes	Hasta 2%
E	Granos rojos o estriados	Entre 0 y 2%
F	Humedad	Entre 22 y 25%
G	Impureza	Entre 3 y 5%

Fuente: elaboración propia

Además se elaboró una plantilla, para recolectar información en los lotes sembrados de Paddy verde en la finca Taiwán, propiedad de Biopalma, la cual esta compuesta por elementos y valores en la siembra de los lotes próximos a cosechar, esto teniendo en cuenta que los valores aquí recolectados afectaran de manera directa los elementos del grano en la cosecha siguiente, como lo son la humedad, la impureza y la germinación del mismo (ANEXO E).

También se elaboro una plantilla con el fin de evaluar la eficiencia por cosecha en los lotes sembrados, esto teniendo en cuenta que la cosecha pasada tuvo una eficiencia nula, tal como se nombró en la justificación de este trabajo y según datos obtenidos de la empresa, además será una guía para saber si los cambios planteados más adelante fueron exitosos o no. (ANEXO F)

Por otro lado y teniendo en cuenta que la observación es una metodología muy útil para recoger información que no se puede medir, se creó una plantilla para recolectar información en los momentos de entrega de las cargas en los molinos para saber en que actividad de este proceso se están presentando fallas. (ANEXO G)

Adicionalmente, se creó una plantilla para recolectar los tiempos que emplea la persona encargada de realizar los descuentos por castigo de humedad/impureza en las cargas; estos castigos son empleados por los molinos del país cuando las cargas de grano Paddy verde entregado superan los valores de tolerancia en humedad e impureza (humedad máximo=24, impureza máxima=4). Esta plantilla fue empleada en la oficina de la empresa ubicada en el Ecoparque Natura (ANEXO H).

Por otro lado se diseñaron una serie de herramientas en Excel para el posterior procesamiento de los datos recolectados, dos de estas herramientas serán empleadas en el proceso de cosecha, siendo este el que arroja el mayor numero de variables posibles a analizar, la primera de ellas es una tabla que indica cual de los elementos recolectados en la plantilla de los elementos del grano está por fuera de los rangos establecidos en la tabla 2 (ANEXO I), esta tabla servirá de base para tomar decisiones de mejora en los procesos pues contendrá valores críticos en los elementos del grano recolectado.

Conjuntamente, se creó una herramienta para procesar los datos posterior al proceso de comercialización, esto teniendo en cuenta que actualmente en Biopalma, los descuentos por castigo de humedad/impureza se realizan de manera

manual y se está empleando mucho tiempo para esta labor, esto se hace con base en la formula IDEM (% Merma x secado). (ANEXO J)

7.2.1. Estructura de los instrumentos de medición

La primera plantilla elaborada y empleada en los molinos consta de 5 elementos:

1. Fecha: En la cual se toman los datos
2. Muestra: El numero de las muestra tomadas en la recolección
3. Elementos del grano:
 - 3.1. Granos yesados o yesosos (A): todo grano entero o pedazo de grano de arroz elaborado que tiene al menos la mitad de su volumen de una apariencia física y color similar al yeso. Los granos inmaduros son yesosos.¹⁶
 - 3.2. Granos manchados o dañados por el calor (B): Es la cantidad de grano que se ha afectado durante la recolección y el transporte hasta el molino por motivo del calor por su almacenaje en los camiones.
 - 3.3. Granos pelados y partidos (C): Cantidad de granos que no están enteros ó completos, es decir tienen $\frac{3}{4}$ de longitud menos de lo normal.
 - 3.4. Granos verdes (D): Cantidad de granos que no estaban listos para ser recolectados
 - 3.5. Granos rojos o estriados (E): es todo grano o pedazo de grano de arroz elaborado que conserve al menos una o más estrías de salvado rojo cuya longitud, individual o sumadas, sea igual o mayor a la mitad de la longitud teórica original del grano y que no sea un grano muy rojo¹⁷
 - 3.6. Humedad (F): Cantidad de humedad del grano en la entrega de la carga, este valor es el principal factor que influye en la calidad del Paddy verde, ya que al ser alto influye en el desarrollo de insectos, microorganismos y ácaros.
 - 3.7. Impureza (G): fragmentos provenientes de la propia planta, como rastrojos, hojas, trozos de granos, ramas, pujas, etc.¹⁸
4. Cliente: molino al cual se le vende el grano.
5. Promedio (%): de los elementos analizados, para conocer cual esta superando en mayor medida los rangos de referencia establecidos.

¹⁶ FAO: Food and agriculture organization of the united nations, propuesta de definiciones [En línea]. 2011 [Citado 7 de Marzo de 2014] http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/new_fao/x5404s/x5404s03.htm#TopOfPage

¹⁷ FAO: Food and agriculture organization of the united nations, propuesta de definiciones [En línea]. 2011 [Citado 7 de Marzo de 2014] http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/new_fao/x5404s/x5404s03.htm#TopOfPage

¹⁸ FAO: Food and agriculture organization of the united nations, propuesta de definiciones [En línea]. 2011 [Citado 7 de Marzo de 2014] http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/new_fao/x5404s/x5404s03.htm#TopOfPage

Por otro lado se diseñó la segunda plantilla para recolectar los datos en los lotes sembrados, esto teniendo en cuenta que la última cosecha no tuvo un resultado satisfactorio como se nombró con anterioridad, además la cual consta de 8 elementos:

1. Lote: La identificación del lote donde se recolectaron los datos
2. Área: en hectáreas que mide el lote
3. Jornales de instalación: trabajo realizado por operario por día
4. Consumo: (Lt/Seg/Ha): Es la cantidad de litros ó caudal de agua que deben entrar al lote según el área del mismo y que aplica para diseñar el tamaño del canal.
5. Germinó: se refiere a que si las semillas sembradas en el lote crecieron y se desarrollaron.
6. Total hectáreas: Total de hectáreas sembradas y analizadas
7. Total lotes germinados: Total de los lotes sembrados cuyas semillas se desarrollaron
8. Total lotes no germinados: Total de los lotes sembrados cuyas semillas no se desarrollaron ni crecieron.

La tercer plantilla, tiene como objetivo, la recolección de los datos de la eficiencia de la última cosecha, consta de los siguientes 5 elementos:

1. Lote: Numero del lote analizado
2. Área: cantidad de hectáreas que constituyen el lote a analizar
3. Bultos/Lote: Producción de bultos por cada lote analizado.
4. Eficiencia: logros obtenidos en la cosecha, lo cual se mide en bultos por hectárea producidos por lote.
5. Promedio: resultado de todos los lotes analizados

La cuarta plantilla elaborada estará dispuesta para los datos recolectados mediante observación en los molinos que se les hace entrega de los lotes cargados con el grano, contiene 5 elementos nombrados a continuación:

1. Proceso: proceso involucrado en la toma de datos
2. Lugar de observación: espacio donde se realiza la observación
3. Responsable: quien analiza y toma los datos
4. Observaciones: aspectos relevantes de lo observado en las actividades
5. Variables afectadas: elementos que se presentaron con mas frecuencia

La quinta y última plantilla elaborada se realiza al analizar los puestos de trabajo y las actividades realizadas en las oficinas de la empresa, donde se observó que los

descuentos por el castigo realizado en los molinos al grano se están realizando de manera ineficiente, pues siempre que llegan los datos de los molinos a la oficina la persona encargada debe recurrir a la tabla nombrada con anterioridad para realizar el descuento equivalente, empleando un tiempo innecesario en esta labor y cuyos valores se registran en la plantilla que consta de los siguientes 10 elementos:

1. Fecha: fecha en que se toman los datos
2. Muestra: número de la muestra a analizar
3. Cliente: molino donde se hizo entrega de la carga de Paddy verde
4. Humedad: cantidad (%) de la humedad del grano por carga
5. Impureza: cantidad (%) de la impureza del grano por carga
6. Equivalente para descuento: valor equivalente según tabla para realizar descuento a la carga entregada en el molino.
7. Peso bruto: Peso (Kg) registrado en el momento de entregar la carga de Paddy verde al molino
8. Peso neto: Peso (Kg) posterior a la realización de descuentos por superar valores máximos de humedad e impureza en la carga entregada de Paddy verde.
9. Tiempo empleado en calculo: tiempo (seg.) que emplea la persona encargada en comparar los valores obtenidos en humedad e impureza y realizar el descuento según la tabla
10. Promedio: de los cuatro elementos a analizar en la plantilla: humedad, impureza, equivalente para descuento y el tiempo empleado en el calculo.

7.2.2. Estructura de las herramientas

La primer herramienta diseñada, es la tabla de evaluación de los elementos analizados en la primer plantilla de recolección, esta está compuesta por 6 elementos y se creó con el objetivo de evaluar cual de los elementos evaluados está por fuera del rango, además es la base para el análisis y mejoramiento de los procesos involucrados. A continuación se muestran los elementos que contiene la tabla:

1. Elemento: característica del Paddy verde analizada, entre los cuales se encuentran:
 - A: Granos yesados o yesosos
 - B: Granos manchados o dañados por el calor
 - C: Granos pelados y partidos
 - D: Granos verdes
 - E: Granos rojos y estriados

- F: Humedad
 - G: impureza
2. ¿Cumple?: Si está o no dentro de los rangos ya establecidos
 3. Total: Numero de muestras totales que cumplen o no cumplen con los valores establecidos en los rangos
 4. Promedio: Promedio del valor de cada elemento analizado
 5. ¿Dentro del rango?: Si el valor resultante en el promedio de los elementos se encuentra dentro del rango.

La segunda herramienta elaborada, tiene como objetivo optimizar los cálculos del descuento realizado a las cargas del grano entregadas en los molinos, se hace uso de la formula IDEM¹⁹ y esta compuesta por los siguientes 7 elementos:

1. Condiciones de compra: Son las condiciones establecidas para que al recibir las cargas los molinos no realicen descuento y el pago sea del 100% del peso de la carga.
 - 1.1. Humedad: es el valor máximo de humedad permitido del Paddy verde para no realizar descuentos, el cual es 24%
 - 1.2. Impureza: es el valor máximo de impureza del Paddy verde permitido para no realizar descuentos, el cual es 24%
2. Fecha: Fecha en la cual fue tomada la muestra
3. Carga: Numero de la carga a la cual le fue realizada la prueba.
4. Humedad: Valor de humedad registrado de cada carga
5. Impureza: Valor de impureza registrado de cada carga
6. Equivalente para descuento: Cantidad equivalente para realizar el descuento, con el fin de disminuir los tiempos de este calculo, se empleó la siguiente formula:

$$\text{Total equivalente para descuento en peso (\%)} = \frac{\% \text{ Humedad registrada} - \% \text{ humedad maxima permitida}}{100 - \% \text{ humedad maxima permitida}} + \frac{\% \text{ Impureza registrada} - \% \text{ impureza maxima permitida}}{100 - \text{Impureza maxima permitida}}$$

Donde:

- % Humedad registrada= Humedad resultante en la prueba realizada en el momento de entrega de la carga

¹⁹ Prieto, Juan Pablo, Informe parámetros de compra arroz Caribe [En línea]. 2011 [Citado 14 de Abril de 2014] <http://es.scribd.com/doc/59688886/INFORME-ARROZ-CARIBE>

- % Humedad máxima permitida= 24%
- % Impureza registrada = Impureza resultante en la prueba realizada en el momento de entrega de la carga.
- % Impureza máxima permitida= 4%

7. Promedio: Promedio obtenido de la humedad, impureza y del equivalente para descuento de las cargas analizadas.

7.3.ETAPA 3: ETAPA DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Haciendo uso de la herramienta STATPLUS del programa Excel se realizó el procesamiento de la información recolectada por medio de las plantillas elaboradas para dicha labor.

Esta etapa se inicia con el procesamiento de la información recolectada en la “Tabla de cosecha Febrero/14-Mayo/14, la cual se realizó en los lotes cuya cosecha estaría programada para el mes de Mayo de 2014, los datos fueron tomados entre el 1 y el 15 de Marzo, teniendo en cuenta que para esta fecha debía realizarse la instalación de los riegos y se conoce si el lote sembrado germinó o no. Y teniendo en cuenta que las posibles mejoras a realizar se emplearían en la siguiente cosecha, cuyos lotes serían sembrados a mediados de Abril de 2014, con esto se completarían las dos siembras del primer semestre del año 2014. Para este primer procesamiento de datos, se hizo uso del programa Excel, los resultados se muestran a continuación:

Tabla 3. Plantilla de cosecha Febrero-Mayo/2014

SISTEMA CONVENCIONAL				
PLANTILLA DE COSECHA FEBRERO/14-MAYO/14				
Datos tomados entre el 7-15 de Marzo de 2014				
LOTE	AREA (Ha)	JORNALES DE INSTALACIÓN	CONSUMO (LT/Seg/ha)	GERMINÓ
1	15	150	45	SI
2	10	100	30	SI
3	10	100	30	SI
4	20	200	60	SI
5	25	250	75	NO
6	15	150	45	NO
7	25	250	75	SI
8	15	150	45	SI
9	30	300	90	SI
10	15	150	45	NO

TOTAL HECTAREAS	180	
TOTAL LOTES GERMINADOS	7	70%
TOTAL LOTES NO GERMINADOS	3	30%

Fuente: Elaboración propia

La segunda plantilla utilizada para el procesamiento de los datos fue aquella que se empleo en los lotes sembrados; “Eficiencia por cosecha” pero esta vez los datos fueron recolectados en los momentos posteriores a la recolección del grano, el objetivo de esta plantilla fue conocer la eficiencia de la cosecha, cuya siembra fue realizada en el mes de Febrero de 2014, cabe destacar que los datos fueron tomados en el mes de Mayo de 2014. Los resultados obtenidos se encuentran en la siguiente tabla:

Tabla 4. Eficiencia por cosecha, cosecha: Febrero-Mayo/2014

EFICIENCIA POR COSECHA			
PERIODO DE COSECHA: Febrero/14-Mayo/14			
LOTE	AREA (HECTAREAS)	PRODUCCIÓN (BULTOS/LOTE)	EFICIENCIA (BULTOS/HECTAREA)
1	15	1125	75
2	10	850	85
3	10	750	75
4	20	1400	70
5	25	0	0
6	15	0	0
7	25	1750	70
8	15	1125	75
9	30	2100	70
10	15	0	0
PROMEDIO	18	910	52

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla #4, la cosecha tuvo un promedio de 52 bultos/hectárea un resultado muy por debajo de la eficiencia esperada y en comparación con otras regiones del país este resultado es muy negativo; según datos del departamento del Tolima, en el año 2013 en promedio se tuvo una eficiencia de 110 bultos/hectárea²⁰, un valor muy alejado de los actuales en la empresa, posterior a esto se realiza un histograma con el fin de conocer las frecuencias de la eficiencia y tener un resumen grafico de la variación de los datos, con el fin de sacar conclusiones de esta variable.

Tabla 5. Resultados de eficiencia para cosecha Febrero-Mayo/2014 para realización de histograma

²⁰ Salazar, Darley, Arroz en el Tolima [En línea]. 2014 [Citado 20 de Abril de 2014] http://ambalema-tolima.gov.co/apc-aa-files/39633161333537363436313833323831/ARROZ_EN_EL_TOLIMA.pdf

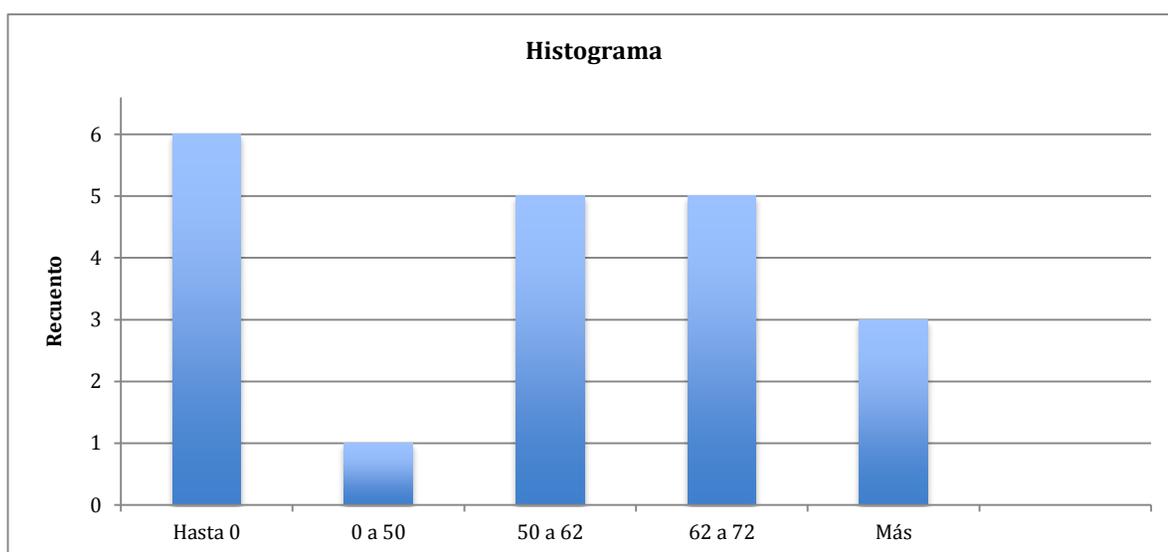
Fuente: Elaboración propia

Resultados para la capa #1

Distribución de frecuencia de EFICIENCIA
(BULTOS/HECTAREA)

EFICIENCIA (BULTOS/HECTAREA)	Recuento	Recuento acumulativo	Porcentaje	Porcentaje acumulativo
Hasta 0	6,	6,	0,3	0,3
50 a 62	5,	12,	0,25	0,6
62 a 72	5,	17,	0,25	0,85
Más	3,	20,	0,15	1,
0 a 50	1,	7,	0,05	0,35

Figura 10. Histograma de eficiencia para cosecha Feb-Mayo



Fuente: Elaboración propia

A partir del histograma anterior(figura 10) presentado, se concluye que lo que más afectó la eficiencia de la cosecha fue la NO GERMINACIÓN de algunos lotes sembrados (VER TABLA 3) pues de los 10 lotes cortados, 3 de ellos no germinaron y esto equivale a una eficiencia = 0 del 30% de los lotes analizados y como se muestra en la figura, esta es la tendencia de las mediciones, también podemos observar que los lotes germinados se encuentran entre una eficiencia de 50 y 72 bultos/hectárea y tan solo 1 lote se encuentra entre 0 y 50 bultos/hectárea, lo conlleva a concluir que lo que mas afectó el promedio de eficiencia de esta cosecha fue la proporción de lotes cuya semilla sembrada no germinó.

Esto además muestra que el proceso no está funcionando dentro de los límites o parámetros normales, pues no es normal que esta cantidad de lotes sembrados no hayan germinado, para lo cual se ve la urgente necesidad de realizar acciones correctivas a estos resultados presentados e indagar las verdaderas causas a las cuales se les podría atribuir este inconveniente.

A partir de estos resultados y del análisis realizado, se creará un diagrama de las 6M para el principal problema arrojado: la NO germinación del 30% de los lotes, ya que esto está afectando la eficiencia de la siembra y por consiguiente de la cosecha, además por esta razón se están presentando pérdidas en la empresa, pues la inversión que se realiza en las siembras se está perdiendo pues no está dando resultados.

