



**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

TESIS

**GESTIÓN DE PROCESOS PARA MEJORAR
LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE
AZÚCAR EN LA EMPRESA
AGROPUCALÁ S.A.A. – 2015**

**Para Optar El Título Profesional De
Ingeniero Industrial**

Autores:

Bach: Delgado Araujo, Carlos Keith

Bach: Núñez Huamán, Erikzon Waldir

Pimentel, Octubre del 2016

**“GESTIÓN DE PROCESOS PARA MEJORAR
LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE
FABRICACIÓN DE AZÚCAR EN LA EMPRESA
AGROPUCALÁ S.A.A. – 2015”**

Aprobación de la tesis

Delgado Araujo, Carlos Keith
Autor

Núñez Huamán, Eirkzon Waldir
Autor

Mg. García Rodríguez Ever Miro
Asesor especialista

Mg. Vargas Sagastegui, Joel David
Presidente del jurado de tesis

MSc. Supo Rojas Dante
Secretario del jurado de tesis

Mg. García Rodríguez Ever Miro
Vocal del jurado de tesis

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo a Dios por su amor y fortaleza para lograr nuestras metas. A nuestros padres, por su buen ejemplo, apoyo incondicional y cariño, que hizo de nosotros mejores personas. A nuestros asesores, tanto metodológico como especialista, que a lo largo de 7 meses de asesoría que han iluminado nuestras mentes y ampliado nuestros horizontes.

Autores: Delgado Araujo Carlos K. & Núñez Humán Erikzon W.

AGRADECIMIENTOS

Dios te damos gracias por la oportunidad de escribir esta tesis, por las personas que has puesto en nuestros caminos y que me han brindado su corazón, enseñanzas y su amistad. Por darme los medios necesarios para seguir con nuestro proyecto de vida.

Agradecemos a nuestras familias por su apoyo económico, mental y paciencia durante el desarrollo de esta tesis.

Agradecemos a nuestro asesor especialista, metodológico y a mis profesores que contribuyen a nuestra formación y nos ayudaron a despejar cualquier duda que se nos presentaba cada momento que avanzábamos con nuestra tesis

Agradecemos en especial a todo los colaboradores de la empresa AGROPUCALA S.A.A. con los que se tuvo contacto como compañero, consultor o en la enseñanza, dándonos su confianza y apoyo.

Autores: Delgado Araujo Carlos K. & Núñez Humán Erikzon W.

ÍNDICE

RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	xiv
CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1 Situación Problemática	2
1.1 Formulación del problema	4
1.2 Delimitación de la Investigación.....	4
1.3 Justificación e Importancia de la Investigación	4
1.2 Limitaciones de la Investigación	5
1.3 Objetivos de la Investigación	6
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	7
2.1. Antecedentes de Estudios:	8
2.2. Base teórica científicas.....	10
2.2.1. Gestión De Procesos.....	10
2.2.2. KAIZEN: Mejora Continua	32
2.2.3. Productividad.....	46
2.3. Definición de términos básicos	48
CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO	50
3.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	51
3.1.1. Tipo de investigación:	51
3.1.2. Diseño de la investigación:	51
3.2. Población y muestra:	51
3.2.1. Población.....	51
3.2.2. Muestra.....	52
3.3. Hipótesis.....	52

3.4. Variables	52
3.4.1. Variable independiente:	52
3.4.2. Variable Dependiente:	52
3.5. Operacionalización:	53
3.6. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos	54
3.6.1. Métodos.....	54
3.6.2. Técnicas	54
3.6.3. Instrumentos	55
3.7. Procedimiento para la recolección de datos	56
3.8. Análisis Estadístico e Interpretación de los datos	57
3.9. Criterios éticos.....	57
3.10. Criterios de rigor científico	58
CAPITULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	60
4.1. Identificación de la Empresa.....	61
4.1.1. Nombre:.....	61
4.1.2. Rubro:.....	61
4.1.3. Ubicación:.....	61
4.1.4. Historia:	63
4.1.5. Estructura Organizacional	64
4.2. Descripción del Proceso	67
4.3. Diagnóstico Inicial del Proceso.....	69
4.3.1. Matriz FODA	69
4.3.2. Diagrama de Causa y Efecto	70
4.3.3. Diagnóstico de Patio y Trapiche	71
4.3.4. Calderas y Casa de Fuerza	74
4.3.5. Elaboración y Bodega.....	76
4.4. Diagnóstico de Indicadores	78

4.4.1. Tiempo perdido y molienda	79
4.4.2. Análisis de Tiempo Perdido por Sección	81
4.4.3. Análisis de Tiempo Perdido totales.....	82
4.5. Productividad.....	83
4.6. Resumen del Diagnóstico del Proceso de Fabricación del Azúcar	85
4.6.1. Diagnóstico de la Productividad.....	86
4.7. Análisis de Entrevista y Encuesta.....	88
4.7.1. Encuestas.....	88
4.7.2. Entrevistas.....	115
4.8. Discusión de resultados.....	120
CAPITULO V: PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN	122
5.1. Plan de acción.....	123
5.1.1. Mapa de Procesos.....	123
5.1.2. Documentación de los procesos.....	127
5.1.3. Programa SOLED.....	130
5.1.4. Propuesta KAIZEN	151
5.2. Costo Beneficio	171
CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	176
6.1. Conclusiones.....	177
6.2. Recomendaciones.....	178
REFERENCIAS.....	179

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Identificación y selección de procesos	12
Figura 2.2: Mapa de procesos.....	13
Figura 2.3: Ejemplo de hoja de verificación.....	16
Figura 2.4: Ramificaciones del diagrama.	17
Figura 2.5: Ejemplo sencillo de un histograma.....	17
Figura 2.6: Ejemplo de un diagrama de dispersión.	19
Figura 2.7: Ejemplo de Diagrama de Pareto.	20
Figura 2.8: Ejemplo de Gráfico de Control.	21
Figura 2.9: Ciclo de Gestión de procesos	22
Figura 2.10: Ciclo de vida de BPM.....	24
Figura 2.11: Modelamiento.....	25
Figura 2.12: Ejemplo gráficos de los elementos del BPMN.....	26
Figura 2.13: Ejemplo de Simulación de Proceso de Pago	27
Figura 2.14: Cuadro de comparación de software-a	29
Figura 2.15: Cuadro de comparación de software-b	30
Figura 2.16: Cuadro de comparación de software-b.	31
Figura 2.17: Resumen de autores de calidad y mejora continua.....	32
Figura 2.18: Reaccion en cadena.....	33
Figura 2.19: Ciclo PDCA propuesto por Deming en 1982	34
Figura 2.20: Casa De Gemba.....	38
Figura 2.21: Proceso para Separar (Seiri).....	39
Figura 2.22: Orden de uso de tarjetas rojas.	40
Figura 2.23: Ejemplo de tarjeta roja	40
Figura 2.24: Ubicación de elementos según su uso.....	41
Figura 2.25: Principios 5'S	43
Figura 2.26: Instrumentos y Metodologías 5'S	44
Figura 2.27: Sombrilla del KAIZEN.....	46
Figura 3.28: Operacionalización de variables.....	53
Figura 4.29: Mapa de Chiclayo a Agro e Industrial Pucalá.....	61
Figura 4.30: Mapa de Pucalá y agro e industrial Pucalá.	62
Figura 4.31: Ubicación a nivel Nacional, Regional y Local.....	62
Figura 4.32: Producto-Subproducto y desecho.	66
Figura 4.33: FODA de Trapiche y patio.....	69
Figura 4.34: Diagrama de causa y efecto de la baja productividad.	70
Figura 4.35: Ficha de Observación de Trapiche y patio.	71
Figura 4.36: Grafico radar-puntuación de Trapiche.....	73
Figura 4.37: Ficha de Observación de Casa de Fuerza	74
Figura 4.38: Grafico radar-puntuación de Calderos.	75
Figura 4.39: Ficha de Observación de Elaboración.....	76
Figura 4.40: Grafico radar-puntuación de Elaboración.....	77
Figura 4.41: Indicadores del proceso.	78
Figura 4.42: Diagrama causa –efecto parada de molienda.....	80
Figura 4.43: Análisis mensual de tiempo perdido.....	81
Figura 4.44: Pareto de tiempo perdido.	82