POSIBLES CAUSAS DE LA NO GERMINACIÓN DEL 30% DE LOS LOTES
Los drenajes no se realizaron a tiempo (A)
Hubo una falla de comunicación entre el jefe de riego y el jefe de campo (B)
Los procedimientos no se encuentran por escrito (C)
Semillas de mala calidad (D)
Caballoneo de los lotes mal realizado (E)
Maquinaria en mal estado (F)
Mala programación de las aplicaciones de herbicidas (G)
Personal no capacitado para las labores (H)
Exceso de lluvia (I)
No todo el personal tiene acceso a los cronogramas de siembra y cosecha (J)
Exceso de suministro de agua (K)
No se contrató personal suficiente para realizar drenajes (L)
No se cuenta con tecnología de precisión (M)
No se realizó calibración a los equipos (N)



Mano de obra

- Caballoneo de los lotes mal realizado (E)
- Personal no capacitado para las labores (H)
- Hubo una falla de comunicación entre el jefe de riego y el jefe de campo (B)
- Exceso de suministro de agua (K)



Máquina

- Maquinaria en mal estado (F)



Materia prima

- Semillas de mala calidad (D)



Método

- Los drenajes no se realizaron a tiempo (A)
- Los procedimientos no se encuentran por escrito (C)
- Mala programación de las aplicaciones de herbicidas (G)
- No todo el personal tiene acceso a los cronogramas de siembra y cosecha (J)
- No se cuenta con tecnología de precisión (M)
- No se contrató personal suficiente para realizar drenajes (L)



Medidas

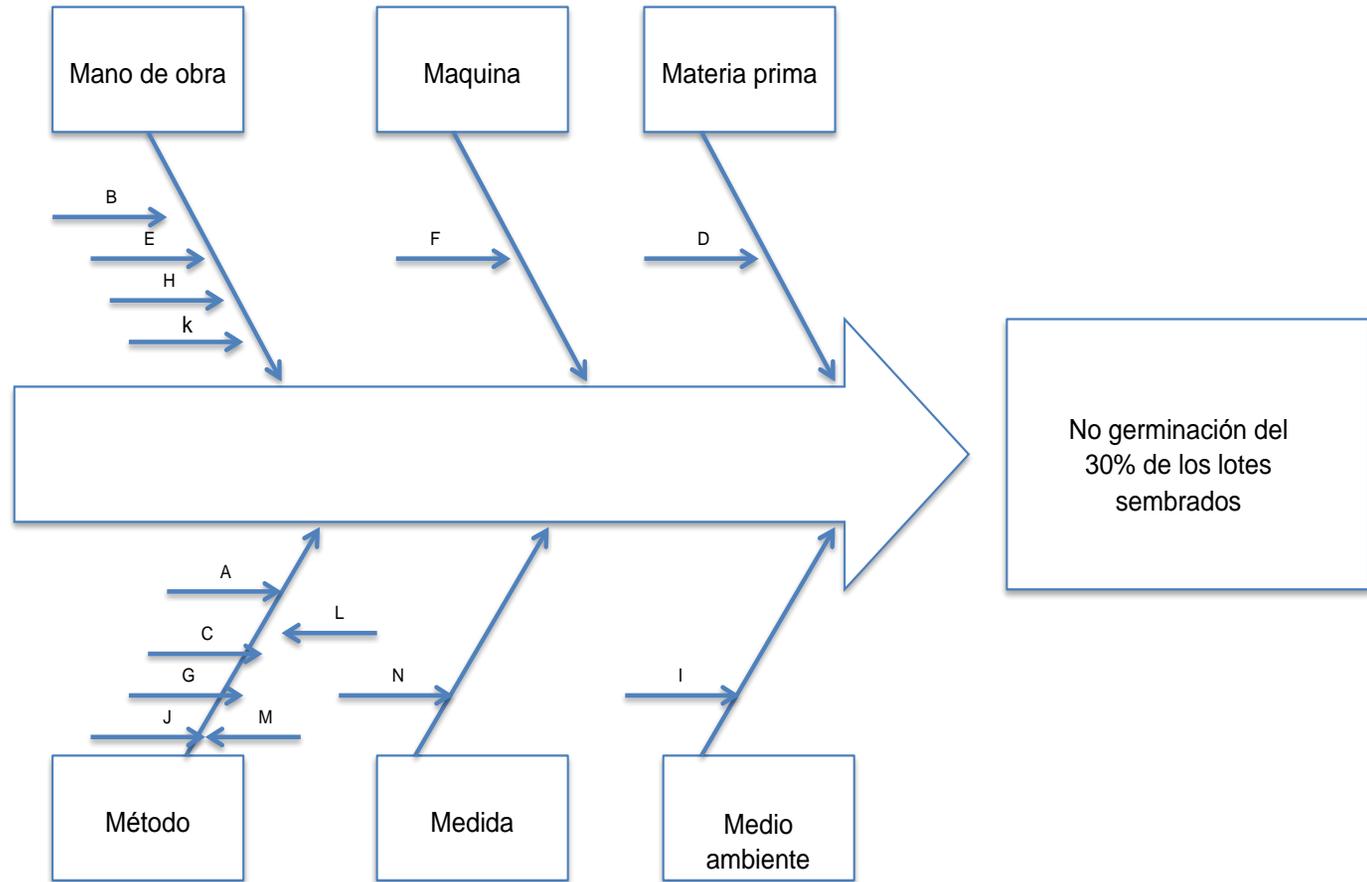
- No se realizó calibración a los equipos (N)



Medio ambiente

- Exceso de lluvia (I)

Figura 11. Diagrama de Causas para la no germinación del 30% de los lotes



Fuente: Elaboración propia

Gracias a la elaboración de este diagrama (figura #11), es posible concluir que la mayor causa del problema de no germinación en los lotes sembrados se podría atribuir al método con el cual se esta realizando este proceso, y es muy lógico pues como se nombró en el diagnostico realizado a la empresa, esta se esta manejando de manera muy empírica y no hay procedimientos claro de los procesos que están interviniendo en la cadena productiva, a partir de estos resultados ya es mas claro empezar a proponer cambios que puedan ser implementados con el fin de optimizar y tener mejores resultados en estos procesos en la empresa.

La tercer plantilla elaborada que contiene los elementos a analizar en el grano, fue empleada en el momento de entrega del grano en los molinos, cabe resaltar que las siembras para esta cosecha fueron realizadas entre Noviembre y Diciembre de 2013. Para analizar los datos arrojados por esta plantilla es necesario guiarse de la tabla 2, pues de esta manera se conocerá que elemento se encuentra por fuera del rango, A continuación se muestran la tabla con los valores recolectados en los molinos posterior a la entrega del grano:

Tabla 6. Plantilla para recolección de datos del Paddy verde

PLANTILLA PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS DEL PADDY VERDE									
Fecha (d/m/a)	Muestra N.	ELEMENTO DEL GRANO							CLIENTE
		A(%)	B(%)	C(%)	D(%)	E(%)	F(%)	G(%)	
14/02/14	1	0,50	0,0	15,0	1,5	1,8	25,2	5,0	Arroz Caribe S.A.S
14/02/14	2	0,50	0,0	13,0	1,7	1,8	26,0	4,0	Arroz Caribe S.A.S
16/02/14	3	0,40	0,0	15,0	1,7	1,7	25,0	3,0	Arroz Caribe S.A.S
16/02/14	4	0,45	0,0	15,0	1,5	1,8	26,0	7,0	Arrocera Japonesa
17/02/14	5	0,45	0,0	11,0	1,4	2,1	25,0	6,0	Arrocera Japonesa
18/02/14	6	1,30	0,0	22,0	2,0	2,0	32,0	7,0	Arroz Caribe S.A.S
18/02/14	7	1,10	0,1	23,0	2,0	2,0	32,0	16,0	Arrocera Japonesa
19/02/14	8	0,55	0,0	19,0	1,8	2,1	30,1	11,6	Arrocera Japonesa
19/02/14	9	0,65	0,1	15,0	1,7	1,8	25,5	21,3	Arrocera granos y cereales
20/02/14	10	0,43	0,0	21,0	1,5	1,9	27,6	12,8	Arrocera Japonesa
20/02/14	11	0,75	0,0	22,0	1,7	1,7	24,9	10,9	Arroz Caribe S.A.S
21/02/14	12	0,80	0,0	21,0	2,3	2,0	26,2	4,7	Arroz Caribe S.A.S
22/02/14	13	0,75	0,0	21,0	2,0	2,1	26,0	6,0	Arrocera Japonesa
22/02/14	14	1,20	0,0	22,0	2,3	1,9	26,0	7,0	Arrocera granos y cereales
24/02/14	15	1,01	0,0	23,0	1,8	2,1	32,0	16,0	Arrocera Japonesa
24/02/14	16	0,90	0,0	14,0	1,5	1,9	25,3	10,9	Arroz Caribe S.A.S
27/02/14	17	0,85	0,0	21,0	1,8	2,0	26,1	7,8	Arrocera granos y cereales
2/03/14	18	0,55	0,0	22,0	2,1	1,7	23,6	7,4	Arroz Caribe S.A.S
2/03/14	19	1,40	0,1	25,0	2,3	2,1	30,1	11,6	Arrocera Japonesa
3/03/14	20	1,10	0,0	20,0	1,8	1,8	26,0	7,0	Arroz Caribe S.A.S
3/03/14	21	0,80	0,0	20,0	1,5	2,0	30,0	10,0	Arrocera Japonesa
3/03/14	22	1,50	0,1	21,0	2,1	1,5	25,0	7,0	Arroz Caribe S.A.S
4/03/14	23	0,90	0,0	19,0	1,8	2,3	28,0	6,5	Arroz Caribe S.A.S
4/03/14	24	1,10	0,0	20,0	1,5	2,1	26,0	6,5	Arroz Caribe S.A.S
6/03/14	25	1,35	0,1	21,0	1,3	1,0	30,1	9,0	Arrocera Japonesa
6/03/14	26	0,65	0,2	15,0	1,4	2,3	28,1	11,0	Arrocera Japonesa
7/03/14	27	0,8	0,0	20,0	1,0	1,5	27,0	6,0	Arrocera Japonesa
7/03/14	28	0,7	0,1	16,0	1,3	1,8	26,0	5,0	Arroz Caribe S.A.S
8/03/14	29	0,9	0,0	21,0	1,5	2,0	25,0	5,0	Arrocera granos y cereales
8/03/14	30	1,3	0,2	22,0	2,0	2,1	28,0	6,0	Arrocera granos y cereales
9/03/14	31	1,1	0,1	20,0	1,3	1,4	31,0	11,0	Arrocera Japonesa
9/03/14	32	0,5	0,0	18,0	1,0	1,8	27,0	7,0	Arroz Caribe S.A.S
10/03/14	33	0,3	0,1	15,0	0,5	2,1	30,0	12,0	Arrocera Japonesa
10/03/14	34	1,1	0,0	20,0	1,4	1,5	28,0	6,0	Arroz Caribe S.A.S
11/03/14	35	1,0	0,1	16,0	2,0	2,1	27,0	6,0	Arroz Caribe S.A.S
11/03/14	36	1,5	0,0	20,0	1,6	1,7	30,0	10,0	Arroz Caribe S.A.S
12/03/14	37	0,7	0,1	21,0	1,3	2,0	27,0	6,0	Arroz Caribe S.A.S
12/03/14	38	0,6	0,2	20,0	1,8	1,9	25,0	5,0	Arroz Caribe S.A.S
13/03/14	39	1,1	0,0	19,0	2,0	1,5	27,0	5,0	Arrocera Japonesa
13/03/14	40	1,3	0,1	16,0	1,5	2,1	30,0	10,0	Arrocera Japonesa
14/03/14	41	1,1	0,0	20,0	1,3	2,2	32,0	11,0	Arrocera granos y cereales
14/03/14	42	0,5	1,0	21,0	1,0	1,8	28,0	7,0	Arrocera granos y cereales
14/03/14	43	0,5	0,0	22,0	1,2	1,6	29,0	8,0	Arrocera granos y cereales
15/03/14	44	0,30	0,1	18,0	1,6	2,1	32,0	10,0	Arrocera Japonesa
16/03/14	45	0,40	0,0	25,0	2,0	1,0	29,0	7,0	Arrocera Japonesa
16/03/14	46	0,40	0,1	21,0	2,0	1,8	27,0	6,0	Arroz Caribe S.A.S
16/03/14	47	0,50	0,0	20,0	1,4	2,2	30,0	10,0	Arroz Caribe S.A.S
17/03/14	48	0,70	0,0	21,0	1,6	1,8	29,0	7,0	Arroz Caribe S.A.S
17/03/14	49	1,10	0,2	22,0	2,0	2,0	31,0	10,0	Arrocera Japonesa
19/03/14	50	1,20	0,1	23,0	1,7	1,8	30,0	10,0	Arroz Caribe S.A.S
PROMEDIO(%)		0,83	0,06	19,5	1,6	1,9	27,9	8,4	

Fuente: Elaboración propia

Los datos obtenidos en la tabla anterior (tabla #6), fueron procesados en Excel, con el fin de saber cuales de ellos no cumplían con las especificaciones establecidas, para lo cual se hizo uso de la primer herramienta elaborada:

Tabla 7. Cumplimiento/incumplimiento de las características del Paddy verde

TABLA DE CUMPLIMIENTO/INCUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PADDY VERDE SEGÚN DATOS DE REFERENCIA														
ELEMENTO	A		B		C		D		E		F		G	
¿CUMPLE?	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
TOTAL	31	19	31	19	27	23	45	5	35	15	5	45	8	42
PROMEDIO	0,83		0,06		19,46		1,64		1,8636		27,856		8,38	
¿DENTRO DEL RANGO?	SI		NO		SI		SI		SI		NO		NO	
ASOCIADAS														
A) MAYOR HUMEDAD DE IMPUREZA A LOS MOLINOS DESCUENTAN AL RECIBIR LAS CARGAS (VER TABLA)														

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla anterior (tabla #7), los elementos que no cumplen con los valores establecidos en los rangos de referencia son F y G, que corresponden a la humedad y la impureza del grano, es lógico que sean estos dos elementos ya que se asocian debido a que ambas intervienen de manera directa en la calidad del grano, pues ambas son medios de propagación de microorganismos, insectos y ácaros y son causados en mayor medida por descuidos en las cultivos. Por otro lado el elemento B; granos manchados o dañados por el calor, se sale del rango pero solo por 0,06, por lo cual no se tendrá en cuenta pues este valor no altera en mayor medida.

Analizando el total de elementos cuyos valores no se encuentran dentro de los rango de referencia, se concluye que el 90% de los granos entregados entre el 14 de Febrero y el 19 de Marzo de 2014 tuvieron una humedad por encima del valor máximo (24), por lo cual se realizan descuentos por tabla, además el 84% de los granos tuvieron impurezas por encima del valor máximo (4). Estos resultados se ven reflejados en la calidad del grano que la empresa está ofreciendo a sus clientes y además se expresa en los ingresos obtenidos en esta cosecha, pues los descuentos por el castigo de humedad/impureza se están realizando en la mayoría de las entregas, por lo cual se debe realizar una intervención a los procesos involucrados en la producción del grano.

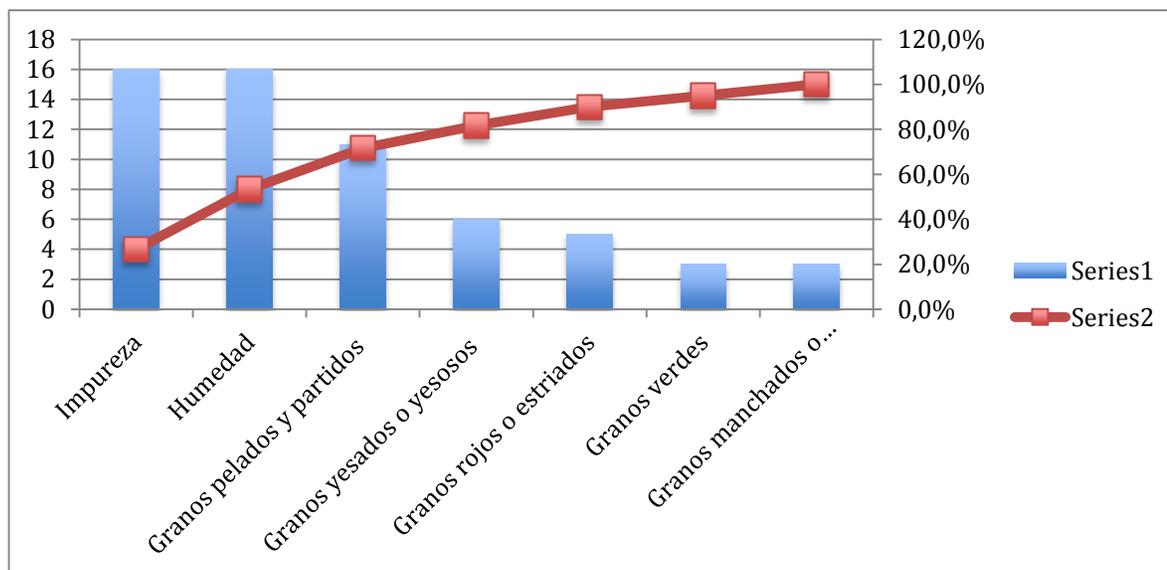
A partir de estos resultados, y con el fin de conocer un poco mas sobre los defectos presentados en el grano, y en que medida están afectando la calidad del mismo, se realiza un diagrama de Pareto, el cual arrojaría los principales elementos del grano por fuera de los rangos establecidos (VER TABLA 2), a continuación se muestra el diagrama obtenido mediante este procesamiento:

Tabla 8. Datos para realizar diagrama de Pareto

TIPO DE DEFECTO	NÚMERO DE MUESTRAS AFECTADAS	PORCENTAJE DE MUESTRAS AFECTADA (X/20)	COMPOSICIÓN PORCENTUAL	PORCENTAJE ACUMULADO
Impureza	16	80%	26,7%	26,7%
Humedad	16	80%	26,7%	53,3%
Granos pelados y partidos	11	55%	18,3%	71,7%
Granos yesados o yesosos	6	30%	10,0%	81,7%
Granos rojos o estriados	5	25%	8,3%	90,0%
Granos verdes	3	15%	5,0%	95,0%
Granos manchados o dañados	3	15%	5,0%	100,0%
TOTAL	60	43%	100%	

Fuente: Elaboración propia

Figura 12 . Diagrama de Pareto Elementos del grano



Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se puede visualizar que los tipos de defectos mas frecuentes son la humedad y la impureza del grano por encima de los valores máximos permitidos, en el grafico anterior podemos observar que estos tipos de defectos junto con los granos pelados y partidos y los granos yesosos se presentan el 82% de los granos entregados, aproximadamente. Esto conduce a lo que se conoce por el principio de Pareto: La mayor parte de los defectos encontrados en las muestras tomadas pertenece solo a 3 tipos de defectos, de manera que si se eliminan las causas que los provocan desaparecería la mayor parte de los defectos.²¹

Teniendo en cuenta que el diagrama de Pareto anterior arrojó que los elementos que afectan principalmente el grano se procede a realizar histogramas para estos elementos, con el fin de conocer los valores en los cuales se agrupan las mediciones, además conocer cual es la dispersión alrededor de los valores de referencia. A continuación se muestran los histogramas para los elementos: humedad e impureza pues estos valores fueron los que se presentaron con mas frecuencia (VER TABLA 8)

Tabla 9. Resultados de humedad del grano para realización de histograma

²¹ Hoyos Torres, William, "Un libro de calidad, la ingeniería industrial aplicada a la calidad en las empresas". Primera edición. Bucaramanga. Universidad Pontificia Bolivariana. 2010. 93 p. ISBN 958-33-9778-4

Histograma

N# de casos válidos 49

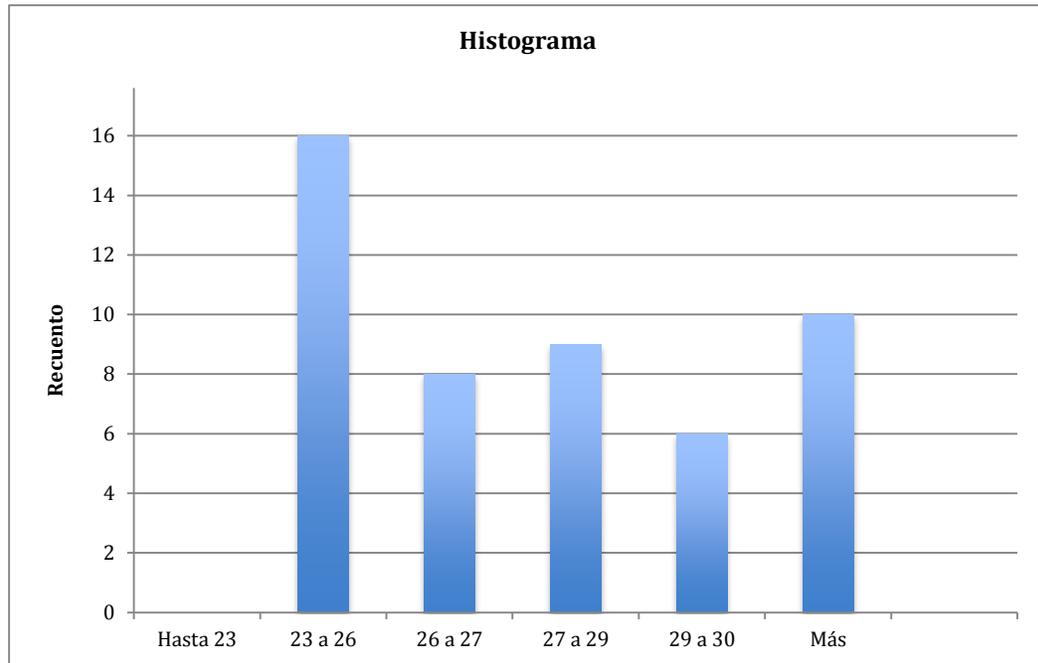
Resultados para la capa #1

Distribución de frecuencia de 25,2

25,2	Recuento	Recuento acumulativo	Porcentaje	Porcentaje acumulativo
23 a				
26	16,		16,	0,32653
26 a				0,32653
27	8,		24,	0,16327
27 a				0,4898
29	9,		33,	0,18367
29 a				0,67347
30	6,		39,	0,12245
Más	10,		49,	0,79592
				1,

Fuente:
Elaboración propia

Figura 13. Histograma de humedad del grano



Fuente: Elaboración propia

Según el histograma anterior (figura #13) se puede concluir que los valores de humedad que se presentaron con mayor frecuencia entre las muestras evaluadas fueron entre 23 y 26 puntos, los cuales no están muy alejados del valor máximo permitido para no realizar castigo (24) aunque el rango siguiente lo encontramos en aquellos valores mayores de 30 con una frecuencia de 10 muestras, lo cual daña por completo el promedio de la humedad de las muestras analizadas y es por esta razón que uno de los problemas principales de las muestras analizadas resulta ser la humedad de los granos y por consiguiente encontramos la impureza (el histograma se encuentra a continuación) pues estos dos elementos se encuentran asociados; como se ha nombrado en varias ocasiones. Por otro lado, y según la forma del histograma resultate, podemos concluir que hay alguna variable del proceso que esta causando un problema de calidad pues como se observa no se tiene una distribución normal sino que tiende a ser bi-modal; el histograma tiene dos picos, lo cual puede tener una explicación como que las muestras analizadas fueron recolectadas con diferentes combinadas, aunque mas adelante mediante un diagrama causa-efecto se analizará mejor este fenómeno presentado.

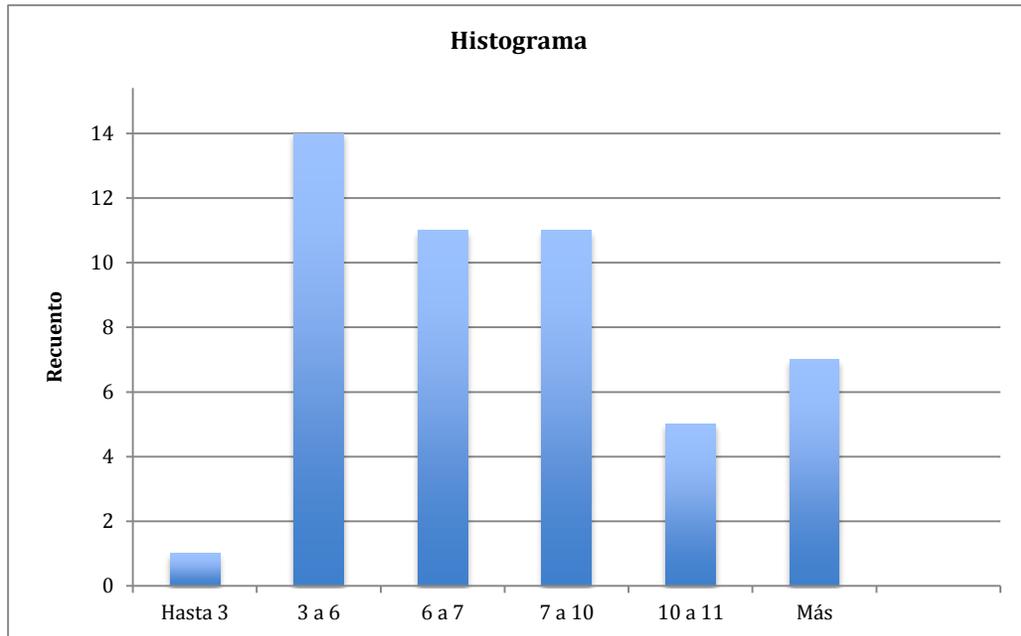
A continuación se presenta el histograma elaborado según los valores tomados para la impureza de las muestras analizadas.

Tabla 10. Resultados de impureza del grano para realización de histograma

Histograma					
N# de casos válidos					49
Resultados para la capa #1					
Distribución de frecuencia de 5					
	5	Recuento	Recuento acumulativo	Porcentaje	Porcentaje acumulativo
Hasta 3		1,	1,	0,02041	0,02041
3 a 6		14,	15,	0,28571	0,30612
6 a 7		11,	26,	0,22449	0,53061
7 a 10		11,	37,	0,22449	0,7551
10 a 11		5,	42,	0,10204	0,85714
Más		7,	49,	0,14286	1,

Fuente: Elaboración propia

Figura 14. Histograma de impureza del grano



Fuente: Elaboración propia

A partir de este histograma anterior (figura #14) se puede analizar que el rango presentado con mayor frecuencia para la impureza de las muestras analizadas se encuentra entre 3 y 6 puntos de humedad, algo similar a lo que sucedió con los valores de la humedad de las muestras pues este rango que se presenta en mayor proporción no es del todo negativo, pues el valor máximo de impureza permitido para no realizar castigos y descuentos por tabla es de 4 puntos, por otro lado vemos que los valores que le siguen a 6 puntos también se presentan con una frecuencia alta; entre 6-7 y 7-10 cada uno se presenta con una frecuencia de 10 de las 50 muestras tomadas, lo que indica que es necesario tomar acciones correctivas para este proceso con el fin de mejorar los valores que se están obteniendo de estos elementos, ya que ellos inciden directamente con la calidad del producto final entregado y también con los ingresos de la empresa, pues se están haciendo muchos descuentos por castigo de humedad/impureza.

A continuación se presentará el diagrama causa-efecto para los problemas de humedad/impureza; se realizarán en un solo diagrama teniendo en cuenta que estos dos elementos se asocian, como se explicó con anterioridad. En primer lugar se presentarán los posibles problemas que causaron los valores obtenidos, posterior a esto se organizarán de acuerdo a las 6 M'S: Mano de obra, Maquina, Método,

Materia prima, Medida, Medio ambiente y finalmente se presenta el diagrama causa-efecto.

Posibles Problemas en la HUMEDAD-IMPUREZA del grano
El momento de la recolección no fue oportuno (A)
No contar con equipos de laboratorio (medidor de humedad e impurezas) en el momento de la recolección (B)
Maquinaria en mal estado (combinadas y tractores) (C)
No se realizo mantenimiento preventivo a la maquinaria (combinadas y tractores) (D)
Calibración de la combinada (E)
Irregularidad en la maduración porque el riego no fue uniforme, quedan sectores secos (caballones) (F)
Resiembras de los lotes, genera uniformidad en la maduración ej. No se pudo drenar a tiempo el lote (G)
Mala programación de la cosecha (H)
En el momento de la recolección los tractores se descomponen, lo cual impide seguir con el proceso y el grano se pasa de tiempo. (I)
El operario de la combinada no supo manipularla de manera adecuada (J)
Los operarios no fueron capacitados previamente para realizar labores de recolección. (K)
No se realiza inspección del grano antes de despachar la carga en los camiones. (L)
Mala calidad de los fertilizantes (M)
Los procedimientos no se realizan con especificaciones previas. (N)
Las actividades se llevan a cabo a temperaturas muy altas (aproximadamente 35°C) (O)
El grano es transportado a granel (P)
Tiempo de entrega del grano muy alto (Q)
No se realizo control de maleza a los lotes (R)
Complicaciones para el desplazamiento de los tractores entre lotes. (S)
El operario del tractor no supo manipularlo de manera adecuada (T)
Revisión superficial de la semilla (U)



Mano de obra

- El operario de la combinada no supo manipularla de manera adecuada (J)
- Los operarios no fueron capacitados previamente para realizar labores de recolección. (K)
- El operario del tractor no supo manipularlo de manera adecuada (T)



Máquina

- Maquinaria en mal estado (C)
- No se realizó mantenimiento preventivo a la maquinaria (D)
- En el momento de la recolección los tractores se descomponen, lo cual impide seguir con el proceso y el grano se pasa de tiempo. (I)



Materia prima

- Mala calidad de los fertilizantes (M)
- Revisión superficial de la semilla (U)



Método

- Mala programación de la cosecha (H)
- El momento de la recolección no fue oportuno (A)
- No se realiza inspección del grano antes de despachar la carga en los camiones. (L)
- Irregularidad en la maduración porque el riego no fue uniforme, quedan sectores secos (caballones) (F)
- No se realizó control de maleza a los lotes (R)
- El grano es transportado a granel (P)
- Resiembras de los lotes, genera uniformidad en la maduración (G)
- Los procedimientos no se realizan con especificaciones previas. (N)
- No contar con equipos de laboratorio (medidor de humedad e impurezas) en el momento de la recolección (B)
- Tiempo de entrega del grano muy alto (Q)



Medidas

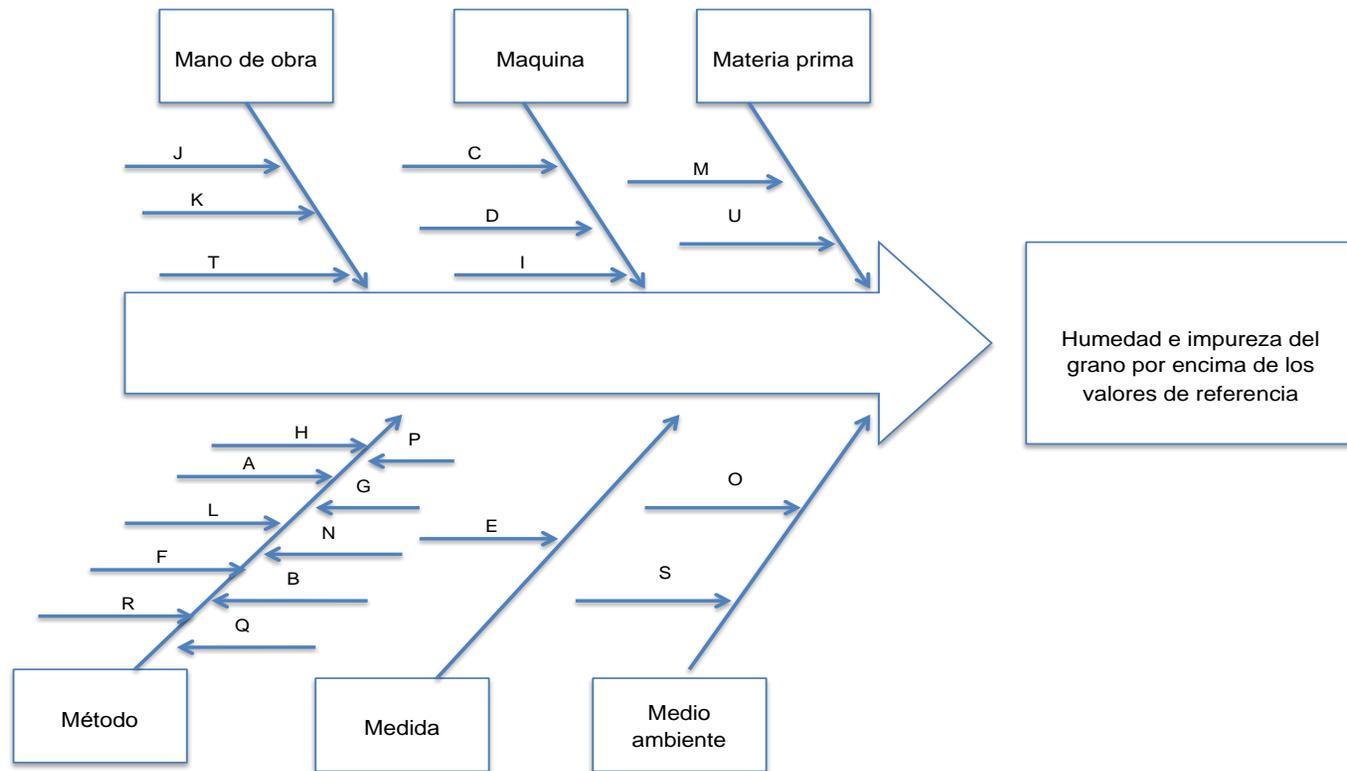
- Calibración de la combinada (F)



Medio ambiente

- Las actividades se llevan a cabo a temperaturas muy altas (aproximadamente 35°C). (O)
- Complicaciones para el desplazamiento de los tractores entre lotes. (S)

Figura. 15. Diagrama de causas para la humedad e impureza del grano



Fuente: Elaboración propia

El diagrama anterior (figura #15) permite ver una vez mas que las causas mas relevantes para los problemas presentados en la empresa son los métodos actuales que se están empleado, gracias a este diagrama se ve lo necesario que es la intervención inmediata en la forma como se están realizando los procesos y las actividades en este momento, además en este caso especifico se concluye que el método de siembra no esta brindando los resultados óptimos esperados, pues los elementos del grano como humedad/impureza; que son por los cuales finalmente se mide la calidad de las entregas, no están entro de los rangos establecidos y para ello es necesario cambiar el método de siembra de los lotes, y a pesar que esto no este dentro del alcance establecido es necesario intervenir en el para lograr obtener cambios positivos en los procesos de cosecha y comercialización ya que están completamente ligado los resultados de la cosecha con su método de siembra.

Se empleó además la plantilla diseñada para recolectar los datos de los tiempos empleados en la realización de los descuentos a las cargas empleadas por castigo de valores de humedad e impureza por encima de los valores permitidos; como se explicó con anterioridad estos descuentos se realizaron según la tabla 24/4, en la siguiente tabla (tabla #11) se muestran los valores recogidos:

Tabla 11. Tiempos empleados en realización de descuentos por tabla

PLANTILLA PARA RECOLECTAR TIEMPOS EMPLEADOS EN REALIZAR DESCUENTO								
HUMEDAD/IMPUREZA POR TABLA								
FECHA	MUESTRA	CLIENTE	HUMEDAD	IMPUREZA	EQUIVALENTE DESCUENTO	PESO BRUTO (KG)	PESO NETO (KG)	TIEMPO EMPLEADO EN CALCULO (seg)
14/02/14	1	Arroz Caribe S.A.S	25,2	5,0	0,9765	2.876	12573	9,21
14/02/14	2	Arroz Caribe S.A.S	26,0	4,0	0,9737	1.234	20676	8,83
16/02/14	3	Arroz Caribe S.A.S	25,0	3,0	0,9868	1.534	11382	8,46
16/02/14	4	Arrocera Japonesa	26,0	7,0	0,9433	5.275	14409	8,14
17/02/14	5	Arrocera Japonesa	25,0	6,0	0,9663	9.678	19015	8,81
18/02/14	6	Arroz Caribe S.A.S	32,0	7,0	0,8668	3.254	11489	10,43
18/02/14	7	Arrocera Japonesa	32,0	16,0	0,7856	7.685	13893	12,16
19/02/14	8	Arrocera Japonesa	30,1	11,6	0,8540	6.578	14158	11,67
19/02/14	9	Arrocera Granos y Cereales	25,5	21,3	0,8193	2.876	10549	9,76
20/02/14	10	Arrocera Japonesa	27,6	12,8	0,8586	2.095	10385	8,42
20/02/14	11	Arroz Caribe S.A.S	24,9	10,9	0,9149	7.654	16152	8,65
21/02/14	12	Arroz Caribe S.A.S	26,2	4,7	0,9636	3.476	12985	8,32
22/02/14	13	Arrocera Japonesa	26,0	6,0	0,9534	8.675	17805	8,15
22/02/14	14	Arrocera Granos y Cereales	26,0	7,0	0,9433	9.055	17975	7,34
24/02/14	15	Arrocera Japonesa	32,0	16,0	0,7856	2.387	9731	9,26
24/02/14	16	Arroz Caribe S.A.S	25,3	10,9	0,9149	3.075	11962	8,51
27/02/14	17	Arrocera Granos y Cereales	26,1	7,8	0,9331	7.869	16674	8,44
2/03/14	18	Arroz Caribe S.A.S	23,6	7,4	0,9688	8.158	17591	8,28
2/03/14	19	Arrocera Japonesa	30,1	11,6	0,8444	3.564	11453	10,44
3/03/14	20	Arroz Caribe S.A.S	26,0	7,0	0,9433	3.066	12325	9,18
3/03/14	21	Arrocera Japonesa	30,0	10,0	0,8635	9.876	17163	9,76
3/03/14	22	Arroz Caribe S.A.S	25,0	7,0	0,9560	9.877	19002	8,24
4/03/14	23	Arroz Caribe S.A.S	28,0	6,5	0,9277	3.276	12316	8,49
4/03/14	24	Arroz Caribe S.A.S	26,0	6,5	0,9534	1.087	10570	8,31
6/03/14	25	Arrocera Japonesa	30,1	9,0	0,8731	8.999	25319	9,54
6/03/14	26	Arrocera Japonesa	28,1	11,0	0,8783	2.256	10764	9,16
7/03/14	27	Arrocera Japonesa	27,0	6,0	0,9405	5.498	14576	9,63
7/03/14	28	Arroz Caribe S.A.S	26,0	5,0	0,9636	5.644	15075	8,18
8/03/14	29	Arrocera Granos y Cereales	25,0	5,0	0,9765	7.566	17153	8,05
8/03/14	30	Arrocera Granos y Cereales	28,0	6,0	0,9277	9.076	17697	10,34
9/03/14	31	Arrocera Japonesa	31,0	11,0	0,8417	2.435	10467	9,7
9/03/14	32	Arroz Caribe S.A.S	27,0	7,0	0,9305	1.367	10577	9,56
10/03/14	33	Arrocera Japonesa	30,0	12,0	0,8444	6.758	22594	9,78
10/03/14	34	Arroz Caribe S.A.S	28,0	6,0	0,9277	1.589	10751	8,61
11/03/14	35	Arroz Caribe S.A.S	27,0	6,0	0,9405	5.467	14547	9,16
11/03/14	36	Arroz Caribe S.A.S	30,0	10,0	0,8620	2.143	10467	10,28
12/03/14	37	Arroz Caribe S.A.S	27,0	6,0	0,9405	7.866	16803	9,44
12/03/14	38	Arroz Caribe S.A.S	25,0	5,0	0,9765	2.136	11851	8,52
13/03/14	39	Arrocera Japonesa	27,0	5,0	0,9505	8.976	18037	7,11
13/03/14	40	Arrocera Japonesa	30,0	10,0	0,8635	2.144	10486	8,38
14/03/14	41	Arrocera Granos y Cereales	32,0	11,0	0,8295	1.568	9596	9,83
14/03/14	42	Arrocera Granos y Cereales	28,0	7,0	0,9178	3.077	12002	8,65
14/03/14	43	Arrocera Granos y Cereales	29,0	8,0	0,8952	8.760	25746	7,86
15/03/14	44	Arrocera Japonesa	32,0	10,0	0,8388	0.767	17419	9,12
16/03/14	45	Arrocera Japonesa	29,0	7,0	0,9051	3.445	12169	8,74
16/03/14	46	Arroz Caribe S.A.S	27,0	6,0	0,9405	1.890	20588	7,78
16/03/14	47	Arroz Caribe S.A.S	30,0	10,0	0,8625	7.665	15236	7,64
17/03/14	48	Arroz Caribe S.A.S	29,0	7,0	0,8051	5.780	12704	8,46
17/03/14	49	Arrocera Japonesa	31,0	10,0	0,8512	1.437	18247	9,65
19/03/14	50	Arroz Caribe S.A.S	30,0	10,0	0,8635	8.657	16110	10,31
PROMEDIO			27,9	8,4	0,9049	16342,9	14784	9,02

Fuente: elaboración propia

Cabe destacar que el tiempo total empleado en la realización de estos descuentos fue de 450, 76 segundos, lo cual equivale a 7,52 minutos por cada 50 muestras registradas, un tiempo que podría disminuirse con la creación de un programa que

realice estos descuentos de manera automática, pues por cosecha se está desperdiciando mucho tiempo en esta función, teniendo en cuenta que por cada carga entregada en los molinos y que este por fuera de los valores máximos de humedad e impureza permitidos debe realizarse esta actividad de descuento.