Figura 4.45: Formula de productividad MP.	83
Figura 4.46: Formula de productividad MP/tiempo (MENSUAL)	84
Figura 4.47: Grafico-variabilidad de productividad mensual.....	86
Figura 4.48: Grafico de Molienda por Hora	87
Figura 4.49: Encuesta-primera pregunta.....	89
Figura 4.50: Encuesta-segunda pregunta.	90
Figura 4.51: Encuesta-tercera pregunta.....	91
Figura 4.52: Encuesta- cuarta pregunta.....	92
Figura 4.53: Encuesta-quinta pregunta.	93
Figura 4.54: Encuesta-sexta pregunta.	94
Figura 4.55: Encuesta-séptima pregunta.	95
Figura 4.56: Encuesta-octava pregunta.	96
Figura 4.57: Encuesta-novena pregunta.	97
Figura 4.58: Encuesta-decima pregunta.	98
Figura 4.59: Encuesta-onceava pregunta.	99
Figura 4.60: Encuesta-primera pregunta.....	100
Figura 4.61: Encuesta-segunda pregunta.	101
Figura 4.62: Encuesta-tercera pregunta.....	102
Figura 4.63: Encuesta-cuarta pregunta.	103
Figura 4.64: Encuesta-quinta pregunta.	104
Figura 4.65: Encuesta-sexta pregunta.	105
Figura 4.66: Encuesta-séptima pregunta.	106
Figura 4.67: Encuesta-octava pregunta.	107
Figura 4.68: Encuesta-novena pregunta.	108
Figura 4.69: Encuesta-décima pregunta.	109
Figura 4.70: Encuesta-undécima pregunta.	110
Figura 4.71: Encuesta-duodécima pregunta.	111
Figura 4.72: Encuesta-decimotercera pregunta.	112
Figura 4.73: Encuesta-decimocuarta pregunta.....	113
Figura 4.74: Encuesta-decimoquinta pregunta.....	114
Figura 4.75: Cuadro entrevista parte 1.....	115
Figura 4.76: Cuadro entrevista parte 2.....	116
Figura 4.77: Cuadro entrevista parte 3.....	117
Figura 4.78: Cuadro entrevista parte 4.....	118
Figura 4.79: Cuadro entrevista parte 5.....	119
Figura 5.80: Plan de acción.....	123
Figura 5.81: Inventario de procesos 1.	124
Figura 5.82: Inventario de procesos 2.	125
Figura 5.83: Mapa de Procesos de AGROPUCALA S.A.A.	126
Figura 5.84: Mapa de Procesos de la fabricación del azúcar.....	127
Figura 5.85: Inventario de procesos.	127
Figura 5.86: Cuadro de codificación de procesos.	128
Figura 5.87: Cronograma SOLED.	131
Figura 5.88: Pancarta SOLED.....	131
Figura 5.89: Tablero de gestión.....	132
Figura 5.90: Fases SOLED	132
Figura 5.91: SELECCIONAR.....	133

Figura 5.92: Modelo de tarjeta roja propuesta.....	134
Figura 5.93: Control de material innecesario.....	135
Figura 5.94: Capacitaciones SOLED.....	136
Figura 5.95: ORDENAR.	136
Figura 5.96: Diseño de almacenamiento en trapiche.	138
Figura 5.97: Diseño de almacenamiento en trapiche.	139
Figura 5.98: Diseño de almacenamiento en trapiche.	140
Figura 5.99: Diseño de almacenamiento en calderos.	141
Figura 5.100: Diseño de almacenamiento en calderos.	142
Figura 5.101: Diseño de almacenamiento en elaboracion.	143
Figura 5.102: Diseño de almacenamiento en elaboracion.	144
Figura 5.103: Mapa SOLED	145
Figura 5.104: Revisiones de equipos fuentes de suciedad.	147
Figura 5.105: Formato de limpieza.....	148
Figura 5.106: Programa KAIZEN.....	151
Figura 5.107: Organigrama KAIZEN.	152
Figura 5.108: Cuadro de capacitaciones-gestión.	153
Figura 5.109: Cuadro capacitaciones 7HER.	154
Figura 5.110: Cuadro capacitaciones-procedimientos.	154
Figura 5.111: Capacitaciones colaboradores.	155
Figura 5. 112: Pareto-Causas de parada.	158
Figura 5.113: Ishikawa Causas de parada planta de fuerza.	159
Figura 5.114: Pareto de paradas totales.	161
Figura 5.115: Ishikawa Paradas totales	162
Figura 5.116: Grafico de control de impurezas.....	162
Figura 5.117: Rol de operadores y herramientas.	165
Figura 5.118: Cronograma de limpieza.	167

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1: Intervalos según número de datos.	18
Tabla 4.2: Índice de Inversión	73
Tabla 4.3. Evaluación SOLED en Trapiche.....	73
Tabla 4.4. Evaluación SOLED en Calderos.	75
Tabla 4.5. Evaluación SOLED en Elaboración.....	77
Tabla 4.6. Tiempo perdido total por sección.....	81
Tabla 4.7. Tiempo perdido total ordenado de mayor a menor.....	82
Tabla 4.8. Productividad de Materia Prima.	83
Tabla 4.9. Productividad de MP/tiempo.....	84
Tabla 4.10: Resumen de pérdidas del proceso de Fabricación de Azúcar.	85
Tabla 4.11. Encuesta-primera pregunta.	89
Tabla 4.12. Encuesta-segunda pregunta.	90
Tabla 4.13. Encuesta-tercera pregunta	90
Tabla 4.14. Encuesta- cuarta pregunta.	91
Tabla 4.15. Encuesta-quinta pregunta.	92
Tabla 4.16. Encuesta-sexta pregunta.....	93
Tabla 4.17. Encuesta-séptima pregunta.....	94
Tabla 4.18. Encuesta-octava pregunta.....	95
Tabla 4.19. Encuesta-novena pregunta.	96
Tabla 4.20. Encuesta-decima pregunta.....	97
Tabla 4.21. Encuesta-onceava pregunta.....	98
Tabla 4.22. Encuesta-primera pregunta.	99
Tabla 4.23. Encuesta-segunda pregunta.	100
Tabla 4.24. Encuesta-tercera pregunta.	101
Tabla 4.25. Encuesta-cuarta pregunta.	102
Tabla 4.26. Encuesta-quinta pregunta.	103
Tabla 4.27. Encuesta-sexta pregunta.....	104
Tabla 4.28. Encuesta-séptima pregunta.....	105
Tabla 4.29. Encuesta-octava pregunta.....	106
Tabla 4.30. Encuesta-novena pregunta.	107
Tabla 4.31. Encuesta-décima pregunta.....	108
Tabla 4.32. Encuesta-undécima pregunta.....	109
Tabla 4.33. Encuesta-duodécima pregunta.....	110
Tabla 4.34. Encuesta-decimotercera pregunta.....	111
Tabla 4.35. Encuesta-decimocuarta pregunta.....	112
Tabla 4.36. Encuesta-decimoquinta pregunta.	113
Tabla 5.37. Escala de medición SOLED.	150
Tabla 5.38: Perdidas de materia prima.	156
Tabla 5.39. Tiempo total perdido.....	158
Tabla 5.40: Causas de paradas de trapiche.....	160
Tabla 5.41: Ponderación de causas	165
Tabla 5.42. Porcentajes de tiempo ahorrado.....	166
Tabla 5.43: Perdidas antes vs después de la propuesta.....	169
Tabla 5.44: Gastos de implementación de círculos de calidad.....	171

Tabla 5.45: Gastos para la capacitación de 7HEB.	171
Tabla 5.46: Costo de materiales para SOLED.	172
Tabla 5.47: Costos de Facilitadores.	173
Tabla 5.48: Gastos en capacitaciones.	174
Tabla 5.49: Flujo de caja.	175

RESUMEN

El presente informe tuvo como objetivo proponer la Gestión de procesos en la empresa Agropucala S.A.A., con el fin de mejorar la productividad de la empresa antes mencionada.

Éste concepto hoy en día conocido como BPM (Gestión de Procesos de Negocio) consta de dos partes fundamentales: la Gestión y las Tecnologías. En éste aspecto, el presente trabajo hace énfasis en la primera parte, mostrando dos metodologías necesarias en la Gestión: La Mejora Continua, la documentación apropiada de sus procesos y la metodología 5 Ss.

Se diagnosticó el estado actual del proceso de fabricación de azúcar mediante el mapeo de procesos, entrevistas, encuestas y observaciones, identificando que los procesos de elaboración, trapiche y calderos son los que más problemas presentan.

Se realizó el análisis respectivo correspondiente a la productividad de materia prima encontrando 1.74 BLS/(TM DE CAÑA), también se realizó la productividad de tiempo por molienda encontrando que se produce 103.41 (TM DE CAÑA)/HORA.

Luego se propuso las herramientas mencionadas, las cuales incrementaran la productividad, mejorando el comportamiento de las ventas, se obtuvo una producción 2.06 BLS/(TM DE CAÑA) con respecto al proceso de molienda se mejoró la producción a 135.73 (TM DE CAÑA)/ (HORA operativa) respectivamente logrando satisfacer la demanda del mercado, un incremento de la productividad de M.P en un 18.16% y la productividad de molienda de toneladas de caña limpia por hora en un 31.25%. Aproximadamente.

Palabras clave: Gestión, Kaizen, Proceso, Productividad.

ABSTRACT

This report aims to propose process management in the company AGROPUCALA SAA, in order to improve the productivity of the aforementioned company.

Today this concept known as BPM (business process management) consists of two major contradictory: Management and Technology. In this regard, this study emphasizes the First Party, showing two Methodologies necessary in Management: Continuous Improvement, proper documentation of their processes and methodology 5 SS.

The current state of the sugar manufacturing process was diagnosed by process mapping, interviews, observations and surveys, identifying the processes of production, mill and son cauldrons They present the most problems.

Corresponding to the productivity of raw materials 1.74 Finding BLS / (TM Cane) respective analysis was performed, the productivity of Time was also performed by grinding Finding that occur 103.41 (CANE TM) / TIME.

THEN it proposed these tools, which will increase the productivity, Improving sales performance, produced 2.06 BLS / (TM cane) was obtained with respect to the process of milling production by improved 135.73 (TM Cane) / (Operating TIME) respectively managing to satisfy market demand, the UN Increased productivity MP A 18.16% to productivity grinding clean Tons of cane per hour in 31.25% approximately.

Keywords: Management, Kaizen, Process, Productivity.

INTRODUCCIÓN

El presente documento es resultado del estudio sobre gestión de procesos aplicado en las industrias. Para lo cual se revisaron un conjunto de conceptos y metodologías que convergen en una adecuada gestión. Asimismo, se puso en práctica todo lo aprendido de otros estudios: La investigación realizada por Ibarra, M. (2014) Titulada “Diseño de un sistema de gestión por procesos para las áreas de producción y comercialización de la fábrica carnes y embutidos del rancho de la ciudad de Ibarra” y El estudio realizado por Yépez, G. (2009). Titulada “Diseño y propuesta de un modelos de gestión por procesos para la empresa licorera Lovisone , para los que se propuso, una Mejora Continua, la herramienta 5’S y una Reingeniería de sus procesos, respectivamente.

Se considera a la gestión de procesos, como un tema de suma importancia para la estrategia organizacional y por lo tanto, es necesario su conocimiento para quienes deseen implantar éste enfoque en sus organizaciones. Asimismo, es importante, que se tome este trabajo como una fuente de información clave para que los tecnólogos puedan entender el impacto de los procesos en las organizaciones y así poder contribuir al alineamiento organizacional de las tecnologías de Información y Comunicaciones.

Para ello, se tiene en cuenta que en el ámbito empresarial y a lo largo del tiempo se han ido aplicando diferentes corrientes, siendo éstas: la orientación a áreas funcionales, el control de calidad mediante la inspección, el control estadístico y la creación de círculos de calidad, se crearon metodologías como el Just in time (Justo a Tiempo), la metodología 5 Ss, la Calidad Total, Mejora Continua, Reingeniería, el enfoque al Cliente, entre otros. Todo esto influyó en el desarrollo del paradigma de Gestión de Procesos, absorbiendo este último muchas buenas prácticas de sus predecesores. Así mismo, el enfoque en procesos busca solucionar problemas ocasionados por los costos desmedidos y muchas veces no planificados en la adquisición de tecnologías que no estaban alineadas a lo requerido por el negocio, sino todo lo contrario, adquiridas para dar una solución aparente a problemas de manera aislada, más no a las causas de los mismos.