A continuación se hizo uso de la herramienta creada en Excel para la realización de los descuentos por castigo de humedad/impureza, con el fin de optimizar el proceso de comercialización, los valores que se encuentran en la tabla son los mismos datos de la tabla anterior de recolección de tiempos, esto con el fin de comparar los resultados en cuanto a porcentaje de descuento y conocer si la formula empleada es tan confiable como la tabla 24/4. En la tabla mostrada a continuación se encuentran los valores registrados

Tabla 12. Calculo de descuentos equivalentes por castigo de humedad/impureza al grano

Tabla para calcular descuento equivalente en peso para Paddy verde						
Condiciones del grano para compra sin descuento			Humedad (%)	Impureza (%)	24/4	
Fecha	Carga	Humedad (%)	Impureza (%)	Equivalente para descuento	Peso Bruto (KG)	Peso Neto (KG)
14/02/14	1	25,2	5,0	2,62%	2.876	2.539
14/02/14	2	26,0	4,0	2,63%	1.234	0.675
16/02/14	3	25,0	3,0	0,27%	1.534	1.502
16/02/14	4	26,0	7,0	5,76%	5.275	4.396
17/02/14	5	25,0	6,0	3,40%	9.678	9.009
18/02/14	6	32,0	7,0	13,65%	3.254	1.445
18/02/14	7	32,0	16,0	23,03%	7.685	3.613
19/02/14	8	30,1	11,6	15,94%	6.578	3.935
19/02/14	9	25,5	21,3	19,99%	2.876	0.302
20/02/14	10	27,6	12,8	13,90%	2.095	0.413
20/02/14	11	24,9	10,9	8,37%	7.654	6.176
21/02/14	12	26,2	4,7	3,62%	3.476	2.988
22/02/14	13	26,0	6,0	4,71%	8.675	7.794
22/02/14	14	26,0	7,0	5,76%	9.055	7.958
24/02/14	15	32,0	16,0	23,03%	2.387	9.535
24/02/14	16	25,3	10,9	8,90%	3.075	1.912
27/02/14	17	26,1	7,8	6,72%	7.869	6.668
2/03/14	18	23,6	7,4	3,02%	8.158	7.610
2/03/14	19	30,1	11,6	15,94%	3.564	1.401
3/03/14	20	26,0	7,0	5,76%	3.066	2.314
3/03/14	21	30,0	10,0	14,14%	9.876	7.065
3/03/14	22	25,0	7,0	4,44%	9.877	8.994
4/03/14	23	28,0	6,5	7,87%	3.276	2.232
4/03/14	24	26,0	6,5	5,24%	1.087	0.507
6/03/14	25	30,1	9,0	13,23%	8.999	5.161
6/03/14	26	28,1	11,0	12,69%	2.256	0.701
7/03/14	27	27,0	6,0	6,03%	5.498	4.563
7/03/14	28	26,0	5,0	3,67%	5.644	5.069
8/03/14	29	25,0	5,0	2,36%	7.566	7.152
8/03/14	30	28,0	6,0	7,35%	9.076	7.675
9/03/14	31	31,0	11,0	16,50%	2.435	0.383
9/03/14	32	27,0	7,0	7,07%	1.367	0.563
10/03/14	33	30,0	12,0	16,23%	6.758	2.416
10/03/14	34	28,0	6,0	7,35%	1.589	0.738
11/03/14	35	27,0	6,0	6,03%	5.467	4.534
11/03/14	36	30,0	10,0	14,14%	2.143	0.425
12/03/14	37	27,0	6,0	6,03%	7.866	6.789
12/03/14	38	25,0	5,0	2,36%	2.136	1.850
13/03/14	39	27,0	5,0	4,99%	8.976	8.029
13/03/14	40	30,0	10,0	14,14%	2.144	0.426
14/03/14	41	32,0	11,0	17,82%	1.568	9.507
14/03/14	42	28,0	7,0	8,39%	3.077	1.980
14/03/14	43	29,0	8,0	10,75%	8.760	5.670
15/03/14	44	32,0	10,0	16,78%	0.767	7.283
16/03/14	45	29,0	7,0	9,70%	3.445	2.140
16/03/14	46	27,0	6,0	6,03%	1.890	0.570
16/03/14	47	30,0	10,0	14,14%	7.665	5.166
17/03/14	48	29,0	7,0	9,70%	5.780	4.249
17/03/14	49	31,0	10,0	15,46%	1.437	8.123
19/03/14	50	30,0	10,0	14,14%	8.657	6.018
PROMEDIO		27,856	8,38	9,64%	16343	14763

Fuente: Elaboración propia

Comparando las dos tablas anteriores (tabla #11 y tabla #12) , se concluye que la tabla #12 creada para la realización de descuentos en las cargas de Paddy verde entregadas a los molinos es confiable en un 99,86%; el peso neto haciendo uso de la tabla 24/4 fue de 14784 mientras que en la herramienta diseñada fue de 14763, una diferencia de tan solo 21 kilogramos y en cuanto al tiempo empleado se disminuyo por completo, pues los 7,52 minutos empleados en dirigirse a la tabla a buscar los valores registrados ya no había necesidad de realizarse, ya que como se explico el calculo se realiza de manera automática además otra ventaja que se encontró es que al dirigirse a la tabla 24/4 muchas veces debía revisarse dos o tres veces pues la persona que hace el descuento se equivoco un par de veces lo cual no sucede con la herramienta creada.

Por ultimo se empleo la plantilla elaborada para el momento de entrega del grano en los molinos, la cual se diligenció gracias a los hechos observados durante dicha actividad.

Figura 16. Plantilla empleada al entregar las cargas

Plantilla para recolectar datos mediante OBSERVACIÓN	
Proceso:	Comercialización:
Lugar de observación:	Molinos de Bucaramanga: "Granos y Cereales" "Arroz Caribe" "Arrocera Japonesa"
Responsable	Vanessa Rivera
OBSERVACIONES: - Antes de despachar los camiones cargados con paddy verde no se realiza ninguna prueba de humedad/impureza - La persona que entrega la carga en los molinos no tiene ninguna plantilla para recolectar las características de entrega del producto. - Biopalma no tiene ninguna persona encargada de hacer la entrega de la carga y la realización de las pruebas de estado del grano (la persona que entrega la carga es el mismo que la transporta) - Al no tener una persona encargada de realizar las pruebas de producto, los datos recibidos no son confiables pues las únicas persona que tiene acceso a las pruebas son los trabajadores del molino. - Al no contar con equipos de laboratorio que miden humedad/impureza la empresa debe guiarse solo por las pruebas realizadas en el molino. - Los equipos de laboratorio de los molinos tal vez no estén muy bien calibrados	
Variables afectadas	Control en la entrega del grano

Fuente: Elaboración propia

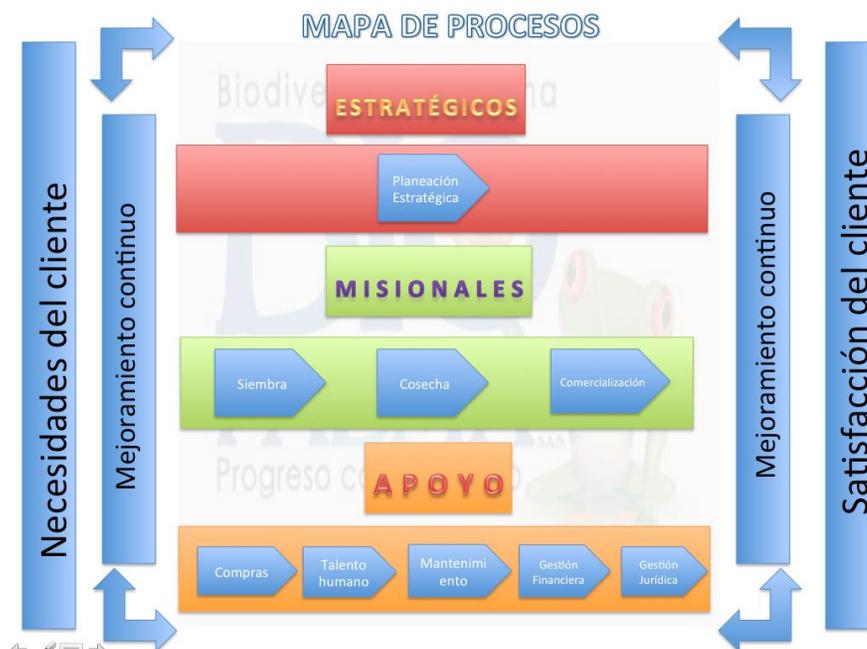
A partir del diligenciamiento de esta plantilla, se logró tomar medidas correctivas a los errores presentados durante su diligenciamiento, pues como se muestra en la figura anterior (figura #16) no se estaba realizando control alguno durante esta actividad.

7.4. ETAPA 5: ETAPA DE REESTRUCTURACIÓN DE PROCESOS

7.4.1. Definición de mapa de procesos

Para iniciar con la reestructuración de los procesos en la empresa, es necesario definir cada uno de los que intervienen en la producción del grano, por lo cual se ve la necesidad de establecer el mapa de procesos, teniendo en cuenta que la empresa actualmente no cuenta con uno. La creación de este mapa proporcionará una visión general de la organización y su propósito con los procesos que lo gestionan. Se establecen los procesos estratégicos, misionales y de apoyo que ayudan al cumplimiento de objetivos en la figura que se muestra a continuación:

Figura 17: Mapa de procesos de la producción de arroz en Biopalma S.A.S



Fuente: elaboración propia

Como se muestra en la figura anterior (figura #17), el mapa de procesos está compuesto por 3 tipos de procesos:

- **Estratégicos:** En este caso se estableció la planeación estratégica, la cual se encarga de la definición de los propósitos de la organización, liderado por la alta dirección

- Misionales: Son los procesos que realizan las actividades para entregar el producto final, Paddy verde, por lo cual se definen los procesos de siembra, cosecha y comercialización del grano.
- Apoyo: son los cuales proporcionan información y recursos, como compras, talento humano, mantenimiento, gestión financiera y gestión jurídica.

7.4.2. Caracterización de procesos

Posterior a la definición de los procesos que ayudan al logro de los objetivos en la organización, se describen los procesos dispuestos al mejoramiento por medio de una caracterización, la cual permitirá la identificación de elementos esenciales necesarios para llevar a cabo el proceso y la definición de las principales características del mismo, facilitando su entendimiento, gestión y el control de sus interrelaciones como parte de un sistema.²²

La figura a continuación muestra el formato creado y empleado para dichas caracterizaciones:

²² Bureau Veritas, Taller caracterización procesos Corpoica [En línea]. 2006 [Citado 10 de Marzo de 2014] http://www.corpoica.org.co/sitioweb/intranet/Download/Documentos/taller_caracterizacion_procesos_Mayo_24_1_.pdf

Figura 18: Formato para la caracterización de procesos en Biopalma S.A.S

CARACTERIZACIÓN DE PROCESO		
PROCESO:		
OBJETIVO: Biodiversidad y Palma		
ALCANCE:		
JEFE DE PROCESO:		
PARTICIPANTES:		
PROVEEDOR-ENTRADA	ACTIVIDADES	SALIDAS
RECURSOS	DOCUMENTOS	REGISTROS
INDICADORES DE GESTIÓN		PARAMETROS DE CONTROL

Fuente: elaboración propia

La figura anterior muestra la caracterización elaborada para los procesos de cosecha y comercialización de la empresa, la cual esta compuesta por 13 elementos, explicados a continuación:

- Proceso: Es la identificación según el mapa de procesos.
- Objetivo: Lo que se espera lograr por medio del proceso en cuestión.
- Alcance: Desde la actividad de inicio del proceso hasta en la cual finaliza el mismo.
- Jefe de proceso: Cargo que responde por el cumplimiento del objetivo del proceso.
- Participantes: cargos que participan en actividades del proceso
- Proveedor-entrada:
- Actividades: Acciones realizadas para lograr el objetivo del proceso.
- Salida: Es el fin de la actividad realizada haciendo uso de los elementos de entrada.

- Recursos: Necesarios para el logro del objetivo del proceso, pueden ser de tipo financiero, infraestructura, capital humano, etc.
- Documentos: Información de planeación que el proceso necesita para el logro de las actividades.
- Registros: Información de resultados que el proceso genera
- Parámetros de control: Elementos de seguimiento y de medición del proceso
- Indicadores de gestión: variables que miden los parámetros de control.

A continuación se muestran las caracterizaciones elaboradas para los procesos de cosecha y comercialización del Paddy verde en la empresa:

Figura 19. Caracterización proceso cosecha

CARACTERIZACIÓN DE PROCESO		
PROCESO: Cosecha		
OBJETIVO: Recolectar el arroz con cascara (paddy verde), asegurando las características del grano, como porcentaje de impureza y nivel de humedad controlando los peligros biológicos, el consumo de H ₂ O y combustible.		
ALCANCE: Desde la identificación del punto de corte hasta el llenado de los camiones con grano paddy verde listo para ser comercializado.		
JEFE DE PROCESO: jefe del cultivo		
PARTICIPANTES: jefe del cultivo, operarios de combinadoras, operarios de tractores, supervisor de campo		
PROVEEDOR- ENTRADA	ACTIVIDADES	SALIDAS
Operarios Jefe del cultivo Lotes de arroz	Determinar el grano ya está óptimo para ser cortado haciendo uso del medidor de humedad	Lotes listos para ser cortados
Operarios Maquinaria	Alistamiento de la maquinaria y reparación de la que no este en buen funcionamiento	Maquinaria en óptimo estado
Operario Combinada Plantas de arroz	Extirpar el grano de la planta usando el picorribe de la combinada	Paddy verde
Combinada Grano Operarios	Almacenar el grano en la bodega de la combinada	Combinada llena de paddy verde
Tolva Tractor operarios grano	Se pasa el grano de la combinada a la tolva por medio de la basuca de la combinada	Tolva llena de paddy verde
Tractor Tolva Operarios Camión Grano	Se pasa el grano de la tolva al camión por medio de la basuca de la tolva	Camión lleno de paddy verde, listo para ser transportado
RECURSOS	DOCUMENTOS	REGISTROS
Maquinaria y equipos Recursos naturales Personal Espacio de trabajo	Procedimiento para el mantenimiento de maquinaria	Checklist requisitos cosechas Checklist estado de maquinaria
INDICADORES DE GESTIÓN	PARAMETROS DE CONTROL	
Eficacia = (# Hectareas recolectadas / # Hectareas planeadas) Eficiencia = (# Bultos por lote / # hectareas por lote) Productividad = (# Hectareas recolectadas / # Horas empleadas)	Nivel de humedad máximo en 24% Nivel de impurezas máximo 2%	

Fuente: Elaboración propia

Figura 20. Caracterización proceso comercialización

CARACTERIZACIÓN DE PROCESO		
PROCESO: Comercialización		
OBJETIVO: Transportar y Comercializar el Arroz con Cascara (paddy verde), asegurando la satisfacción de los clientes y la rentabilidad de la empresa, controlando el consumo de combustible y los tiempos de entrega del grano.		
ALCANCE: Desde el llenado de los camiones con el grano hasta la entrega del paddy verde al cliente (Molinos)		
JEFE DE PROCESO: jefe de despacho		
PARTICIPANTES: jefe de despacho, operador del camión, supervisor, acompañante		
PROVEEDOR-ENTRADA	ACTIVIDADES	SALIDAS
Camiones Paddy verde operarios	Transportar el paddy verde en los camiones desde San Alberto, Cesar hasta Bucaramanga	Camión lleno de paddy verde
Paddy verde Medidor humedad operarios	En el molino se realizan pruebas de humedad e impurezas del grano por parte de quien entrega y quien recibe la carga	% humedad de la carga % impureza de la carga
Tabla de descuento operarios	Se hacen los descuentos necesarios del peso de la carga según tabla de humedad e impureza del grano	\$ descontado por % de humedad y % de impureza
Paddy verde operarios Formato de entrega	Entrega del grano al cliente	Factura comercial de paddy verde
Factura	El cliente le paga a la empresa por la carga recibida	Dinero
RECURSOS	DOCUMENTOS	REGISTROS
Maquinaria y Equipos Recursos naturales Personal Espacio de trabajo	Procedimiento para el mantenimiento de maquinaria	Verificación de Despacho de cargas
INDICADORES DE GESTIÓN		PARAMETROS DE CONTROL
Eficacia = (Cargas vendidas / Cargas planeadas para ser vendidas) Peso neto = (Kgs descontados / kgs totales) * 100		Nivel de humedad máximo en 24% Nivel de impurezas máximo 4%

Fuente: Elaboración propia

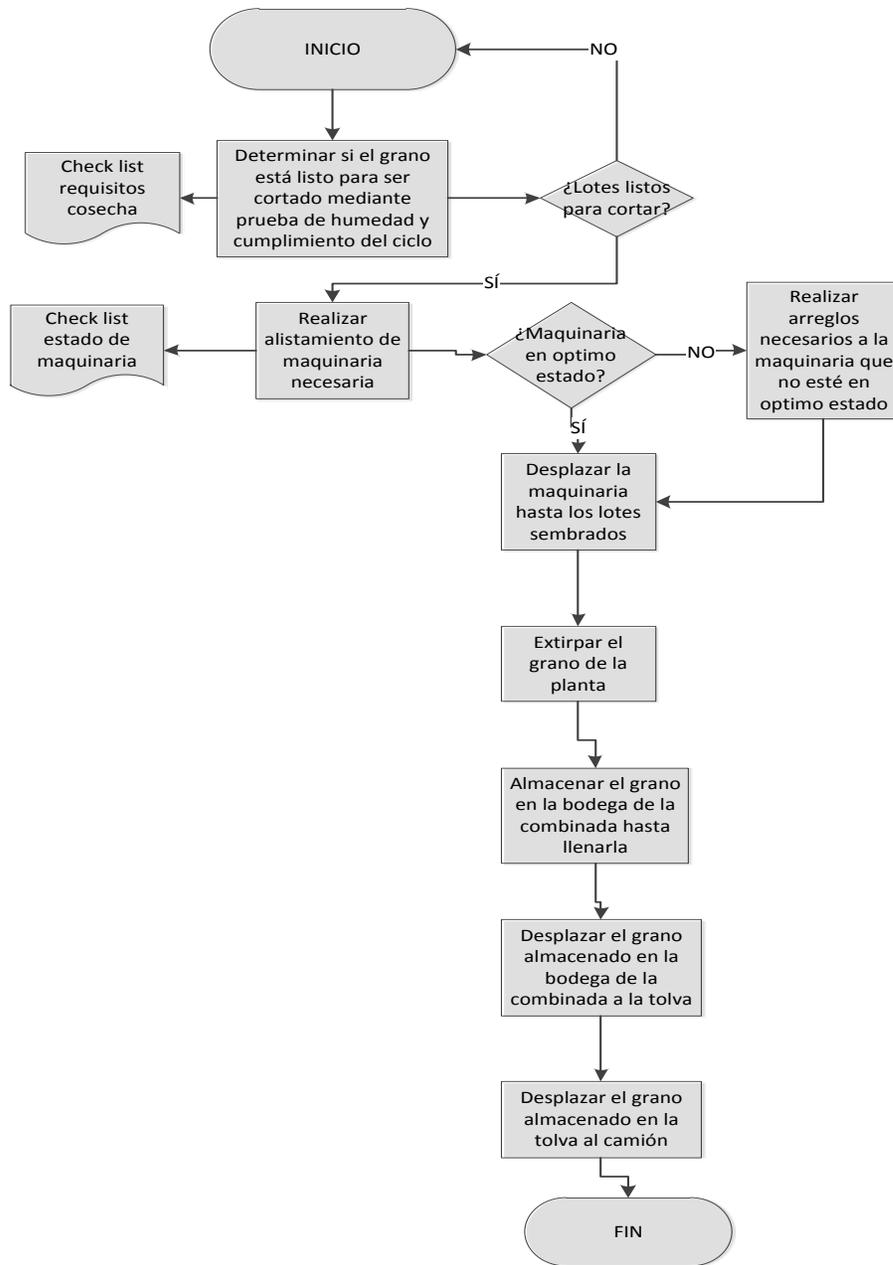
7.4.3. Diagramas de flujo

Para los procesos de cosecha y comercialización se realizaron los diagramas de flujo, esto con el fin de desarrollar una herramienta de programación de actividades clara, formal, unificada y de fácil entendimiento para todo el personal involucrado en dichos procesos o para cualquier persona interesada en conocer la secuencia de los mismos.

A continuación se muestran los diagramas de flujo elaborados en el programa Microsoft Visio:

7.4.3.1. Diagrama de flujo proceso cosecha

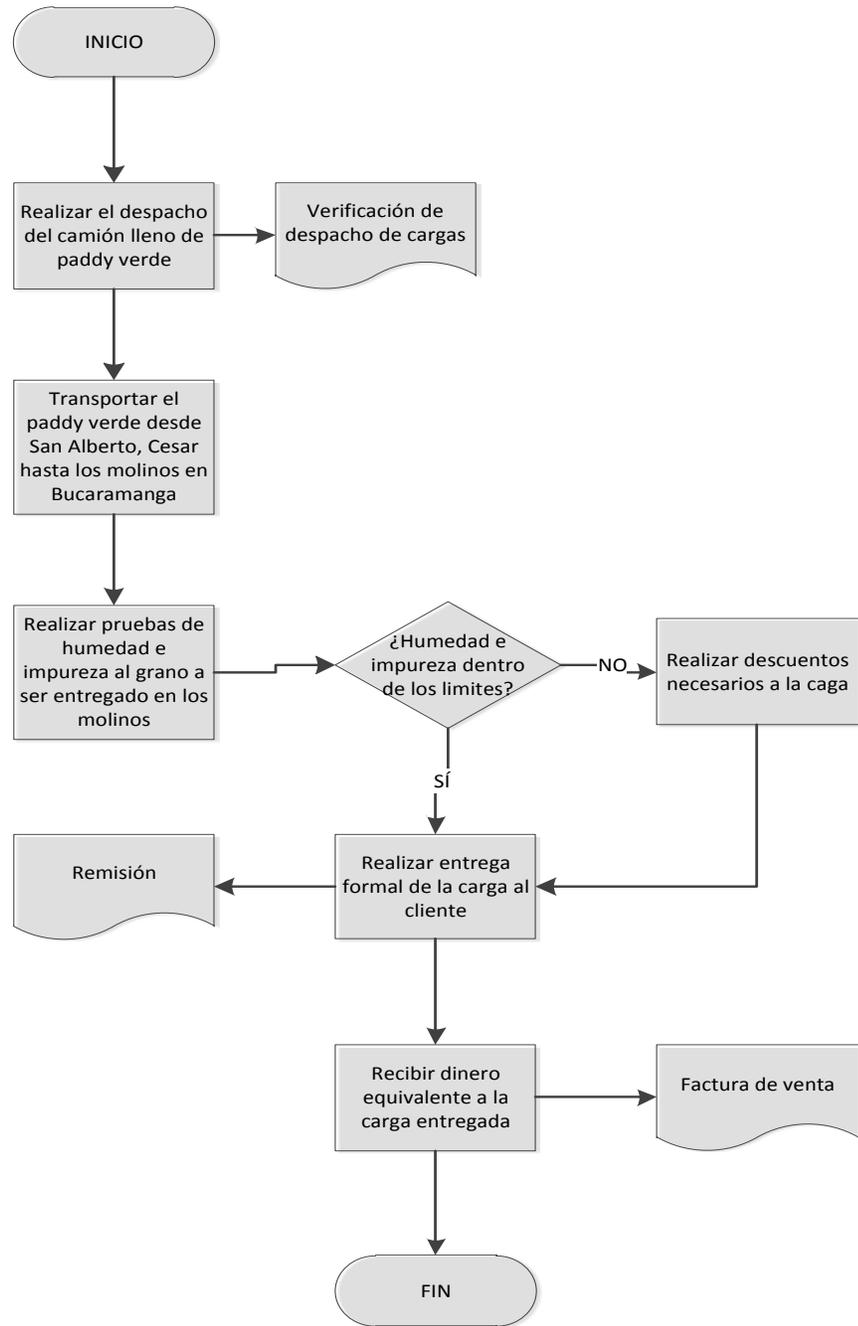
Figura 21. Diagrama de flujo proceso cosecha



Fuente: Elaboración propia

7.4.3.2. Diagrama de flujo proceso comercialización

Figura 22. Diagrama de flujo proceso comercialización



Fuente: Elaboración propia

7.5. ETAPA 6: ETAPA DE DISEÑO DE MEJORAS EN LOS PROCESOS DE COSECHA Y COMERCIALIZACIÓN

Teniendo en cuenta que actualmente la empresa se está manejando de manera totalmente empírica, y que la administración actual no está generando los resultados deseados por la alta gerencia, se ve la necesidad de diseñar e implementar mejoras en los procesos que intervienen en la producción del grano, a continuación se presentan las mejoras propuestas e implementadas en la empresa.