Tal como se indicó en un principio, las metodologías que se presentarán como resultado del enfoque en procesos son: La Mejora Continua , la documentación de sus procesos y la herramienta 5 Ss para mejorar el proceso de azúcar, siendo cada una de éstas recomendable dependiendo de la estrategia organizacional y de la necesidad del cambio.

Para su mayor comprensión, se ha estructurado este documento en 6 capítulos. En el capítulo I se presentan la problemática por la cual está pasando la empresa actualmente, que es la baja productividad de azúcar rubia y los objetivos que se pretenden alcanzar para mejorar dicha productividad. En el capítulo II y III se presenta el marco teórico y metodológico donde hablamos sobre los antecedentes, las bases teóricas, el tipo y diseño de investigación. En los capítulos IV y V, se muestran los resultados de nuestra investigación que han sido obtenidos con herramientas de control de procesos, revisión de hojas de registros de la empresa, y además nuestras propuestas para solucionar el problema de baja productividad en la cual está pasando el proceso de producción de azúcar rubia. El capítulo VI se centra en las conclusiones y recomendaciones que hemos elaborado para dicha organización.

**CAPITULO I:
PROBLEMA DE
INVESTIGACIÓN**

1.1 Situación Problemática

Hoy en día existen muchos desafíos para gestionar con éxito nuestra organización, ya sean en finanzas, en los productos o servicios y otras del cumplimiento de las normas nacionales o internacionales. Aquellos desafíos van de la mano con el desafío mayor, que es la globalización el cual está demandando mayores estándares de calidad, tanto a empresas privadas como públicas. (Martínez Cruz, 2012).

“Una mala gestión del BPM va a derribar a muchas empresas” mencionan los analistas de GARTNER, además realizaron varias predicciones claves para la gestión de procesos de negocios (BPM) para el 2011 en adelante. Una de ellas es que de aquí a final de año 2014, será fácilmente detectable los BPM's defectuosos y derribará a diez compañías de Global 2000. (Gartner, 2011).

Las industrias hoy en día buscan dar a sus clientes no solo productos de buena calidad, también con el mayor valor añadido posible, por lo que buscan gestionar sus procesos de tal manera que estos sean flexibles y que les permita reaccionar de manera eficaz y eficiente a los cambios que se puedan presentar. Además de que la organización estructural tradicional ha quedado desfasada ya que actualmente se exige una estructura que ayude a superar las expectativas y ser rápido al actuar para satisfacer las nuevas necesidades del cliente (Martínez Cruz, 2012).

El objetivo principal de toda empresa es obtener una mayor cantidad de beneficios, incrementando su producción y minimizando los recursos utilizados, pero para ello es necesaria una metodología de trabajo adecuada que permita desarrollar los procesos de la mejor forma y lo más rápido posible, en el cual un análisis y modificación de procedimientos ayudaran a minimizar errores y lograr los objetivos propuestos (Acosta Ross & Sandoval Zurzolo, 2010).

En un enfoque del sector azucarero, Lago Garcés & López Vélez (2013), menciona que los procesos de trapiche se ven afectados drásticamente por la ergonomía que sienten los trabajadores y además que dicha área es donde se genera grandes desperdicios que ocasionan una disminución de la producción lo cual se traduce en menores ingresos.

Un problema fundamental en los ingenios azucareros es la falta de estandarización de sus procesos, en este caso el cristal de azúcar y para ello es necesario un buen control de lo que se necesita para generar un buen cristal de azúcar, y un proceso necesario para ello es el proceso de energía proveniente de los calderos, en donde buscar obtener un buen producto con la menor cantidad de energía se debe realizar con una buena gestión del proceso utilizando técnicas y métodos en el cual no solo participa el área de calderos, sino también los demás procesos de las áreas como trapiche, clarificación y evaporación el cual aportan gran parte de lo necesario para la producción de una azúcar de calidad. (Dominguez Hernandez, 2013).

Hoy en día, tanto en Perú como en el resto de países de Latinoamérica enfrentamos un desafío claro: “aumentar la productividad con miras a crecer con mayor dinamismo y alcanzar el desarrollo” (GESTION, 2014).

Así como en Julio del año 2014, de 96 ramas de la industria peruana 58 cayeron en su producción según cifras de la Sociedad Nacional de Industrias (El Comercio, 2014).

En la región de Lambayeque muchas empresas tienen la dificultad de una buena gestión de sus procesos, el cual las hace que mantengan un ritmo de crecimiento lento, en comparación con las pocas empresas que tienen una buena gestión de procesos. AGROPUCALÁ S.A.A. Una empresa dedicada al proceso de fabricación de azúcar y alcohol a base de caña, creada el 05 de Marzo de 1908, cómo Sociedad Agrícola Pucalá Ltda.

Y hoy como “AGROINDUSTRIAL PUCALÁ S.A.A.”, sufre de igual manera que muchas, la poca comunicación y organización entre áreas o departamentos y la falta de la documentación necesaria para el análisis de posibles oportunidades de mejora, la falta de supervisión y compromiso total, tienen a la empresa en un estado en el cual su rentabilidad va avanzando muy lentamente.

La empresa AGROPUCALÁ S.A.A. aun aqueja los problemas de antaño, las cuales repercuten mucho en ella, y uno de sus principales afectados es el proceso de fabricación de su producto principal, el azúcar. Asimismo, la falta de comunicación entre las distintas áreas es un problema que viene afectando al proceso de fabricación, evidenciándose el poco conocimiento y compromiso con la misión y visión de AGROPUCALÁ S.A.A.; el poco uso que se da de herramientas

estadísticas para el análisis y la toma de decisiones, además la tecnología empleada en algunos procesos, es tecnología de los años 40, lo cual hace que AGROPUCALÁ S.A.A. tenga problemas en el proceso de fabricación.

A lo anterior se suma el poco control que se tiene de los procesos y el descuido del área de trabajo por parte del personal, sea en orden o limpieza; los cuales impiden una mayor eficiencia y eficacia de los procesos.

1.1 Formulación del problema

¿La Gestión de Procesos permitirá mejorar la productividad del proceso de fabricación de azúcar en la empresa AGROPUCALÁ S.A.A.?

1.2 Delimitación de la Investigación

La investigación se desarrolló en la empresa AGROPUCALÁ S.A.A., ubicada en el pueblo del mismo nombre de la empresa, centrándonos en los procesos de fabricación de azúcar representados por sus áreas: Trapiche, Elaboración Y Calderas, para la cual se tuvo la colaboración de los trabajadores de dichas áreas, iniciando la investigación en el mes de Marzo hasta Noviembre del Octubre del 2015.

1.3 Justificación e Importancia de la Investigación

La importancia de este estudio es porque el proceso de fabricación de azúcar se encuentra en un estado desorganizado, resaltándose la falta de control y cuidado que se tiene en él mismo, generando baja productividad y una baja en los ingresos, a esto se suma el problema de falta de compromiso de los trabajadores, que empeoran por la falta de una buena gestión de procesos.