7.5.1. Diseño de mejoras en proceso de cosecha.

Partiendo de los resultados obtenidos en las etapas anteriores, como la no germinación de los lotes sembrados con semilla de arroz Paddy en un 30% y los valores obtenidos de humedad e impureza tan elevados y por fuera de los rangos establecidos, se plantean las siguientes propuestas:

- Teniendo en cuenta que el ingeniero agrónomo Bayron Moya realizó un viaje a Estados Unidos en el mes de Diciembre de 2013, donde analizó que el 100% de los cultivos en esos lugares emplean sistemas tecnificados de adecuación, como laser de precisión en la adecuación de los terrenos y la germinación del grano es total en esos lugares, el ingeniero había planteado la compra de un laser para la primera cosecha del año 2014, lo cual la empresa no autorizó, pero después de tomar los datos entre el 1 y 15 de Marzo del consumo de agua y la germinación de las semillas se vio la urgente necesidad de conseguir esta tecnología para probar con la segunda cosecha del primer semestre, la cual sería realizada a mediados del mismo mes de Marzo de 2014, por lo cual se acudió a FEDEARROZ, quienes le proporcionaron un laser Leica por un tiempo de prueba de 30 días, por lo cual se pudo empezar a utilizar en la segunda cosecha del primer semestre, esto demostró que las plantillas elaboradas fueron muy eficaces, pues gracias a la toma de datos realizada se pudo responder de manera oportuna en la segunda siembra del primer semestre, corrigiendo los errores realizados en la primera.
- Se crearon registros para el proceso de cosecha, con el fin de tener instrumentos que controlen y contribuyan a mejorar este proceso, el primer registro será un check list que tendrá los requisitos de las cosechas, la cual se empleará en el momento previo a la recolección, con el fin de tener todos los elementos a emplear en óptimo estado, también conocer si la recolección se hará en el momento preciso para obtener los mejores resultados y que el

grano este optimo para ser cortado. A continuación se presenta el check list propuesto:

Figura 23. Check list requisitos cosechas

CHECKLIST REQUISITOS COSECHA BIOPALMA S.A.S			
Fecha:			
Número de los lotes a cortar:			
Conductor/operador:			
Check List diligenciado por:			
NC	Necesita corrección		
NA	No aplica		
DESCRIPCIÓN	OK	NC	NA
Se realizó prueba de humedad			
Se hizo revisión de los equipos			
Se hizo calibración de la combinada			
Se cumplió el tiempo programado			
El clima es óptimo			
La corta se realizará entre 10am-6pm			
Se tiene combustible suficiente			

OBSERVACIONES:

Firma del Corta

Firma del Quien diligenció

Fuente: Elaboración propia

Este registro se presentó en la empresa el día 12 de Mayo de 2014 (ANEXO K) y se explicó la necesidad de emplearlo para tener un mayor control en las actividades que intervienen en el proceso y empezó a ser implementado el

día 20 de Mayo de 2014 (ANEXO P), posterior a la capacitación de diligenciamiento del mismo.

El segundo registro será un check list de la maquinaria a emplear en la recolección del grano, se vio la necesidad de realizarlo ya que muchas veces en el campo se observó que durante la corta del Paddy verde los tractores se descomponían porque en los momentos previos a la recolección no se había realizado una revisión de los mismos y estos tenían fallas técnicas, nunca se programaban mantenimientos preventivos, simplemente se corregía alguna falla que presentaran, a continuación se muestra el check list propuesto:

Figura 24. Check list maquinaria

CHECKLIST EQUIPOS Y MAQUINARIAS BIOPALMA S.A.S			
Fecha:			
Identificación del equipo:			
Marca y/o modelo			
Conductor/operador			
Equipo revisado por:			
NC	Necesita corrección		
NT	No tiene		
DESCRIPCIÓN	OK	NC	NT
Sistema de luces (bajas, altas, estacionamiento, freno, etc)			
Sistema de frenos			
Vidrios (parabrisas, laterales, etc)			
Nivel de aceite de transmisiones			
Nivel de aceite de motor			
Nivel de aceite hidráulico			
Nivel de agua			
Limpieza de filtros de aire			
Rodamientos (Rodillos y balineras)			
Tornillerías			
Picorrillos, ganchos, torreas, cuchillas, poleas, cadenas)			
Calibración			
OBSERVACIONES:			

Firma operador/conductor

Firma persona que revisa

Fuente: elaboración propia

La propuesta y aceptación de este registro en la empresa se realizó el día 12 de Mayo de 2014 (ANEXO K) y empezó a ser implementado el día 20 de Mayo de 2014 (ANEXO Q), posterior a la capacitación de diligenciamiento del mismo.

- Se establecerán indicadores con el fin de medir de forma eficaz los resultados obtenidos en los procesos, gracias a esto se podrá comparar con próximas cosechas y evaluar el desempeño de las actividades, ejerciendo un mayor control en las etapas de producción del grano, lo cual permitirá modificar el rumbo de los procesos si se considera necesario, o emplear medidas correctivas

Tabla 13. Indicadores para cosecha

INDICADOR	FORMULA	EXPLICACIÓN
Eficacia cosecha (%) Cumplimiento de metas de recolección	$= \frac{\text{Número de hectareas recolectadas}}{\text{Número de hectareas planeadas}} \times 100$ META= 100%	Mide el grado porcentual de cumplimiento en la recolección del grano con respecto a la cantidad programada.
Eficiencia cosecha	$= \frac{\text{Bultos recolectados por lote}}{\text{Hectareas por lote}}$ META= 100 Bultos/Hectárea	Mide el grado de cumplimiento en los bultos producidos por hectárea
Eficacia Comercialización (%) Cumplimiento de metas de ventas	$= \frac{\text{Cargas vendidas}}{\text{Cargas planeadas para ser vendidas}} \times 100$ META= 100%	Mide el grado porcentual de cumplimiento en las ventas realizadas con respecto a las programadas.
Productividad	$= \frac{\text{Hectareas recolectados}}{\text{Horas empleadas}}$ META= 1 hectárea/1,25 horas	Mide la relación de las hectáreas recolectadas por la cantidad de

		horas empleadas en la misma.
Cantidad de descuento por castigo (%)	$= \frac{\text{Kgs de descuento}}{\text{Kgs totales}} \times 100$ <p>META= 10%</p>	Mide el grado porcentual de los descuento, mediante los kilogramos totales de Paddy verde descontados por humedad/impureza por la cantidad de kilogramos de Paddy verde totales.

Fuente: elaboración propia

En cuanto a la eficacia en las metas de ventas, cabe destacar que las cargas planeadas se realizaron en el momento de la siembra de la siguiente manera:

Tabla 14. Cargas planeadas a vender cosecha Mayo de 2014

Cargas planeadas para ser vendidas cosecha Mayo/2014	Peso por carga (Kg)		1.000
	Peso por bulto (Kg)		2,5
	Promedio esperado bultos/hectarea		80
	Num. Hectareas sembradas cosecha Mayo		80
	bultos esperados/cosecha Mayo	(Promedio esperado bultos/hectarea)*(Num hectareas sembradas)	4.400
	Peso esperado para cosecha Mayo (Kg)	(Bultos esperados/cosecha Mayo)*Peso por bulto	1100.000
	Cargas esperadas cosecha Mayo	(peso esperado cosecha Mayo)/(peso por carga)	440

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Cargas planeadas a vender cosecha Junio de 2014

Cargas planeadas para ser vendidas cosecha Mayo/2014	Peso por carga (Kg)		1.000
	Peso por bulto (Kg)		2,5
	Promedio esperado bultos/hectarea		80
	Num. Hectareas sembradas cosecha Mayo		20
	bultos esperados/cosecha Mayo	(Promedio esperado bultos/hectarea)*(Num hectareas sembradas)	1.600
	Peso esperado para cosecha Mayo (Kg)	(Bultos esperados/cosecha Mayo)*Peso por bulto	4.000.000
	Cargas esperadas cosecha Mayo	(peso esperado cosecha Mayo)/(peso por carga)	1600

Fuente: Elaboración propia

- Se propuso adquirir un medidor de humedad portátil para tener en la finca Taiwan, esto teniendo en cuenta que uno de los elementos del grano que mas se está viendo afectado es la humedad y como se mostró en el diagrama causa efecto (ver figura #15) algo que podría estar causando esto es la

recolección del grano en un momento inoportuno, ya que la prueba para saber si esta listo para ser cortado se está realizando de manera empírica. A continuación se presentan las opciones consultadas y presentadas a la empresa para adquirir este elemento:

Tabla 16. Propuestas de medidores de humedad

MARCA/MODELO	CARACTERISTICAS	PRECIO Y PÁGINA WEB
<p>METTLER TOLEDO MJ33</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Analizador halógeno de humedad para arroz y trigo. ❖ Puede ser usado en diferentes ambientes como para inspección de productos en planta ❖ El equipo verifica si el contenido de humedad cumple con las especificaciones requeridas. ❖ Capacidad= 35 g ❖ Peso neto= 4.3 kg 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Página web: http://www.mettler-toledo-support.com/mt-bss/mettler-toledo-balance-support-site-2 ❖ Disponible en: http://www.amazon.com/gp/product/B00CXYUJ1G/ref=pd_lpo_sbs_dp_ss_1?pf_rd_p=1535523722&pf_rd_s=lpo-top-stripe-1&pf_rd_t=201&pf_rd_i=B003P9WOUW&pf_rd_m=ATVPDKIKX0DER&pf_rd_r=0V072D1HY4V1KTKDFVQA ❖ Precio: U\$ 3,347

<p>SUNCUE TD-6</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Medidor de humedad portátil para arroz, trigo, café, oro ❖ operación simple. ❖ Dispositivo portátil ❖ Fácil para la gestión. ❖ Pantalla LCD. ❖ Capacidad= 50 g ❖ Peso neto= 5 kg 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Página web: http://www.suncue.com/dryer-en/p-catalog-e.html ❖ Precio= U\$= 1570
<p>MOTOMCO 919</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Medidor de humedad de granos como trigo, café, arroz. ❖ Capacidad =250grs. ❖ Peso neto= 10 kg 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Página web: http://www.halross.com/English/product-moisture.asp ❖ Precio= U\$ 1575
<p>AGRATRONIX MT-16</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Medidor de humedad para trigo, maíz, cebada, soya y arroz ❖ Instrumento multipropósito para uso durante la cosecha, el secado de granos y el almacenamiento de grano. ❖ Función de promedio automático de hasta 99 resultados de humedad ❖ Capacidad= 70 gr ❖ Peso neto= 5 kg 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Pagina web: http://www.agratronix.com/08155.html ❖ Disponible en: http://www.amazon.com/Agratronix-MT-PROTM-Grain-Moisture-Tester/dp/B0048H9LRE ❖ Precio: U\$ 1850

Fuente: elaboración propia

La propuesta de esta adquisición se realizó en el comité de la empresa el día 7 de Abril de 2014, donde se accedió a la adquisición del medidor pero

se debía pasar una propuesta con 3 opciones como mínimo, lo cual se presentó el día 14 de Abril de 2014 (ANEXO L).

- Teniendo en cuenta que los problemas mas relevantes presentados durante la toma de datos; humedad/impureza por fuera de los rangos establecidos y la no germinación del 30% de los lotes sembrados, se deben, entre otros al método de siembra de las semillas y la forma en que se realizo el riego (caballoneos), se vio la necesidad de intervenir en el método de siembra, a pesar que estas actividades están por fuera de los procesos indicados a ser mejorados pues la forma en que sean hechas afectan directamente los resultados a obtener en los procesos de cosecha y comercialización. En una reunión con el ingeniero agrónomo Bayron Moya se le presentaron los resultados obtenidos gracias a la toma de datos por medio de las plantillas elaboradas y se vio la necesidad de implementar el sistema tecnificado de adecuación en la siembra que empezaría en Marzo de 2014, por lo cual el ingeniero realizó la gestión con FEDEARROZ y esta empresa le proporcionó de un laser Leica por un tiempo de prueba de 30 días, tal como se nombró con anterioridad, pues esto serviría de prueba ante el comité que este sistema traería cambios positivos en el método de siembra ya que para el primer semestre del año Enero-Junio de 2014 se realizarían dos tipos de siembra; uno con el método convencional y otro con el sistema tecnificado.

7.5.2. Diseño de mejoras para el proceso de comercialización

Después de analizar las actividades que intervienen en el proceso de comercialización y evaluar aquellas que no se están realizando de manera eficiente se plantearon las siguientes mejoras:

- Teniendo en cuenta que no se esta haciendo control desde el despacho hasta la entrega de las cargas de grano, se elaboro un registro de verificación para ser diligenciado al despachar la carga desde la finca Taiwán hasta su destino final (Molinos), de esta manera se podrá realizar un control en los elementos del grano pues contiene los valores de humedad/impureza, que se toman gracias a la adquisición del medidor de humedad propuesto a la empresa y se tendrá una referencia al entregar el grano en los molinos, pues antes de la adquisición de este elemento la empresa debía basarse en los resultados que los molinos realizaban en sus laboratorios. A continuación se presenta el registro presentado:

Figura 25. Registro de verificación de despacho de cargas

REGISTRO DE VERIFICACIÓN DE DESPACHO DE CARGAS	
BIOPALMA S.A.S	
Fecha:	
Hora de despacho:	
Placa del vehículo	
Conductor/operador	
Acompañante	
Registro diligenciado por:	
Tipo de transporte (camión o tractomula)	
Destino del camión (Molino)	
Peso bruto (KG)	
Humedad de la carga	
Impureza de la carga	
Identificación de los botes cortados	
Cantidad de tolvas	
OBSERVACIONES:	
Firma de quién despacha carga	Firma de quién diligencia

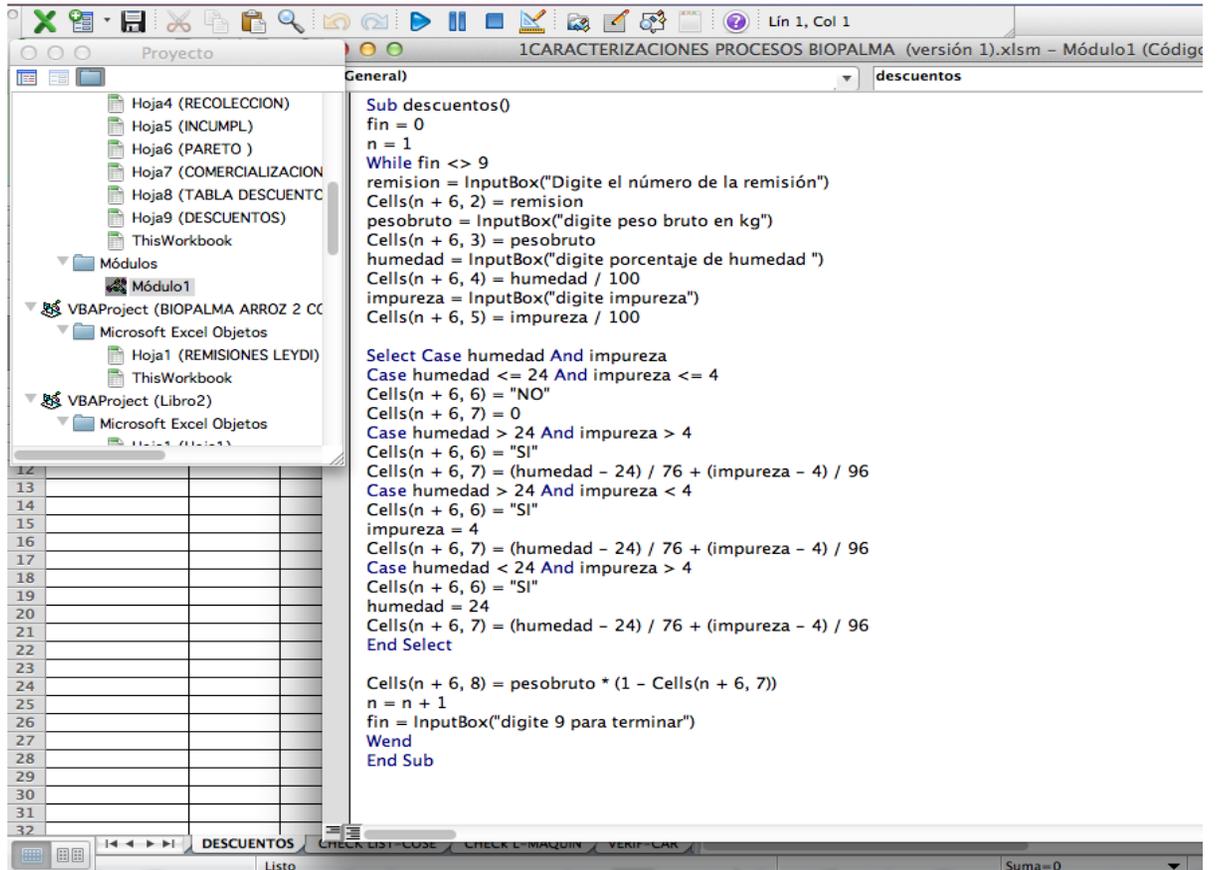
Fuente: Elaboración propia

La propuesta de emplear este registro en la empresa, con el fin de aumentar el control en las cargas despachadas fue presentado y aprobado por el comité el día 12 de Mayo de 2014 (ANEXO K) y empezó a ser implementado el día 20 de Mayo de 2014 (ANEXO R), posterior a la capacitación de diligenciamiento del mismo.

- Se creó además un programa haciendo uso del programador de Excel con el fin de aumentar la eficiencia y reducir tiempos, el cual realiza automáticamente el descuento de la carga si los valores digitados de humedad e impureza supera los valores máximos permitidos, calculando así el peso neto de cada carga vendida. Este programa consta de los siguientes 9 elementos:

- Condiciones de compra: Son los valores de humedad e impureza máximo permitido por los molinos que compran las cargas para no realizar descuento al peso de Paddy verde.
- Fecha: Fecha en la cual se realizó la venta
- Remisión: Número de remisión que fue diligenciada con la relación de las características del grano al momento de entregar la carga al molino.
- Peso bruto: Peso en kilogramos de la carga de Paddy verde al momento de llegar al molino
- Humedad: Cantidad en porcentaje del resultado de la humedad de la carga, tomada al momento de entregar la carga en el molino.
- Impureza: Cantidad en porcentaje del resultado de la impureza de la carga, tomada al momento de entregar la carga en el molino.
- Descuento: Según los valores de humedad e impureza digitados si se realiza o no se realiza descuento a la carga, cabe destacar que el descuento es realizado si alguno de los dos elementos esta por fuera del rango.
- Equivalente para descuento: Es el calculo realizado según valores de humedad e impureza registrados en cada carga y teniendo como base los valores máximo permitidos de ambos elementos.
- Peso neto: Es el peso en kilogramos resultante al realizarle la operación de descuento al peso bruto registrado.