En el ámbito económico la investigación se enfocará en aquellos desperdicios y costos que son producidos por: Paros de maquinarias en el cual se puede perder por una hora una producción de 312 bolsas de azúcar rubia, las impurezas presentes en la caña de azúcar ocasionan desgaste de las masas lo cual origina que se extraiga menos jugo bajando de esta manera la producción y también genera un sobrepago a los sembradores por TON de caña, también la baja de vapor repercute mucho en la producción ya que genera paradas de larga duración (1 hora

– 3 horas) ya que es la fuente de energía de las maquinarias, además de lo anterior las características de la caña como el % de Pol presente, el % de humedad y la cantidad de fibra repercuten bastante en el colchón de caña para su extracción y finalmente para la generación de vapor ya que si no tenemos un buen colchón la extracción es menor y si presenta poca fibra la generación de vapor es baja.

También se enfocará en la insatisfacción laboral que es uno de los puntos que mayor relevancia tiene la cual es causada por la carencia de liderazgo, pagos atrasados, la falta de orden y limpieza en sus áreas de trabajo por lo cual generan que el personal no trabaje eficientemente y comprometido con su trabajo.

Por último, se observó que el lugar de trabajo está desordenado y con mucha ceniza producida por la salida de bagazo quemado en las calderas, polvo, grasa, jugo, etc., produciendo un panorama oscuro y sucio el cual no permite identificar muy bien las fallas de las maquinarias y contribuye a esto último, también contribuye a la generación de accidentes como tropezones, resbalones, etc.

Es por todo lo anterior que se plantea aplicar una gestión de procesos, dentro del cual incluiremos el uso de la herramienta BPM, que nos ayudará en la comprensión y modelamiento de un nuevo sistema de gestión.

Para que lo planteado tenga aún más resultados se le añade la filosofía KAIZEN, y la metodología 5'S, las cuales servirán de base para que puedan desarrollar la gestión de procesos. En toda empresa se tiene fundamental importancia el lugar de trabajo o el lugar donde se agrega valor de manufactura, es decir la zona de producción, en donde aplicar KAIZEN, que es una herramienta de clase mundial, ayudará a la mejora continua, cuyo objetivo es mejorar la calidad, competitividad y productividad de la empresa, además la metodología 5'S que propone una cultura enfocada en el orden y la limpieza.

1.2 Limitaciones de la Investigación

La investigación se desarrolló en la empresa AGROPUCALÁ S.A.A., ubicada en el pueblo del mismo nombre, centrándonos en los procesos de fabricación de azúcar representados por sus áreas: Trapiche, Elaboración Y Calderas.

Una de las limitaciones fue los antecedentes, ya que no se encontraron investigaciones realizadas a azucareras aplicando gestión de procesos o herramientas de manufactura esbelta.

Otra limitación fue la falta de tiempo que se disponía para realizar el levantamiento de información, debido a factores de trabajo.

Además la información no facilitada por la empresa por motivos de seguridad.

1.3 Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Diseñar la Gestión de Procesos para mejorar la productividad del Proceso de Fabricación de azúcar en la empresa AGROPUCALÁ S.A.A.

Objetivos específicos

- a. Determinar la situación actual del proceso de fabricación de azúcar, realizando mapeos de los procesos y realizar un modelo de su estado actual.
- b. Analizar la información estudiada, documentándolas usando herramientas informáticas, y lograr identificar los procesos críticos.
- c. Proponer un plan para la mejora del proceso de fabricación de azúcar basado en los marcos teóricos de esta investigación.
- d. Analizar el costo-beneficio del diseño propuesto.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de Estudios:

La investigación realizada por Ibarra, M. (2014) Titulada “Diseño de un sistema de gestión por procesos para las áreas de producción y comercialización de la fábrica carnes y embutidos del rancho de la ciudad de Ibarra”; tuvo como principal objetivo aumentar los resultados de la Organización a través de conseguir niveles superiores de satisfacción de sus usuarios y el incremento de la productividad del proceso de producción. Señalando que los procesos de producción y comercialización han impedido optimizar el uso de sus recursos y por ende necesitaban ser evaluados.

Así, Ibarra, M (2014), con el diseño de un sistema de gestión por procesos y el compromiso de los trabajadores, se determinaron los riesgos inherente y de control y se tuvo un primer acercamiento a las posibles irregularidades o errores en cuanto a control que tenía el área sometida a evaluación.

De lo anterior Ibarra, M. (2014), llegó a la conclusión que: “Al finalizar el diseño de gestión por procesos, se logró cumplir con los objetivos establecidos, permitiendo a la Fabrica Carnes y Embutidos del Rancho, mejorar la gestión de sus procesos, minimizar los riesgos y optimizar sus recursos”. Dando la siguiente recomendación: “La Fábrica debe realizar una evaluación continua a los procesos internos de la Empresa y las medidas correctivas implantadas en los procesos, con el objeto de una mejora continua y actualización en base a los cambios del entorno”.

El estudio realizado por Yépez, G. (2009). Titulada “Diseño y propuesta de un modelos de gestión por procesos para la empresa licorera Lovisone” tuvo como objetivo principal mejorar la productividad y la gestión de los recursos en Lovisone.

La autora de la tesis, Yépez, G. (2009), menciona que: “La empresa Lovisone durante sus 4 años de funcionamiento ha carecido de una adecuada gestión que esté acorde a las exigencia del mercado cada vez más competitivos, lo que se ha evidenciado en la obtención de resultado financiero pocos efectivos”.

En esos momentos la empresa precisaba de cambios y mejoras en muchos aspectos del desempeño de la gestión. Quedando establecidos los mecanismos para poner a funcionar a Lovisone bajo la gestión por procesos, así como para poder realizar el análisis periódico de sus procesos (Yépez Moreira, 2009).

Yépez, G. (2009), llegó a la siguiente conclusión que: “La documentación y estandarización de las actividades que se llevan a cabo en Lovisone contribuirán al mejoramiento de la productividad de la empresa y consecuencia está aportará al logro de los objetivos organizacionales de la empresa”. Recomendado capacitar al personal de manera permanente en temas de gestión por procesos para de esta manera lograr mejores resultados en los procesos.

Otra investigación realizado por Villasís, J. (2013), tuvo como objetivo desarrollar una metodología para el análisis, diseño e implementación de procesos con tecnología BPM. La metodología propuesta fusiona las mejores técnicas de las metodologías BPM: RAD y Polymita, dando como resultado una metodología concreta y práctica para la implementación de proyectos BPM.

La metodología se compuso de tres fases, se inicia con el análisis del proceso para identificar los elementos necesarios y posteriormente en la fase de diseño se modelan los procesos utilizando BPMN. Finalmente se implementa el proceso en una herramienta BPMS. En la cual se logró la simplificación de los procesos de negocio, con lo que se logró también minimizar el tiempo de entrega del producto final, cumpliendo con todos los requerimientos y estimaciones de tiempo establecidos al inicio de un proyecto (Villasís Reyes, 2013).

En un artículo de Ingeniería industrial titulado “*Business Process Management* y seis sigma en el análisis de procesos” presentado por Rincón, Aguirre & Caballero (2014), se manifestó que para el análisis y mejoramiento de procesos, se pueden emplear diferentes aproximaciones donde Business Process Management y Seis Sigma son dos de las metodologías más empleadas por las organización hoy en día.

Si bien las anteriores metodologías tienen enfoques diferentes, no son excluyentes, al contrario se recomienda el uso complementario, dado que BPM tiene un enfoque cualitativo y un componente de integración con los sistemas de información que soportan los procesos, mientras que las herramientas cuantitativas de Seis Sigma se emplean para valorar las oportunidades de mejora. El análisis cualitativo de Business Process Management permitió alinear el proyecto de mejoramiento con la estrategia organizacional y sus herramientas de análisis del flujo de proceso y SI permitieron identificar la información útil para ser analizada con herramientas

cuantitativas, en este caso herramientas Seis Sigma, las cuales permiten establecer variables las cuales se pudieron controlar para hacer un seguimiento y llegar así a la mejora continua (Rincon García, Aguirre Mayorga, & Caballero Villalobos, 2014).

El estudio realizado por Cabezas Moposita (2014), de título “Gestión de procesos para mejorar la productividad de la línea de productos para exhibición en la empresa Instruequipos Cia. Ltda.”, en la cual se enfocaron en los procesos de producción y despacho, donde se identificó los procesos que restringen la producción, la capacidad real de fabricación de cada proceso, y la productividad de la empresa.

Una vez identificado cada punto anterior se propuso adquisición de la maquinaria, empleo de nuevas herramientas o métodos como las de lean, capacitación constante, creación de documentación para el registro de los procesos y una mejor comunicación jefe-trabajador. De lo anterior se estableció la aplicación no solo en una área, sino en todas, en donde se tuvo como resultado en simulación de un incremento de la productividad de un 0.7424 y la capacidad de producción diaria de 2 unidades a una productividad de 0.9059 y con una capacidad de producción diaria de 3 unidades. (Cabezas Moposita, 2014).

2.2. Base teórica científicas

2.2.1. Gestión De Procesos

2.2.1.1 Proceso

A. Elementos de un proceso:

Angel Maldonado (2011), menciona que un proceso consta de 3 elementos:

- a) **Un input** (entrada principal). Es el producto con unas características objetivas que responde al estándar o criterio de aceptación definido. La existencia del input es lo que justifica la ejecución sistemática del proceso.
- b) **La secuencia de actividades**. Aquellos factores, medios y recursos con determinados requisitos para ejecutar el proceso siempre bien a la primera. Algunos de estos factores del proceso son entradas laterales, es decir, inputs necesarios para la ejecución del proceso, pero cuya existencia no lo desencadena. Son productos que provienen de otros procesos con los que interactúa.

- c) **Un output** (salida). Es el producto con la calidad exigida por el estándar del proceso. La salida es un producto que va destinado a un usuario o cliente (externo o interno). El output final de los procesos de la cadena de valor es el input o una entrada para el proceso del cliente.

B. Tipo de procesos

Según Bravo Carrasco (2008), existen 3 tipos de procesos y los detalla de la siguiente manera:

1. Procesos Estratégicos

Los procesos estratégicos son aquellos relacionados con la estrategia de la organización, considerando:

- a. La forma como se establece la visión, misión, valores, directrices funcionales, objetivos corporativos, departamentales y personales y el programa de acción entre otros componentes.
- b. La forma como se monitorea el cumplimiento de los objetivos, la definición de indicadores y como se mantienen actualizados.
- c. La forma de mantener actualizadas las definiciones estratégicas.
- d. La forma como se comunica la estrategia y la forma de motivar a todos los integrantes de la organización en lograr sus definiciones, entre otros temas relacionados.

2. Procesos de Negocio

Los procesos del negocio atienden directamente la misión del negocio y satisfacen necesidades concretas de los clientes.

Gonzales Mandez & Valle Calleyro (2006), llama a este tipo de procesos, procesos operativos y son aquellos que están ligados directamente a la realización del producto o la prestación del servicio.

3. Procesos de Apoyo

Son servicios internos necesarios para realizar los procesos del negocio. También se les llama procesos secundarios.

En empresas pequeñas es fácil identificar hasta unos 20 procesos de apoyo, los que pueden llegar hasta 400 en grandes organizaciones, sin considerar las diferentes versiones de cada uno.

C. Características importantes de los procesos :

- a. Responden a alguna acción o evento específico.
- b. Producen resultados específicos que son entregados a clientes o “stakeholders” (personas que puedan verse afectadas positiva o negativamente por el desarrollo de un proyecto o del propio proceso),
- c. Cruzan uno o varios departamentos o límites funcionales de la organización.
- d. Se pueden describir sus entradas y sus salidas.
- e. Pueden ser medios para evaluar la eficiencia y rendimiento de los mismos.
- f. Los procesos describen como se realiza el trabajo y son observables, medibles, mejorables y repetitivos (País Curto, 2013).

D. Identificación y Selección de Procesos

Portero Ortiz (2001), para conseguir definir los procesos a mejorar se debe seguir lo siguiente:



Figura 2.1: Identificación y selección de procesos

Fuente: Portero Ortiz, M. (2001). Gestion Por Procesos.

1. Identificar los procesos

Identificación de Procesos, sería el de anotar en una página en blanco todos los procesos que seamos capaces de identificar.

2. Inventario de procesos

Debemos tener claro que el tamaño de los procesos será un concepto que arbitrariamente manejaremos a fin de estructurar el listado de procesos anteriormente elaborado (fase I) en dos únicas categorías: PROCESOS Y SUBPROCESOS. Entiendo que estructurar los procesos en más de dos niveles resulta una complejidad innecesaria, al menos, en un nivel inicial de implantación.

3. Clasificación de procesos

En este punto se debe clasificar los procesos en los 3 tipos de procesos explicados anteriormente: procesos estratégicos, procesos de negocio, procesos de apoyo.

4. Mapa de procesos

Una vez clasificados los procesos se procede a representarlos gráficamente.