Figura 27. Captura de pantalla del programa creado en Visual Basic



Fuente: Elaboración propia

7.6. ETAPA 7: ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN DE LOS CAMBIOS REALIZADOS Y TOMA FINAL DE DATOS

7.6.1. Implementación de cambios en proceso de cosecha

- ❖ El primer cambio implementado fue el uso de tecnología de precisión, esta implementación no se realizó precisamente en el proceso de cosecha sino en el proceso de siembra, pero se vio la necesidad de realizarlo teniendo en cuenta que los cambios se verían reflejados directamente en los resultados de la cosecha, pues esto afectó el porcentaje de germinación del grano y esto a su vez afecta la cantidad de lotes a cosechar y asimismo los óptimos resultados e ingresos de la cosecha de la empresa. A continuación se muestran las imágenes del laser prestado por FEDEARROZ para la adecuación del terreno, que traería entre otros beneficios el uso eficiente de agua y la disminución en el número de pases de rastrillo:

Imagen 1. Foto en lote del funcionamiento del laser Leica Rugby



Imagen 2. Foto del laser Leica Rugby



Imagen 3. Foto del receptor del laser Leica



Como se puede ver en las imágenes, con esta metodología disminuyen notablemente los jornales de instalación de los lotes, pues en este momento se necesita un operario para manejar el tractor (el cual lleva el receptor del laser) en este lote, además de la disminución del agua empleada, para ser mas precisos a continuación se muestra la plantilla de recolección de datos empleada con anterioridad en el sistema convencional y la misma plantilla con el sistema de tecnificado de adecuación.

Tabla 17. Datos de cosecha según siembra por sistema convencional

SISTEMA CONVENCIONAL				
PLANTILLA DE COSECHA FEBRERO/14-MAYO/14				
Datos tomados entre el 1-15 de Marzo de 2014				
LOTE	AREA (Ha)	JORNALES DE INSTALACIÓN	CONSUMO (LT/Seg/ha)	GERMINÓ
1	15	150	45	SI
2	10	100	30	SI
3	10	100	30	SI
4	20	200	60	SI
5	25	250	75	NO
6	15	150	45	NO
7	25	250	75	SI
8	15	150	45	SI
9	30	300	90	SI
10	15	150	45	NO
PROMEDIO POR HECTAREA		10	3	

TOTAL HECTAREAS	180	
TOTAL LOTES GERMINADOS	7	70%
TOTAL LOTES NO GERMINADOS	3	30%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. Datos de cosecha según siembra por sistema tecnificado de adecuación

SISTEMA TECNIFICADO DE ADECUACIÓN				
PLANTILLA DE COSECHA MARZO/14-JUNIO/14				
Datos tomados entre el 1-15 de ABRIL				
LOTE	AREA (Ha)	JORNALES DE INSTALACIÓN	CONSUMO (LT/Seg/ha)	GERMINÓ
1	15	52,5	15	SI
2	20	70	20	SI
3	15	52,5	15	SI
4	25	87,5	25	SI
5	25	87,5	25	SI
6	20	70	20	SI
7	25	87,5	25	SI
8	25	87,5	25	SI
9	30	105	30	SI
10	20	70	20	SI
PROMEDIO POR HECTAREA		3,5	1	

TOTAL HECTAREAS	220	
TOTAL LOTES GERMINADOS	10	100%
TOTAL LOTES NO GERMINADOS	0	0%

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en las tablas anteriores (tabla #17 y tabla #18), el cambio entre ambos sistemas es muy grande, gracias al sistema tecnificado de adecuación se logró una disminución y optimización en los 3 elementos analizados: Jornales de instalación, consumo de agua y en la germinación de las semillas.

En cuanto a los jornales de instalación, el promedio con el método convencional eran 10 jornales por hectárea y con el nuevo método son 3,5 por hectárea, una disminución de 6,5 jornales por hectárea. El consumo de agua, tuvo una reducción en promedio de 2 litros por segundo por hectárea y la germinación de las semillas pasó del 70% al 100% de germinación de las semillas, este análisis demuestra que la implementación del sistema tecnificado de adecuación fue totalmente oportuno y

beneficioso para esta cosecha y para los ingresos de la empresa, pues los cambios fueron notables en los costos de producción y en la eficiencia en la producción.

A continuación se muestran las imágenes de los lotes antes del uso del método tecnificado de adecuación y después de ser implementado este método .

ANTES: Imágenes tomadas el 14 de Marzo de 2014 en los lotes de la finca Taiwán. (20 días después de la siembra)

Imagen 4. Foto en lote de la no germinación de las semillas sembradas



Imagen 5. Foto tomada en lote no germinado



Imagen 6. Foto tomada en lote planta afectada por plaga



DESPUÉS: Imágenes tomadas el 16 de Abril de 2014 en los lotes de la finca Taiwán.
(20 días después de la siembra)

Imagen 7. Foto tomada en lotes germinados posterior a la implementación de mejoras



Imagen 8. Foto tomada en lotes germinados posterior a la implementación de mejoras



Estas imágenes (imágenes #7 y #8) fueron tomadas 20 días después de realizar la siembra de las semillas, esto teniendo en cuenta que transcurrido este tiempo se sabe si las semillas sembradas germinaron o no

Teniendo en cuenta estos resultados, en el comité del día 17 de Marzo de 2014, se propuso a la empresa la adquisición del Laser Leica utilizado en la adecuación de los terrenos, para lo cual se realizaron dos cotizaciones; una en Colombia en la empresa FEDEARROZ y la otra se realizó directamente en la página web de la marca LEICA en Estados Unidos (ANEXO M), finalmente la empresa decide adquirir el laser directamente con el distribuidor autorizado por Leica en Estados Unidos, el proceso de compra e importación del laser fue realizado directamente por el departamento de compras (ANEXO N)

Por otro lado, se tomaron datos en el momento de la recolección del grano, con ambos sistemas de adecuación, lo cual de igual manera muestra un cambio muy notorio en los resultados obtenidos en cuanto a la eficiencia por hectárea de los lotes sembrados. A continuación se muestran las dos plantillas diligenciadas en ambos momentos de corta:

Tabla 19. Eficiencia por cosecha, Mayo de 2014

EFICIENCIA POR COSECHA			
PERIODO DE COSECHA: Febrero/14-Mayo/14			
LOTE	AREA (HECTAREAS)	PRODUCCIÓN (BULTOS/LOTE)	EFICIENCIA (BULTOS/HECTAREA)
1	15	1125	75
2	10	850	85
3	10	750	75
4	20	1400	70
5	25	0	0
6	15	0	0
7	25	1750	70
8	15	1125	75
9	30	2100	70
10	15	0	0
PROMEDIO	18	910	52

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. Eficiencia por cosecha, Junio de 2014

EFICIENCIA POR COSECHA			
PERIODO DE COSECHA: Marzo/14-Junio/14			
LOTE	AREA (HECTAREAS)	PRODUCCIÓN (BULTOS/LOTE)	EFICIENCIA (BULTOS/HECTAREA)
1	15	1275	85
2	20	1800	90
3	15	1125	75
4	25	2000	80
5	25	1875	75
6	20	1600	80
7	25	2125	85
8	25	2250	90
9	30	2100	70
10	20	1600	80
PROMEDIO	22	1775	81

Fuente: Elaboración propia

- Paralelo a la implementación del sistema tecnificado de adecuación se emplearon en los procesos los checklist elaborados, los cuales fueron avalada por el comité y se empezaron a usar en la empresa el día 19 de Mayo de 2014, para lo cual se realizó una capacitación a las personas encargadas de su diligenciamiento, estos registros se emplean antes de iniciar la cosecha de los lotes.

La capacitación realizada para el diligenciamiento de los tres registros propuestos y avalados se realizó el día 19 de Mayo de 2014, día en el que se dejó registro de los asistentes a la capacitación (ANEXO O), el cual consta de los siguientes elementos:

- ❖ Tema: Tema al que corresponde la asistencia
- ❖ Fecha: Fecha en la cual se realizó la capacitación
- ❖ Lugar: Lugar donde la capacitación fue realizada
- ❖ Responsable de la capacitación: Persona encargada de capacitar a los asistentes.
- ❖ Horario: Hora de inicio y de final de la capacitación.
- ❖ Nombres y apellidos: De los asistentes a la capacitación.
- ❖ Numero cedula: De las personas que fueron capacitadas.
- ❖ Cargo: Cargo que desempeña las personas capacitadas.
- ❖ Firma: Firma como prueba de asistencia a la capacitación.

Estos tres registros se emplearon posterior a la capacitación de su diligenciamiento para la cosecha de Mayo y Junio de 2014 (ANEXOS P y Q), lo cual apporto cambios positivo a los procesos de cosecha y comercialización dado a que:

- Al realizar una inspección previa a la maquinaria y equipos a ser usados no se volvió a presentar ninguna descomposición de los mismos en los momentos de la recolección, por lo cual se presentó una mejora sustancial en las características del grano como humedad e impureza; como se muestra en los resultados de la ultima cosecha, pues se cumplía con el tiempo exacto del ciclo de siembra.
- Al diligenciar el registro de requisitos de cosecha se logró llevar un mayor control de las cortas realizadas y se mejoró la manera de realizarlas, un cambio positivo con este registro fue el de revisar la cantidad de combustible con el que se contaba para realizar el proceso de corta, pues anteriormente esto no se tenía en cuenta y era una de las causas del retraso de corta de algunos lotes, pues se debía enviar una orden de compra, lo cual con el diligenciamiento del registro mejoró pues se debía realizar el control de combustible antes de realizar cualquier corta y si hacia falta había tiempo de adquirir el restante.
- Se ejerció un mayor control en las cargas despachadas y entregadas pues al enviar las cargas a los molinos ya se tenían valores de referencia de humedad e impureza, lo cual no sucedía antes pues solo debían guiarse por el resultado obtenido en los laboratorios de los molinos que recibían las cargas, las características de despacho de las cargas ya quedan registradas gracias a la implementación del check list.

Otro de los cambios planteados a la empresa y que fue avalado por la misma fue la adquisición del medidor de humedad, para el cual; como se nombró con anterioridad, se debía pasar una carta con tres propuestas, finalmente y después de evaluar cada opción, la empresa decidió adquirir el medidor de humedad marca SUNCUE, cuya referencia es TD 6, como se muestra en las imágenes a continuación:

Imagen 9. Foto del medidor de humedad marca Suncue adquirido por la empresa



Imagen 10. Foto del medidor de humedad marca Suncue adquirido por la empresa



Imagen 11. Foto del medidor de humedad marca Suncue adquirido por la empresa



Imagen 12. Foto de accesorios del medidor de humedad marca Suncue adquirido por la empresa



El cual empezó a usarse a partir de la cosecha de Mayo y Junio respectivamente, lo cual trajo también cambios positivos como los siguientes:

- Para determinar si el grano estaba optimo para ser cortado ya no se realiza “a ojo” sino que se toma una muestra del lote y se procede a evaluar la humedad mediante el medidor de humedad adquirido, lo cual daba un resultado mucho mas confiable y preciso si el grano estaba listo o no para ser recolectado.
- Al despachar una carga con arroz Paddy hacia algún molino se toma otra muestra haciendo uso del medidor de humedad, lo cual le brinda a la empresa un valor referente de este elemento y no debe guiarse solamente de los valores dados en los laboratorios de los molinos.

En cuanto a los indicadores propuesto a la empresa fueron empleados en las cosechas de Mayo y Junio de 2014 como se muestra en la tabla (tabla #21) a continuación:

Tabla 21. Indicadores por cosecha

TABLA DE INDICADORES POR COSECHA		
INDICADOR	RESULTADO (Cosecha Feb-Jun/14)	RESULTADO (Cosecha Marzo-Jul/14)
Eficacia Metas recolección	69,4%	100%
Eficiencia Bultos producidos	51	82
Eficacia Metas ventas	62%	82%
Productividad promedio Horas empleadas por hectarea	1,8	1,75
Cantidad de descuento por castigo (%)	28%	16%

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla anterior (tabla #21), los resultados de la segunda cosecha del primer semestre del año fueron mucho mas óptimos en comparación con los de la primera, empezando porque en la segunda cosecha todos los lotes sembrados fueron recolectados y no sucedió lo que

en la primera, que el 30% de los lotes no germinaron, esto se podría atribuir al sistema tecnificado de siembra de dichos lotes. En cuanto a los bultos producidos por hectárea en el la cosecha de Mayo (51 bultos/hectárea) , estaban arrojando perdidas notorias a la empresa (como se indico desde un principio el punto de equilibrio para este tipo de cultivos es de 60 bultos/hectárea), en cuanto a la cosecha de Junio de 2014, se tuvo un resultado bastante positivo para los ingresos de la empresa, pues no solo se alcanzó el punto de equilibrio sino que se superó en un promedio de 22 bultos/hectárea, acercándose aun mas a la meta de este indicador y se puede mirar positivamente pues la cosecha mejoró sustancialmente, lo cual indica que los cambios propuestos y aplicados están surgiendo un efecto positivo en cifras reales a la empresa.

La productividad que fue medida en las horas que se tardan en recolectar una hectárea está cerca de la meta propuesta por la empresa aunque pueden tomarse medidas correctivas que acerquen aun mas este indicador a lo que la empresa se ha propuesto. Y por ultimo la cantidad de descuento por castigo de valores de humedad e impureza se acerca en la segunda cosecha a la meta, pues solo esta un 6%por encima de esta, y en comparación con la primer cosecha mejoró pues este valor se encontraba en 28%, disminuyendo de una cosecha a otra un poco mas de 10%.

Los cambios positivos que generó la creación e implementación de indicadores en las cosechas fueron los siguientes:

- Al medir los elementos en la cosecha estos podrán ser controlados y de esta manera se pueden manejar para tomar decisiones que aporten a óptimos resultados en la empresa.
- Por medio de los indicadores fue posible evaluar el resultado obtenido en las cosechas, se evaluó en termino de impacto y de necesidades.
- Los indicadores aportaron a la fijación y consecución de metas en la empresa.
- Se logro identificar problemas y ejecutar planes de acción para restaurarlos.

El ultimo cambio implementado en la empresa, fue el programa creado en VisualBasic en Excel con el fin de reducir los tiempos de calculo de descuentos por castigo de humedad e impurezas y optimizar la manera de realizar esta actividad, con el fin de realizar comparaciones, el programa fue empleado con los mismos valores de la tabla11, datos de la cosecha de Mayo de 2014, pues se podrá comprar el tiempo empleado haciendo uso del programa y sin hacer uso del mismo.

A continuación se mostrarán además las capturas de pantalla realizadas al hacer uso del programa

Imagen 13. Captura de pantalla para digitar número de remisión en el programa creado en Visual Basic para realizar descuentos

Imagen 14. Captura de pantalla para digitar peso bruto en el programa creado en Visual Basic para realizar descuentos

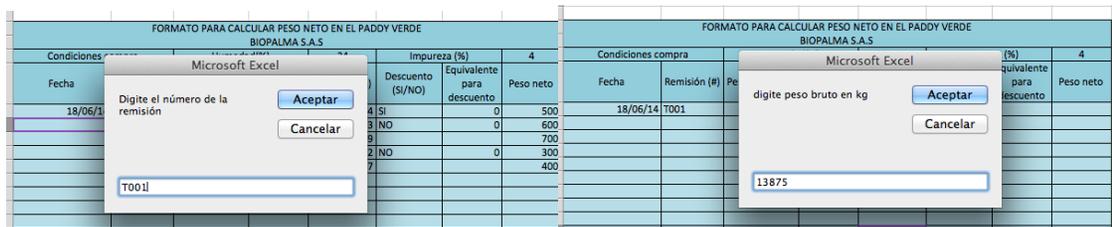


Imagen 15. Captura de pantalla para digitar humedad en el programa creado en Visual Basic para realizar descuentos

Imagen 16. Captura de pantalla para digitar impureza en el programa creado en Visual Basic para realizar descuentos

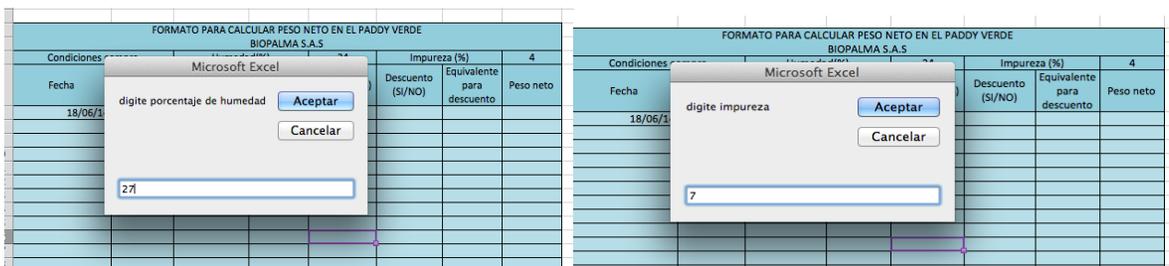


Imagen 17. Captura de pantalla posterior al calculo del peso neto en el programa creado en Visual Basic

FORMATO PARA CALCULAR PESO NETO EN EL PADDY VERDE BIOPALMA S.A.S							
Condiciones compra		Humedad(%)		24	Impureza (%)		4
Fecha	Remisión (#)	Peso bruto (Kg)	Humedad (%)	Impureza (%)	Descuento (SI/NO)	Equivalente para descuento	Peso neto
18/06/14	T001	13875	0,27	0,07	SI	0,0707	12894,0375

El programa realiza el descuento de manera inmediata, por lo cual no es posible tomar tiempos de empleo en esta labor, el único tiempo que se emplea es el de digitar los valores necesarios de humedad, impureza y peso neto, como también elementos como la fecha y la remisión, que son los mismos digitados en la tabla 11 y los cuales no fueron medidos en ese momento.

Los aportes positivos a la empresa gracias a la creación de este programa fueron

- Reducción del tiempo empleado en la realización de descuentos por castigo de humedad/impureza, pues el descuento se realiza de manera inmediata si los valores sobrepasan los permitidos.
- Confiabilidad total de los descuentos realizados, pues al hacerse de forma manual la persona que los realizaba muchas veces debía ir dos o tres veces a la tabla para asegurarse del valor a descontar.

8. CONCLUSIONES

- A partir del diagnóstico realizado se vio la necesidad de intervenir en la estandarización de los procesos en la empresa BIOPALMA S.A.S, por medio de la creación del mapa de procesos, la caracterización y el diagrama de flujo para los procesos de cosecha y comercialización, con el fin de eliminar la duplicidad de actividades y encaminar a todas las personas involucradas en la organización a la consecución de los objetivos planteados.
- Por medio de los elementos creados para la recolección de información se logró identificar los elementos del producto (Plantilla de cosecha, eficiencia por cosecha, plantilla de recolección mediante observación, plantilla de recolección de tiempos y tabla de cumplimiento de elementos del Paddy) que no están cumpliendo con las especificaciones del cliente y gracias a esto fue posible intervenir y realizar cambios que aportaron positivamente a los resultados de las cosechas de BIOPALMA S.A.S.
- Los diagramas de causas elaborados fueron efectivos para la identificación y posterior modificación de los elementos que influían en mayor medida a los defectos presentados en el grano entregado a los clientes.
- Los histogramas elaborados de los elementos del grano, fueron útiles para el establecimiento de una tendencia de estos valores pues gracias a la creación de los mismos fue posible establecer que elementos se presentaba con mas frecuencia.
- El diagrama de Pareto creado para los elementos por fuera de los rangos establecidos del grano fue sumamente útil para el establecimiento de los pocos vitales; aquellos problemas relevantes (humedad e impureza) que acarrear el mayor porcentaje de errores.
- Los registros creados e implementados fueron útiles para el control y seguimiento de los elementos de los procesos pues gracias a ellos se logró tener mayor organización por parte del personal, además se logró prevenir la descomposición de la maquinaria en plena recolección en un 90% al realizar el chequeo previo de las mismas antes de empezar con la recolección del grano.
- La caracterización de los procesos apporto ventajas a la realización de los mismo, pues por medio de ella, se determinó la secuencia e interacción de las actividades, los criterios y métodos para la operación, los recursos a ser

utilizados y los parámetros de control, entre otros aspectos relevantes.