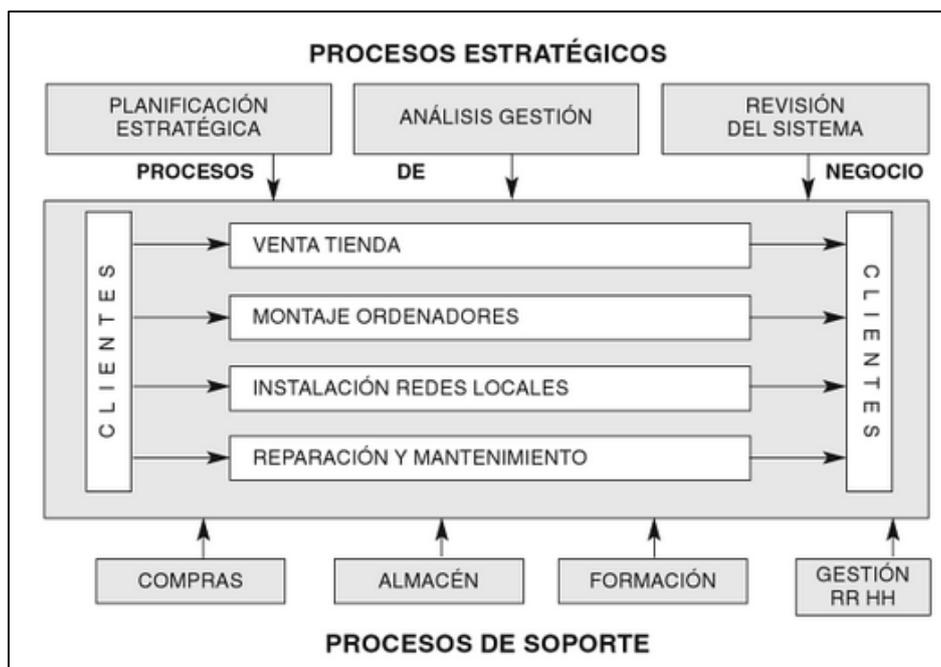


Figura 2.2: Mapa de procesos

Fuente: Ogalla Segura, F. (2005). *Sistema de gestión: Una guía práctica*. Diaz de Santos.

5. Selección de procesos

Por último, no todos los procesos pueden ser abordados al mismo tiempo, por ello se priorizan y se abordan primeramente los críticos:

Portero Ortiz (2001), también expresa que un proceso crítico es aquel que:

- a. Tienen una significativa correlación con alguno de los objetivos o directrices definidas en la Visión del centro
- b. Se encuentran en una situación desordenada o desestructurada, y es urgente sistematizar su aplicación
- c. Los resultados de su evaluación se encuentran por debajo de los límites de control previamente definidos por el centro

E. Herramientas de control de procesos

La investigación realizada por Angel Maldonado (2011), denominada “Gestión de Procesos” menciona que existen dos tipos de herramientas básicas: Las herramientas Estadísticas y las herramientas administrativas.

Las herramientas estadísticas básicas tienen como propósito los siguientes:

- a. Organizar datos numéricos.
- b. Facilitar la planeación a través de herramientas efectivas.
- c. Mejorar los procesos de tomas de decisiones.

Según Ángel Maldonado (2011), las HEB, que vamos a estudiar, son las siguientes:

1. Hoja De Verificación
2. Diagrama De Causa – Efecto
3. Histograma
4. Estratificación
5. Diagrama De Dispersión
6. Diagrama De Pareto
7. Grafica De Control

1. HOJA DE VERIFICACIÓN

a. ¿Qué es?

Es “Un formato diseñado para recopilar fácilmente datos de factores y/o características previamente establecidas, acerca de los cuales se describen los resultados de inspecciones, revisiones, opiniones de clientes, etc. La hoja de verificaciones es el punto de partida de la mayoría de los ciclos de soluciones de problemas” (Guajardo Garza, 2008).

b. ¿Para qué se utilizan las hojas de verificación?

En la investigación elaborada por Guajardo Garza (2008), denominada “Administración de la calidad total” nos dice que las hojas de verificación se utilizan para:

1. Observar las frecuencias de las características analizadas y conseguir gráficas o diagramas a partir de ellas.
2. Informar del estado de las operaciones.
3. Evaluar la tendencia de la producción.
4. Comprobar características de calidad (durante el proceso o producto terminado)
5. Identificar las causas reales de un problema, es decir, se analizan hechos, no opiniones”.

c. Tipos de hojas de verificación.

“En realidad, hay un número ilimitado de formatos para una Hoja, puesto que el usuario puede desarrollarlas basado en los datos requeridos para resolver un problema o actuar sobre un área de mejora” (Angel Maldonado J. , 2011).

A través de los ejemplos enfocaremos tres tipos de Hojas:

1. Registro de datos
2. Localización
3. Lista de verificación

A continuación se presenta algunas aplicaciones sencillas de hojas de verificación.

Concepto	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Falta de uniforme					
Falta de zapatos boleados					
Falta de libros					
Faltas de tareas					

Figura 2.3: Ejemplo de hoja de verificación

Fuente: Guajardo Garza, E. (2008). Administración de la calidad total. México: Editorial Pax México.

2. DIAGRAMA DE CAUSA - EFECTO

a. ¿Qué es?

Es “Un diagrama que muestra la relación sistemática entre un resultado fijo y sus causas. El Diagrama Causa - Efecto es una técnica de análisis en la resolución de problemas, desarrollada formalmente por el Profesor Kaoru Ishikawa, de la Universidad de Tokio, en 1943” (Angel Maldonado J. , 2011).

b. Usos y beneficios del diagrama de Causa – Efecto

Según el investigador Guajardo Garza (2008), el diagrama de causa efecto presenta los siguientes beneficios:

- a. El diagrama es una útil guía de discusión al efectuar una lluvia de ideas, ya que ayudan a:
 1. Aclarar el objetivo.
 2. Clasificar y ordenas las contribuciones del grupo.
 3. Presentar un estado gráfico del avance.
 4. Facilitar la explicación delas interacciones de los factores.
- b. Sirve también para seleccionar qué causas deberán investigarse primero, con miras a resolver el efecto o la problemática particular.
- c. Durante el análisis se pueden obtener las causas de variabilidad no común en el proceso.

- d. Constituye una forma de documentar el conocimiento que el grupo tiene sobre el tema, y una herramienta de capacitación y comunicación

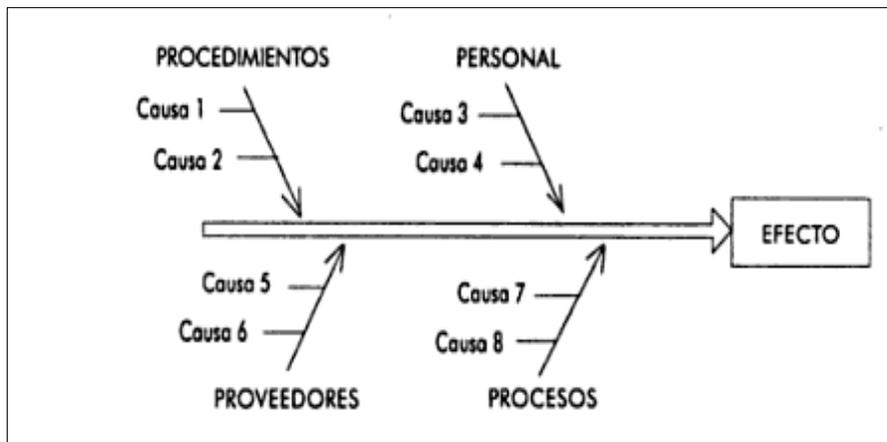


Figura 2.4: Ramificaciones del diagrama.

Fuente: Guajardo Garza, E. (2008). Administración de la calidad total. México: Editorial Pax México.