- El diagrama de flujo, fue de gran ayuda para la estandarización de los procesos, al comprender la secuencia de actividades que intervienen en la realización de los mismos y ser de fácil acceso para todos los participantes de los procesos.
- Los indicadores creados (eficiencia, eficacia y productividad, entre otros) fueron de gran ayuda para el control y el seguimiento del cumplimiento de los objetivos planeados y para la evaluación de los resultados obtenidos en BIOPALMA S.A.S.
- Los parámetros de control establecidos para los procesos de cosecha y comercialización (niveles permitidos de humedad e impureza) fueron muy útiles para la eficiente evaluación y valoración de los resultados obtenidos en las cosechas.
- El sistema tecnificado de adecuación acarrió gran cantidad de cambios positivos a BIOPALMA S.A.S, como la reducción del agua empleada por hectárea, que paso en promedio por hectárea de 3 a 1 Lt/Seg/Ha y el promedio de jornales por hectárea que pasó de 10 a 3,5.
- La creación del programa de calculo de descuento por concepto de humedad e impureza del grano aportó significativamente a la reducción de tiempos empleados en la realización de esta labor; con el método convencional de descuentos por tabla se empleaba en promedio 9,02 segundos por muestra, el cual pasó a 0 segundos pues el programa lo realiza de manera automática. Además se aumentó la confiabilidad de los descuentos realizados a las cargas entregadas en un 99,86%.
- El establecimiento de los procesos estratégicos, misionales y de apoyo realizado mediante el mapa de procesos de la empresa fue útil para lograr una visión general de las actividades que en ella se realizan

9. RECOMENDACIONES

- La empresa debe realizar seguimiento a todos los cambios planteados e implementados para seguir obteniendo los resultados esperados.
- Los empleados involucrados deben seguir con el diligenciamiento de los registros creados, con el fin de seguir obteniendo resultados positivos en la empresa y para tener un mayor control sobre las actividades que intervienen en los procesos
- Es necesario llevar a cabo programas de capacitación constante para los nuevos integrantes de la empresa que intervienen en la realización de las actividades de los procesos de cosecha y comercialización para explicarles el optimo diligenciamiento de los registros creados.
- Para llevar a cabo los procesos involucrados, se deben realizar con base en el diagrama de flujo establecido y si se requiere realizar algún cambio es necesario presentar al comité un nuevo diagrama que contenga los cambios establecidos para que este sea aprobado por el mismo.
- Se debe crear metas para los indicadores por cosecha y realizar una retroalimentación al final de la misma, con el fin de realizar comparaciones y saber cuanto se acerca o aleja de los resultados.

10.WEBGRAFÍA

GUERRERO, Álvaro. Estructuración de la base documental para implementar el sistema integrado de gestión, en la empresa Visión Plástica Ltda. Trabajo de grado.

Pereira, Universidad tecnológica de Pereira, Facultad de ingeniería industrial. [En línea] 2008. [Citado 8 Marzo de 2013]. Disponible en pág. Web: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/1171/1/658562G934.pdf>

Organización de comida y agricultura de las naciones unidad (FAO), Guía para identificar las limitaciones en la producción de arroz, [En línea]. 2011 [citado 3 Marzo de 2014] Disponible en página web: <http://www.fao.org/docrep/006/y2778s/y2778s04.htm>

Centro de investigaciones de la Universidad de especialidades, Guayaquil, maximizando la producción de arroz [En línea] [Citado 3 de Marzo de 2014] Disponible en página web: <http://www.uees.edu.ec/servicios/biblioteca/publicaciones/pdf/21.pdf>

Tejada Cabanillas, Adán Almirar, Factores productivos que permiten mejorar la productividad del arroz en el sector Magdalena: Tembladera-Cajamarca, [En línea]. 2012 [Citado 3 de Marzo de 2014] Disponible en página web: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/2869>

Bureau Veritas, taller de caracterización de procesos corpoica. [En línea]. 2012. [Citado el 4 Marzo de 2014] Disponible en página web: http://www.corpoica.org.co/sitioweb/intranet/Download/Documentos/taller_caracterizacion_procesos_Mayo_24_1_.pdf

Garimella Kiran, Lees Michael, Williams Bruce. Gerencia de procesos de negocio (BPM). [En línea]. 2012. [Citado el 4 de marzo de 2014]. Disponible en página web: http://www.konradlorenz.edu.co/images/publicaciones/suma_digital_sistemas/bpm.pdf

Aktiva, servicios financieros, “El entorno de la actividad arrocería en Colombia” [En línea]. 2012. Citado el 20 de Febrero de 2014]. Disponible en página web: <http://aktiva.com.co/blog/Estudios%20sectoriales/2013/ARROZ.docx.pdf>

Ministerio de agricultura y desarrollo rural. “Agroindustria y competitividad, estructura dinámica en Colombia” páginas 390-395. [En línea]. Disponible en página web: http://books.google.com.co/books?id=RSzw3sgBr28C&pg=PA390&lpg=PA390&dq=paddy+verde+en+colombia&source=bl&ots=ewg0vrX2fB&sig=2okvEhVPMLm2xM8E1R4vpl5VZOw&hl=es&sa=X&ei=q64gU8mgPI6-kQf4-YDIDw&redir_esc=y#v=onepage&q=paddy%20verde%20en%20colombia&f=false

Gonzales Hugo, “Enfoque basado en procesos como principio de gestión”. [En línea]. 2013. [Citado 20 Febrero de 2014]. Disponible en página web:

<http://calidadgestion.wordpress.com/2013/03/11/enfoque-basado-en-procesos-como-principio-de-gestion/>

Superintendencia de industria y comercio, diagnostico de mercado de arroz en Colombia [En línea]. 2011 [Citado 3 de Marzo de 2014] Disponible en página web: <http://www.sic.gov.co/documents/10157/1086e02c-147e-4df4-af0c-1c547a876b8b>

Centro de investigación económico y social, Redesarrollo, “Política comercial para el arroz” [En línea]. 2013 [citado 3 de Marzo de 2014] Disponible en página web: <http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/2011/08/Pol%C3%ADtica-Comercial-para-el-Arroz-Reporte-Final.pdf>

Pineda Darío, “Aplicación de la tecnología para el manejo eficiente de agua para riego” [En línea]. 2012. [Citado 4 de Abril de 2014] Disponible en pagina web: http://www.fedearroz.com.co/noticias-docs/manejo_agua.pdf

Garcés Andrés, “Diagnostico de gestión tecnológica del cultivo del arroz en la región de Venadillo, Tolima: Siembra tecnificada versus siembra tradicional” [En línea]. 2009 [Citado 10 Mayo de 2014] Disponible en pagina web: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/economia/tesis192.pdf>

11. BIBLIOGRAFÍA

BERNAL, Cesar Augusto, Metodología de la investigación. Segunda edición. Editorial: Pearson, Prentice Hall, 2000.

HOYOS, William, Un libro de calidad, la ingeniería industrial aplicada a la calidad en las empresas. Primera edición. Universidad Pontificia Bolivariana, 2010

PRECIADO, Luis Guillermo, FEDEARROZ, Fondo nacional del arroz- sección Yopal, ¿Por qué se deben calibrar las combinadas?. Segunda edición. Fedearroz. 2002

RIOBUENO, Carlos, Época oportuna de cosecha de la variedad Fedearroz 50 en el norte del Cesar. Segunda edición. Fedearroz. 2010

PINEDA, Daniel, Mejoramiento de la instalación inicial del cultivo, bajo el sistema de caballoneo a taipa. Correo Fedearroz 2007, Fondo Nacional del arroz. Fedearroz, Bogotá, Colombia. 2007

KUME, Hitoshi. Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad. Bogotá. Grupo editorial normal. 2010

ANEXOS

ANEXO A. Remisión #026

Remisión			
minerva 30-15 A		No. 026	
Señor (es)	Amorara La Japonesa	Fecha	D 02 M 03 A 2014
Dirección	Bucaramanga	Ciudad	3D - Biopalma
Transportador		Conductor	Libardo Melo
		Placa Vehículo	UUA-088
Despachamos a Ud. (s) los siguientes artículos:			
Referencia	Cantidad	Descripción del Artículo	
Tolvas.	6	Arroz Paddy.	
		Favor pagar flete \$45.000 Tomada libre desgrace.	
Observaciones	Hacer retención del 07%	Despachado por	Transportado por
		Libardo Melo	Libardo Melo
		Avenas. 91130860	
		Recibido por	Cajas, bultos etc.
			Peso total

7 702124 000968 >

forma minerva 30-15 A Diseñada y actualizada según la Ley 9 por 1128

REV. 02/001

BASCUA ELECTRONICA DEL NORTE			
Carrera 15A No. 4-54 Tel. 6711218 Bucaramanga			
TIQUETE No.:	30.407	PRECIO \$:	6.000,00
PESO ENTRADA:	21.580 Kg	FECHA:	03/03/2014
PESO SALIDA:	7.390 Kg	FECHA:	03/03/2014
PESO NETO:	14.190 KG	HORA:	08:16 AM
PROPIETARIO:	BIOPALMA TAIWAN	HORA:	09:43 AM
MERCANCIA:	ARROZ PADDY	CONTACTE:	
DESTINATARIO:	ARR. SAN CRISTOBAL.	No. BULTOS:	H 24
CONDUCTOR:	LIBARDO MELO	CIUDAD:	I 9
CARGA ADIC.:		PLACAS:	UUA-088
		REPS:	

ORIXPRES S.A.S. V.T. 00115618841

ANEXO B. Remisión #029

H: 15
F: 7
40% Partido
4% Arroz Rojo

REMISIÓN
No. 029

SEÑOR (ES): Arroceros Comuneros	FECHA: 07-02-2014 bio parr	PEDIDO No. 224
DIRECCIÓN: Bucaramanga	TÉLEFONO: 314445843	CIUDAD:
TRANSPORTADOR: Mauricio Hillon	CONDUCTOR:	PLACA VEHICULO: UWB 376
REFERENCIA	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO
		Arroz paddy.
Toneladas	34	labor pagar flete \$145.000 sobre 34 toneladas.
DESPACHADO POR:	RECEBIDO POR:	CAJAS, BULTOS, ETC.
<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i> A.022-413	PESO TOTAL
		OBSERVACIONES: hacer retención osv.



		<h2>BASCULA ELECTRONICA BULEVAR</h2> <p>NIT. 28.494.273 - 5</p> <p>PRECISION Y RAPIDEZ EN NUESTRO SERVICIO</p> <p>Carrera 16 No. 12-16 Tels: 6712494 - 6717175 Bucaramanga</p>		<p>A</p> <p>PESADA</p> <p>Nº 11284</p>
PROPIETARIO	San Alberto		<p>OBSERVACIONES</p> <p>G. WEIGHT 46310Kg 07:39AM 08/02/14</p> <p>G. WEIGHT 17580Kg 12:52PM 08/02/14</p> <p>28730</p>	
DESTINO O COMPRADOR	Libertador			
MERCANCIA	Arroz	No. DE BULTOS		
PLACAS	UWB 376	VEHICULO		
CONDUCTOR	Mauricio Hillon			
CARGA ADICIONAL	VALOR			
	12500			

ANEXO C. Tabla de descuento

COAGRONORTE LTDA.
TABLA DEL 24/4

	24	25	26	27	28	29	30	31	32
4	1.0000	0.9868	0.9737	0.9605	0.9474	0.9342	0.9211	0.9079	0.8947
5	0.9896	0.9765	0.9636	0.9505	0.9375	0.9245	0.9115	0.8985	0.8854
6	0.9792	0.9663	0.9534	0.9405	0.9277	0.9148	0.9019	0.8890	0.8761
7	0.9688	0.9560	0.9433	0.9305	0.9178	0.9051	0.8924	0.8796	0.8668
8	0.9583	0.9457	0.9331	0.9204	0.9078	0.8952	0.8827	0.8700	0.8574
9	0.9479	0.9354	0.9230	0.9105	0.8980	0.8855	0.8731	0.8606	0.8481
10	0.9375	0.9251	0.9128	0.9005	0.8882	0.8758	0.8635	0.8512	0.8388
11	0.9271	0.9149	0.9027	0.8905	0.8783	0.8661	0.8540	0.8417	0.8295
12	0.9167	0.9046	0.8926	0.8805	0.8685	0.8564	0.8444	0.8323	0.8202
13	0.9063	0.8943	0.8825	0.8705	0.8586	0.8467	0.8348	0.8228	0.8109
14	0.8958	0.8850	0.8733	0.8614	0.8497	0.8379	0.8261	0.8143	0.8024
15	0.8854	0.8757	0.8641	0.8524	0.8408	0.8291	0.8174	0.8057	0.7940
16	0.8750	0.8664	0.8549	0.8433	0.8318	0.8202	0.8087	0.7972	0.7856
17	0.8646	0.8570	0.8457	0.8342	0.8228	0.8114	0.8000	0.7885	0.7771
18	0.8542	0.8477	0.8365	0.8251	0.8139	0.8026	0.7913	0.7800	0.7686
19	0.8438	0.8384	0.8273	0.8161	0.8050	0.7937	0.7826	0.7714	0.7602
20	0.8333	0.8291	0.8181	0.8070	0.7960	0.7849	0.7739	0.7628	0.7518
21	0.8229	0.8198	0.8090	0.7980	0.7871	0.7761	0.7653	0.7543	0.7433
22	0.8125	0.8105	0.7998	0.7889	0.7782	0.7673	0.7566	0.7457	0.7349
23	0.8021	0.8021	0.7915	0.7807	0.7701	0.7594	0.7487	0.7380	0.7272
24	0.7917	0.7937	0.7831	0.7725	0.7620	0.7514	0.7408	0.7302	0.7196
25	0.7813	0.7852	0.7748	0.7643	0.7539	0.7434	0.7330	0.7225	0.7120
26	0.7708	0.7767	0.7664	0.7560	0.7457	0.7353	0.7250	0.7146	0.7042
27	0.7604	0.7683	0.7581	0.7478	0.7376	0.7274	0.7172	0.7069	0.6966
28	0.7500	0.7599	0.7498	0.7396	0.7295	0.7194	0.7093	0.6991	0.6890
29	0.7396	0.7514	0.7415	0.7314	0.7214	0.7114	0.7014	0.6914	0.6813
30	0.7292	0.7430	0.7332	0.7232	0.7134	0.7034	0.6936	0.6836	0.6737

ANEXO E. Plantilla para la recolección de datos de cosecha

SISTEMA CONVENCIONAL				
PLANTILLA DE COSECHA FEBRERO/14-MAYO/14				
Datos tomados entre el 1-15 de Marzo de 2014				
LOTE	AREA (Ha)	JORNALES DE INSTALACIÓN	CONSUMO (LT/Seg/ha)	GERMINÓ
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

TOTAL HECTAREAS		
TOTAL LOTES GERMINADOS		
TOTAL LOTES NO GERMINADOS		

Plantilla para recolectar datos mediante OBSERVACIÓN	
Proceso:	Comercialización
Lugar de observación:	Molinos de Bucaramanga: "Granos y Cereales" "Arroz Caribe" "Arrocera Japonesa"
Responsable	Vanessa Rivera
OBSERVACIONES:	
Variables afectadas	

ANEXO I. Tabla de cumplimiento de características del Paddy verde

TABLA DE CUMPLIMIENTO/INCUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PADDY VERDE SEGÚN DATOS DE REFERENCIA														
ELEMENTO	A		B		C		D		E		F		G	
¿CUMPLE?														
TOTAL														
PROMEDIO														
¿DENTRO DEL RANGO?														

ANEXO K. Carta presentación de registros



Bucaramanga, 12 de Mayo de 2014

Señores
BIODIVERSIDAD Y PALMA S.A.S
Atte.: Comité BIOPALMA
Bucaramanga

Respetados Señores.

Me permito presentar a ustedes, los registros elaborados para ser empleados en los procesos de COSECHA Y COMERCIALIZACIÓN a partir de la fecha en la finca Taiwán, tal como se acordó en el comité del día 5 de Mayo de 2014:

- ❖ Check list requisitos cosecha
- ❖ Check list equipos y maquinarias
- ❖ Registro de verificación de despacho de cargas

Cabe destacar que la capacitación para el diligenciamiento de los mismos se realizará en la finca Taiwán el día 19 de Mayo de 2014 una vez los registros hayan sido evaluados y avalados por ustedes.

Sin otro particular.

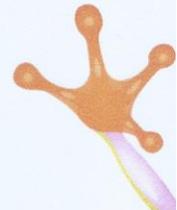
Atentamente,

VANESSA RIVERA G.

BIOPALMA S.A.S.
Nit. 890.204.857-0
Vanessa Rivera G.

Bucaramanga (Colombia) Calle 35 # 19-41 Edificio La Triada – Oficina 404
Plantación Km 14 Vía Maní – Santa Helena del Cúsiva, Vereda la Llanerita
Teléfono 6700354

biopalma@hotmail.com / biopalma.sas@gmail.com



ANEXO L. Carta opciones de medidor de humedad



Bucaramanga, 14 de Abril de 2014

Señores
BIODIVERSIDAD Y PALMA S.A.S
Atte.: DEPARTAMENTO DE COMPRAS
 Bucaramanga

Respetados Señores.

Me permito presentar a ustedes, las opciones evaluadas para su próxima adquisición de medidor de humedad, Según lo hablado en el comité del día 7 de Abril de 2014:

MARCA/MODELO	CARACTERISTICAS	PRECIO Y PÁGINA WEB
 <p>METTLER TOLEDO MJ33</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Analizador halógeno de humedad para arroz y trigo. ❖ Puede ser usado en diferentes ambientes como para inspección de productos en planta ❖ El equipo verifica si el contenido de humedad cumple con las especificaciones requeridas. ❖ Capacidad= 35 g ❖ Peso neto= 4.3 kg 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Página web: http://www.mettler-toledo-support.com/mt-bss/mettler-toledo-balance-support-site-2 ❖ Disponible en: http://www.amazon.com/gp/product/B00CXYUJ1G/ref=pd_lpo_sbs_dp_ss_1?pf_rd_p=1535523722&pf_rd_s=lpo-top-stripe-1&pf_rd_t=201&pf_rd_j=B003P9WOUW&pf_rd_m=ATVPDKIKX0DER&pf_rd_r=0V072D1HY4V1KTKDFVQA

Bucaramanga (Colombia) Calle 35 # 19-41 Edificio La Triada – Oficina 404
 Plantación Km 14 Vía Maní – Santa Helena del Cúsva, Vereda la Llanerita
 Teléfono 6700354

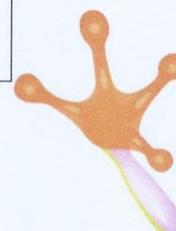
biopalma@hotmail.com / biopalma.sas@gmail.com



		❖ Precio: U\$ 3,347
<p>SUNCUE TD-6</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Medidor de humedad portátil para arroz, trigo, café, oro ❖ operación simple. ❖ Dispositivo portátil ❖ Fácil para la gestión. ❖ Pantalla LCD. ❖ Capacidad= 50 g ❖ Peso neto= 5 kg 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Página web: http://www.suncue.com/dryer-en/p-catalog-e.html ❖ Precio= U\$= 1570
<p>MOTOMCO 919</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Medidor de humedad de granos como trigo, café, arroz. ❖ Capacidad =250grs. ❖ Peso neto= 10 kg 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Página web: http://www.halross.com/English/product-moisture.asp ❖ Precio= U\$ 1575
<p>AGRATRONIX MT-16</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Medidor de humedad para trigo, maíz, cebada, soya y arroz ❖ Instrumento multipropósito para uso durante la cosecha, el secado de granos y el almacenamiento de grano. ❖ Función de 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Pagina web: http://www.agratronix.com/08155.html ❖ Disponible en: http://www.amazon.com/Agratronix-MT-PROTM-Grain-Moisture-Tester/dp/B0048H9LRE ❖ Precio: U\$ 1850

Bucaramanga (Colombia) Calle 35 # 19-41 Edificio La Triada – Oficina 404
Plantación Km 14 Vía Maní – Santa Helena del Cúsviva, Vereda la Llanerita
Teléfono 6700354

biopalma@hotmail.com / biopalma.sas@gmail.com



	promedio automático de hasta 99 resultados de humedad	
	❖ Capacidad= 70 gr	
	❖ Peso neto= 5 kg	

Sin otro particular.

Atentamente,



VANESSA RIVERA G.

BIOPALMA S.A.S.
Nit. 890.204.857-0
RECIBO: 142611/14

Bucaramanga (Colombia) Calle 35 # 19-41 Edificio La Triada – Oficina 404
Plantación Km 14 Vía Maní – Santa Helena del Cúsiva, Vereda la Llanerita
Teléfono 6700354

biopalma@hotmail.com / biopalma.sas@gmail.com



ANEXO M. Carta precios laser leica

Bucaramanga, 24 de Marzo de 2014



Señores
BIODIVERSIDAD Y PALMA S.A.S
Atte.: DEPARTAMENTO DE COMPRAS
Bucaramanga

Respetados Señores.

Me permito presentar a ustedes, los precios del equipo laser LEICA RUGBY 820 que realiza curvas a nivel, según lo hablado en el comité del día 17 de Marzo de 2014:

PRODUCTO	MARCA: Leica REFERENCIA: Rugby 820 IMAGEN: 
CARACTERÍSTICAS	Resistencia IP68. Precisión $\pm 1.5\text{mm}$ a 30 metros Alcance de 400m de radio Autonivelante. Rango de autonivelación $\pm 6^\circ$ Con pendiente manual en los dos ejes Aplicaciones en agricultura, como nivelación de tierras o parcelación El kit incluye: <ul style="list-style-type: none">❖ Láser Rugby 820 con maletín de transporte.❖ Baterías LI-on❖ Cargador

Bucaramanga (Colombia) Calle 35 # 19-41 Edificio La Triada – Oficina 404
Plantación Km 14 Vía Maní – Santa Helena del Cúsvia, Vereda la Llanerita
Teléfono 6700354

biopalma@hotmail.com / biopalma.sas@gmail.com



	❖ Receptor Rodeye 140 Classic
PRECIO VENTA	Precio= COP 16.000.000 Contacto: FEDEARROZ Carrera 100 #25H-55, Bogotá, colombia Teléfono: (1)4251150 Página web: http://www.fedearroz.com.co
	Precio= U\$ 1820 Disponible en: http://www.fitgeosystems.com Contacto: FLT Geosystems 809 progresso Drive Ft. Lauderdale, FL 33304 USA Telefonos: 800-327-0775, 954-818-2992 Págin Web: http://www.leica-geosystems.us/en/Local-Sales-Reps-and-Distributors_42123.htm?country=us&product=AGRI&brand=&roles=sales&coverage=Florida&pc=&txt=

Sin otro particular.

Atentamente,


BIOPALMA S.A.S.
 Nit. 890.204.857-0
 Fecha: 16/02/11

VANESSA RIVERA G.

Bucaramanga (Colombia) Calle 35 # 19-41 Edificio La Triada – Oficina 404
 Plantación Km 14 Vía Maní – Santa Helena del Cúsva, Vereda la Llanerita
 Teléfono 6700354

biopalma@hotmail.com / biopalma.sas@gmail.com



ANEXO N. Factura de compra de laser leica

 FLT Geosystems <small>A DIVISION OF FLORIDA LEVEL & TRANSIT CO.</small>		FLORIDA LEVEL & TRANSIT 809 PROGRESSO DRIVE FT. LAUDERDALE, FL 33304 Phone: 954-763-5300 Fax: 954-462-4121		PICK TICKET REPRINT Packing Slip			
User: GAF		www.FLTgeosystems.com		Number: 155702-003	Date: 06/02/2014		
Bill To: EXPORT RETAIL GF 019900011		Ship To: TEMP		LUIS COLOMBIA.			
Reference #	Ordered	Requested	Slip	Terms	Wh	Freight	Ship Via
	01/13/14	01/13/14	800	CASH	01	PREPAID	PICKUP
Item	Description	Ordered	Ship	Back	UM	Price	Loc
LCA790390	LEICA RUGBY 830 LI/ION BATTERY	1			EA	1910.00	LSR
sL	Scr# 10638302911	1					
EXTENSION TOT: 1910.00 (LESS TAX + FRT)		Total Weight: .0		INVOICE TO FOLLOW			
Rcvd by Signs: _____		\$2024.60		Date: _____			
Print Name: _____							



FLORIDA LEVEL & TRANSIT
 809 PROGRESSO DRIVE
 FT. LAUDERDALE, FL 33304
 Phone: 954-763-5300 Fax: 954-462-4121

PICK TICKET
 REPRINT

Packing Slip	
Number	155640-002
Date	06/02/2014
Time	19:39
Page	1

www.FLTgeosystems.com

User: GAF

Bill To: 019900011		EXPORT RETAIL GF			Ship To: TEMP		LUIS COLOMBIA,		
Reference #	Ordered	Requested	Slip	Terms	Wh	Freight	Ship Via		
	01/09/14	01/09/14	800	CASH	01	PREPAID	PICKUP		
Item	Description	Ordered	Ship	Back	UM	Price	Loc		
LCA760861	LEICA CONTROL PANEL MCP700	1			EA	950.00	LSR		
	sl. Ser# 20184728	1							
LCA726746	RUGBY BATTERY PACK	1			EA	150.00	LSR		

EXTENSION TOT: 1100.00 (LESS TAX + FRT)

Total Weight: .0

INVOICE TO FOLLOW

Revd by Sign: _____

Print Name: _____

Date: _____

1166.00
~~1100.00~~
71166.00

ANEXO O. Registro asistencia a capacitación

FORMATO REGISTROS DE ASISTENCIA CAPACITACIÓN

TEMA (S): DILIGENCIAMIENTO REGISTROS CHECK LIST REQUISITOS COLECHA
CHECK LIST REQUISITOS Y MAQUINARIA
REGISTRO VERIFICACION DESPACHO CARGAS

LUGAR: FINCA TAIWAN

HORARIO: 8:00AM-12:00PM y 2:00PM-4:00PM

RESPONSABLE (S): BARRON MOJA y VANESSA RIVERA

FECHA (S): Mayo 19 de 2014

NOMBRE Y APELLIDOS	NUMERO CC	CARGO	FIRMA
Leonel Cano	62204670	operario tractor	Leonel Cano
Hector Rios	116435819	operario tractor	Hector Rios
Jesus Manroy	12459898	operario combinado	Jesus Manroy
Olando Jimenez	19673905	supervisor campo	Olando Jimenez
Jaime Vasquez	2125537	operario combinado	Jaime Vasquez
Elisro Rodriguez	6743587	operario camion	Elisro Rodriguez
Felipe Sotelo	799918	Jefe despacho	Felipe Sotelo
Rafael Estrella	73375477	operario tractor	Rafael Estrella
Jairo Ulanos	19587237	Jefe cultiva	Jairo Ulanos
Bernardo Jimenez	12456113	operario camion	Bernardo Jimenez
Jader Sanchez	1001030780	operario combinado	Jader Sanchez
Oscar Diaz	19710462	operario tractor	Oscar Diaz
Sneider Hernandez	91408297	operario camion	Sneider Hernandez
Wilson Portillo	10711273	operario tractor	Wilson Portillo
Alex Hernandez	91408298	supervisor campo	Alex Hernandez
Isael Salazar	18918091	supervisor campo	Isael Salazar
Wilson Alencas	79954011	Jefe de cultivo	Wilson Alencas

ANEXO P. Check lists requisitos cosecha

CHECKLIST REQUISITOS COSECHA BIOPALMA S.A.S			
Fecha:	16-06-2014.		
Número de los lotes a cortar:	3AB.		
Conductor/operador :	Jaime Vasquez		
CheckList diligenciada por:	Alex Hernandez		
NC	Necesita corrección		
NA	No Aplica		
DESCRIPCIÓN	OK	NC	NA
Se realizó prueba de humedad	X		
Se hizo revisión de los equipos	X		
Se hizo calibración de la combinada	X		
Se cumplió el tiempo programado	X		
El clima es óptimo	X		
La corta se realizará entre 10am-6pm	X		
Se tiene combustible suficiente	X		

OBSERVACIONES:

Progreso con equilibrio

Jaime Vasquez
Firma jefe de corta

Alex Hernandez
Firma de quien diligencia

CHECKLIST REQUISITOS COSECHA BIOPALMA S.A.S			
Fecha:	17-06-2014.		
Número de los lotes a cortar:	3C.		
Conductor/operador :	Jedev Zancher		
CheckList diligenciada por:	Alex Hernandez		
NC	Necesita corrección		
NA	No Aplica		
DESCRIPCIÓN	OK	NC	NA
Se realizó prueba de humedad	x		
Se hizo revisión de los equipos	x		
Se hizo calibración de la combinada	x		
Se cumplió el tiempo programado		x	
El clima es óptimo		x	
La corta se realizará entre 10am-6pm		x	
Se tiene combustible suficiente	x		

OBSERVACIONES:
 x No se cumplió por lluvias, la corta empezó hasta la 7 PM hasta las 5 PM.

Jairo Ninos
 Firma jefe de corta

Alex Hernandez
 Firma de quien diligencia

CHECKLIST REQUISITOS COSECHA BIOPALMA S.A.S			
Fecha:	15-06-2014,		
Número de los lotes a cortar:	1A, 7B, 7C.		
Conductor/operador :	Jesus Monroy		
CheckList diligenciada por:	Alex Hernandez		
NC	Necesita corrección		
NA	No Aplica		
DESCRIPCIÓN	OK	NC	NA
Se realizó prueba de humedad	X		
Se hizo revisión de los equipos	X		
Se hizo calibración de la combinada	X		
Se cumplió el tiempo programado	X		
El clima es óptimo	X		
La corta se realizará entre 10am-6pm	X		
Se tiene combustible suficiente		X	

OBSERVACIONES:
Hay poco combustible.
Progreso con equilibrio

Jairo Ramos
Firma jefe de corta

Alex Hernandez
Firma de quien diligencia

CHECKLIST REQUISITOS COSECHA BIOPALMA S.A.S			
Fecha:	20-06-14		
Número de los lotes a cortar:	4B-5A		
Conductor/operador :	Bernardo Jimenez		
CheckList diligenciada por:	Isael Salazar		
NC	Necesita corrección		
NA	No Aplica		
DESCRIPCIÓN	OK	NC	NA
Se realizó prueba de humedad	X		
Se hizo revisión de los equipos		X	
Se hizo calibración de la combinada	X		
Se cumplió el tiempo programado	X		
El clima es óptimo	X		
La corta se realizará entre 10am-6pm	X		
Se tiene combustible suficiente	X		

OBSERVACIONES:
La combinada #2 no tenia suficiente aceite de motor.

Jairo Llanos
Firma jefe de corta

Isael Salazar
Firma de quien diligencia

CHECKLIST REQUISITOS COSECHA BIOPALMA S.A.S			
Fecha:	21-06-14		
Número de los lotes a cortar:	10 A 11 B		
Conductor/operador :	Jader Sanchez		
CheckList diligenciada por:	Isael Salazar		
NC	Necesita corrección		
NA	No Aplica		
DESCRIPCIÓN	OK	NC	NA
Se realizó prueba de humedad	X		
Se hizo revisión de los equipos	X		
Se hizo calibración de la combinada		X	
Se cumplió el tiempo programado	X		
El clima es óptimo	X		
La corta se realizará entre 10am-6pm	X		
Se tiene combustible suficiente		X	

OBSERVACIONES:
 * Es necesario calibrar la combinada - no hay combustible suficiente para toda la recolección

Jairo Llano
 Firma jefe de corta

Isael Salazar
 Firma de quien diligencia

CHECKLIST REQUISITOS COSECHA BIOPALMA S.A.S			
Fecha:	21-06-14		
Número de los lotes a cortar:	6A-8A		
Conductor/operador :	Jesus Monroy		
CheckList diligenciada por:	Israel Salazar		
NC	Necesita corrección		
NA	No Aplica		
DESCRIPCIÓN	OK	NC	NA
Se realizó prueba de humedad	<input checked="" type="checkbox"/>		
Se hizo revisión de los equipos	<input checked="" type="checkbox"/>		
Se hizo calibración de la combinada	<input checked="" type="checkbox"/>		
Se cumplió el tiempo programado	<input checked="" type="checkbox"/>		
El clima es óptimo	<input checked="" type="checkbox"/>		
La corta se realizará entre 10am-6pm	<input checked="" type="checkbox"/>		
Se tiene combustible suficiente	<input checked="" type="checkbox"/>		

OBSERVACIONES:

Progreso con equilibrio

Jairo Nando
Firma jefe de corta

Israel Salazar
Firma de quien diligencia

ANEXO Q. Check lists equipos y maquinarias

CHECKLIST EQUIPOS Y MAQUINARIAS			
BIOPALMA S.A.S			
Fecha:	23-Mayo 2014		
Identificación del equipo:	7507		
Marca y/o modelo :	Massey-ferguson		
Conductor/operador :	Leonel Cano		
Equipo revisado por:	Wilson Aranas		
NC	Necesita corrección		
NT	No tiene		
DESCRIPCIÓN	OK	NC	NT
Luces freno, etc)	X		
Sistema de frenos	X		
Vidrios (parabrisas, laterales, etc)	X		
Nivel de aceite de transmisiones		X	
Nivel de aceite de motor	X		
Nivel de aceite hidraulico		X	
Nivel de agua	X		
Limpia filtros del aire		X	
Rodamientos (Rodillos y balineras)	X		
Tornillerias	X		
Picorril (ganchos, correas, cuchillas, poleas, cadenas)	X		
Calibración	X		X

OBSERVACIONES:
Progreso con equilibrio

Leonel Cano
Firma operador/conductor

[Signature]
Firma persona que revisa

CHECKLIST EQUIPOS Y MAQUINARIAS BIOPALMA S.A.S			
Fecha:	21-mayo-2014		
Identificación del equipo:	Combinada #1		
Marca y/o modelo :	JohnDeere		
Conductor/operador :	Jesus monroy		
Equipo revisado por:	Wilson Arenas		
NC	Necesita corrección		
NT	No tiene		
DESCRIPCIÓN	OK	NC	NT
freno, etc)	x		
Sistema de frenos	x		
Vidrios (parabrisas, laterales, etc)	x		
Nivel de aceite de transmisiones		x	
Nivel de aceite de motor	x		
Nivel de aceite hidraulico		x	
Nivel de agua	x		
Limpiar filtros del aire	x		
Rodamientos (Rodillos y balineras)		x	
Tornillerías	x		
Picorril (ganchos, correas, cuchillas, poleas, cadenas)	x		
Calibración		x	

OBSERVACIONES:
Revisar calibración del equipo.

Jesus monroy
Firma operador/conductor

[Firma]
Firma persona que revisa

CHECKLIST EQUIPOS Y MAQUINARIAS BIOPALMA S.A.S			
Fecha:	20 de junio 2014		
Identificación del equipo:	Tractor 7505		
Marca y/o modelo :	John Deere		
Conductor/operador :	oscar diaz		
Equipo revisado por:	Jairo llanos		
NC	Necesita corrección		
NT	No tiene		
DESCRIPCIÓN	OK	NC	NT
WCes freno, etc)	X		
Sistema de frenos	X		
Vidrios (parabrisas, laterales, etc)	X		
Nivel de aceite de transmisiones	X		
Nivel de aceite de motor	X		
Nivel de aceite hidraulico		X	
Nivel de agua	X		
Limpiar filtros del aire	X		
Rodamientos (Rodillos y balineras)	X		
Tornillerias	X		
Picorril (ganchos, correas, cuchillas, poleas, cadenas)			X
Calibración			X

OBSERVACIONES:
Progreso con equilibrio

oscar diaz
Firma operador/conductor

JAIRO LLANOS
Firma persona que revisa

CHECKLIST EQUIPOS Y MAQUINARIAS BIOPALMA S.A.S			
Fecha:	25 de Mayo 2014		
Identificación del equipo:	5310		
Marca y/o modelo :	New Holland		
Conductor/operador :	Rafael Estreza		
Equipo revisado por:	Orlando James		
NC	Necesita corrección		
NT	No tiene		
DESCRIPCIÓN	OK	NC	NT
LUCEs freno, etc)	X		
Sistema de frenos	X		
Vidrios (parabrisas, laterales, etc)	X		
Nivel de aceite de transmisiones	X		
Nivel de aceite de motor	X		
Nivel de aceite hidraulico	X		
Nivel de agua		X	
Limpiar filtros del aire		X	
Rodamientos (Rodillos y balineras)	X		
Tornillerías	X		
Picorril (ganchos, correas, cuchillas, poleas, cadenas)			X
Calibración			X

OBSERVACIONES:
 Revisar Aire acondicionado

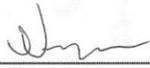
Dado
 Firma operador/conductor

Orlando James
 Firma persona que revisa

CHECKLIST EQUIPOS Y MAQUINARIAS BIOPALMA S.A.S			
Fecha:	Mayo 22 2014		
Identificación del equipo:	convivada 2		
Marca y/o modelo :	John Deere		
Conductor/operador :	Jader Sanchez		
Equipo revisado por:	Wilson arenas		
NC	Necesita corrección		
NT	No tiene		
DESCRIPCIÓN	OK	NC	NT
freno, etc)	✓		
Sistema de frenos	x		
Vidrios (parabrisas, laterales, etc)	x		
Nivel de aceite de transmisiones	x		
Nivel de aceite de motor	x		
Nivel de aceite hidraulico	x		
Nivel de agua	x		
Limpiar filtros del aire		x	
Rodamientos (Rodillos y balinas)	x		
Tornillerías		x	
Picorril (ganchos, correas, cuchillas, poleas, cadenas)	x		
Calibración		x	

OBSERVACIONES:
Progreso con equilibrio
calibrar

Jader Sanchez
Firma operador/conductor


Firma persona que revisa

CHECKLIST EQUIPOS Y MAQUINARIAS BIOPALMA S.A.S			
Fecha:	24 Mayo de 2014.		
Identificación del equipo:	Combinada # 3.		
Marca y/o modelo :	John Deere		
Conductor/operador :	Jaime Vasquez		
Equipo revisado por:	Orlando Jaimes		
NC	Necesita corrección		
NT	No tiene		
DESCRIPCIÓN	OK	NC	NT
<i>Lucas</i> freno, etc)	X		
Sistema de frenos	X		
Vidrios (parabrisas, laterales, etc)	X		
Nivel de aceite de transmisiones	X		
Nivel de aceite de motor	X		
Nivel de aceite hidraulico	X		
Nivel de agua	X		
Limpia filtros del aire	X		
Rodamientos (Rodillos y balineras)	X		
Tornillerias	X		
Picorril (ganchos, correas, cuchillas, poleas, cadenas)	X	X	
Calibración			

OBSERVACIONES:
Revisar Calibración

Jaime Vasquez
 Firma operador/conductor

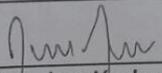
Orlando Jaimes
 Firma persona que revisa

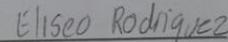
ANEXO R. Registros de verificación de cargas

REGISTRO VERIFICACIÓN DE DESPACHO DE CARGAS BIOPALMA S.A.S	
Fecha:	15 JUNIO 2014
Hora de despacho:	5:00 P.M
Placa del vehiculo	XK A030
Conductor/operador :	Eliseo Rodriguez
Acompañante :	Evangelico Gutierrez
Registro diligenciada por:	Eliseo Rodriguez
Tipo de transporte (camión o tractomula)	Camión
Destino del camión (Molino)	Comuneros
Peso bruto (KG)	10557
Humedad de la carga	27
Impureza de la carga	6
Identificación de los lotes cortados	4 Tolozas
Cantidad de tolvas	6

OBSERVACIONES:

Progreso con equilibrio.

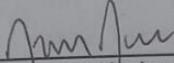

Firma de quién despacha carga


Firma de quién diligencia

REGISTRO VERIFICACIÓN DE DESPACHO DE CARGAS BIOPALMA S.A.S	
Fecha:	21-06-14
Hora de despacho:	4 pm.
Placa del vehiculo	VH6-653
Conductor/operador :	Bernardo Jimenez
Acompañante :	Carlos Reyes
Registro diligenciada por:	Bernardo Jimenez
Tipo de transporte (camión o tractomula)	Camion
Destino del camión (Molino)	Los Comonetos
Peso bruto (KG)	9875
Humedad de la carga	28
Impureza de la carga	5
Identificación de los lotes cortados	4B-5A
Cantidad de tolvas	6

OBSERVACIONES:

Progreso con equilibrio

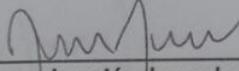

Firma de quién despacha carga

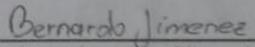
Bernardo Jimenez
Firma de quién diligencia

REGISTRO VERIFICACIÓN DE DESPACHO DE CARGAS BIOPALMA S.A.S	
Fecha:	22-09-11
Hora de despacho:	5 pm
Placa del vehiculo	SUE 735
Conductor/operador :	Bernardo Jimenez
Acompañante :	Javier Pedraza
Registro diligenciada por:	Bernardo Jimenez
Tipo de transporte (camión o tractomula)	Camión
Destino del camión (Molino)	La japonesa
Peso bruto (KG)	10804
Humedad de la carga	28
Impureza de la carga	7
Identificación de los lotes cortados	100-11B
Cantidad de tolvas	6

OBSERVACIONES:

Progreso con equilibrio

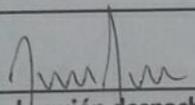

Firma de quién despacha carga

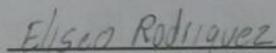

Firma de quién diligencia

REGISTRO VERIFICACIÓN DE DESPACHO DE CARGAS BIOPALMA S.A.S	
Fecha:	14 JUNIO 2014
Hora de despacho:	3:00 P.M
Placa del vehiculo	SVE735
Conductor/operador :	Eliseo Rodriguez
Acompañante :	Tose Laza
Registro diligenciada por:	Eliseo Rodriguez
Tipo de transporte (camión o tractomula)	Camión
Destino del camión (Molino)	La Japonesa
Peso bruto (KG)	62.5 x kg; 10.756
Humedad de la carga	24
Impureza de la carga	4
Identificación de los lotes cortados	ZB
Cantidad de tolvas	6

OBSERVACIONES:

Progreso con equilibrio

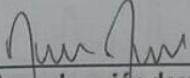

Firma de quién despacha carga

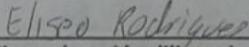

Firma de quién diligencia

REGISTRO VERIFICACIÓN DE DESPACHO DE CARGAS BIOPALMA S.A.S	
Fecha:	18 JUNIO 2014
Hora de despacho:	5:00 P.M
Placa del vehiculo	GRB060
Conductor/operador :	Eliseo Rodriguez
Acompañante :	Andres Mejia
Registro diligenciada por:	Eliseo Rodriguez
Tipo de transporte (camión o tractomula)	Camion
Destino del camión (Molino)	Proceso Tropical
Peso bruto (KG)	10985
Humedad de la carga	25
Impureza de la carga	5
Identificación de los lotes cortados	lote 7
Cantidad de tolvas	6

OBSERVACIONES:

Progreso con equilibrio


Firma de quién despacha carga


Firma de quién diligencia