3. HISTOGRAMAS

a. ¿Qué es?

“El histograma representa, de una forma gráfica (Figura 1), la variabilidad que puede presentar una característica de calidad. Es decir, muestra que tipo de distribución estadística presentan datos” (Cuatrecasas Arbos, 2010).

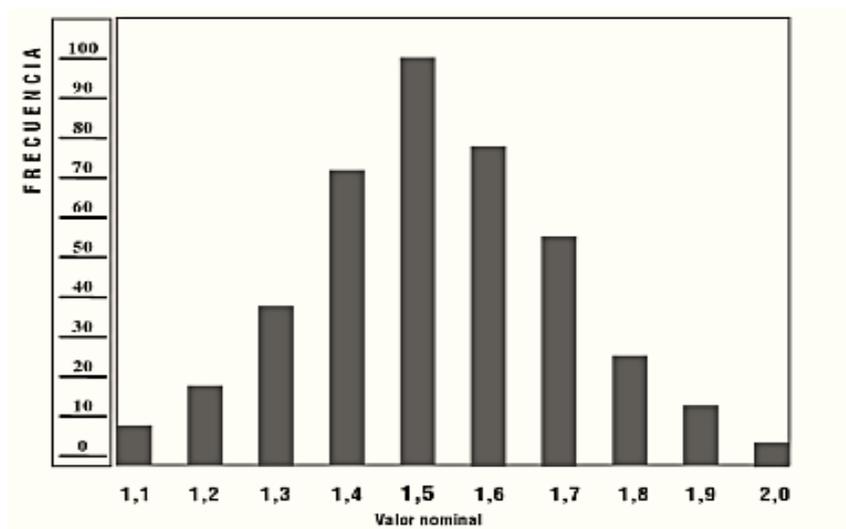


Figura 2.5: Ejemplo sencillo de un histograma

Fuente: (Cuatrecasas Arbos, 2010).

Tabla 2.1: Intervalos según número de datos.

Número de Datos	Número de Intervalos
Inferior a 50	5 a 7
50 - 100	6 a 10
100 - 250	7 a 12
Superior a 250	10 a 20

Fuente: Cuatrecasas Arbos, L. (2010). Gestión Integral De La Calidad: Implantación, control y certificación. Profit Editorial.

Para ello también adopta el diagrama de barras como representación gráfica. En el eje horizontal se representa el rango posible de valores que abarca la variable, dividiendo en un número determinado de intervalos. El número de intervalos dependerá del número total de datos que tenemos de la variable, tal como se describe en la tabla 1, en la que se sugieren los intervalos de acuerdo con la cantidad de datos (Cuatrecasas Arbos, 2010).

b. ¿Para qué se utilizan los histogramas?

Para el investigador Guajardo Garza (2008), los histogramas se utilizan para:

1. Visualizar la variabilidad (distribución) de los datos respecto del promedio.
2. Contratar los datos reales con las especificaciones del proceso.
3. Comparar dos grupos de datos.
4. Visualizar el tipo de distribución que tiene el proceso. (Edmundo)
5. Controlar la efectividad de los cambios introducidos, comparando que se verifican las especificaciones de los límites establecidos.

4. DIAGRAMA DE DISPERSIÓN

a. ¿Qué es?

El Diagrama de Dispersión “Es una herramienta utilizada con frecuencia cuando se desea realizar un análisis gráfico de datos bivariados, es decir, los que se refieren a dos conjuntos de datos. El resultado del análisis puede mostrar que existe una relación entre una variable y la otra, y el estudio puede ampliarse para incluir una medida cuantitativa de tal relación” (Angel Maldonado J. , 2011).

Los dos conjuntos pueden referirse a lo siguiente:

Una característica de calidad y un factor que incide sobre ella,

- a. Dos características de calidad relacionadas, o bien
- b. Dos factores relacionados con una sola característica.

b. ¿Para qué sirve el diagrama de dispersión?

- a. Proporciona la posibilidad de reconocer relaciones Causa/Efecto.
- b. Hacer fácil el reconocimiento de correlaciones.
- c. Ayudar a determinar relaciones dinámicas o estáticas (de mediciones).
- d. Indicar si dos variables (o factores o bien características de calidad) están relacionados.

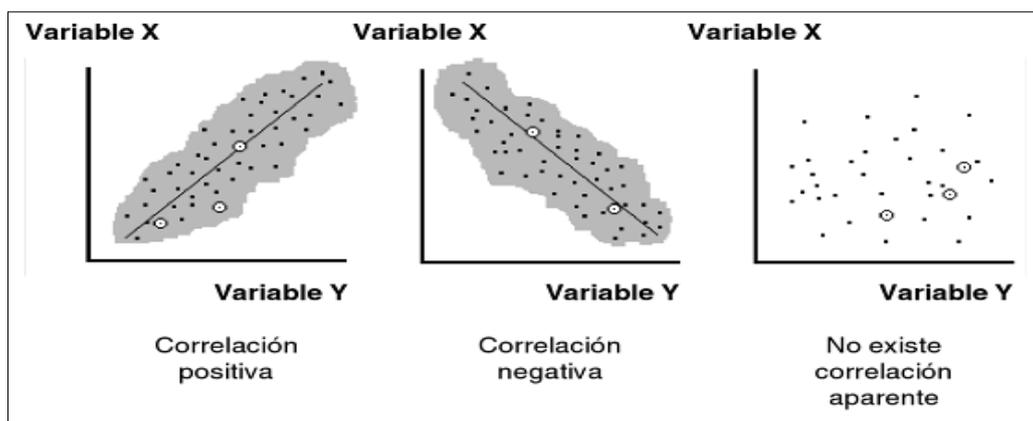


Figura 2.6: Ejemplo de un diagrama de dispersión.

Fuente: Cuatrecasas Arbos, L. (2010). Gestión Integral De La Calidad: Implantación, control y certificación. Profit Editorial.

5. DIAGRAMA DE PARETO

a. ¿Qué es?

El Diagrama de Pareto “Es una gráfica que representa en forma ordenada el grado de importancia que tienen los diferentes factores en un determinado problema, tomando en consideración la frecuencia con que ocurre cada uno de dichos factores” (Angel Maldonado J. , 2011).

Wilfredo Pareto, un economista italiano se centraba su atención en el concepto de los “poco vitales” contra los “muchos Triviales” que consiste en: Aproximadamente el 80% de un valor o de un costo se debe al 20% de los elementos causantes de éste (Angel Maldonado J. , 2011).

b. ¿Para qué sirve el diagrama de Pareto?

Según el investigador Angel Maldonado (2011), detalla que el diagrama de Pareto sirve para: “El objetivo del Diagrama de Pareto es el identificar los "pocos vitales" o ese 20% de tal manera que la acción correctiva que se tome, se aplique dónde nos produzca un mayor beneficio. El Diagrama de Pareto, al catalogar los factores por orden de importancia. Facilita una correcta toma de decisiones. A continuación se muestra el esquema general de un Diagrama de Pareto”.

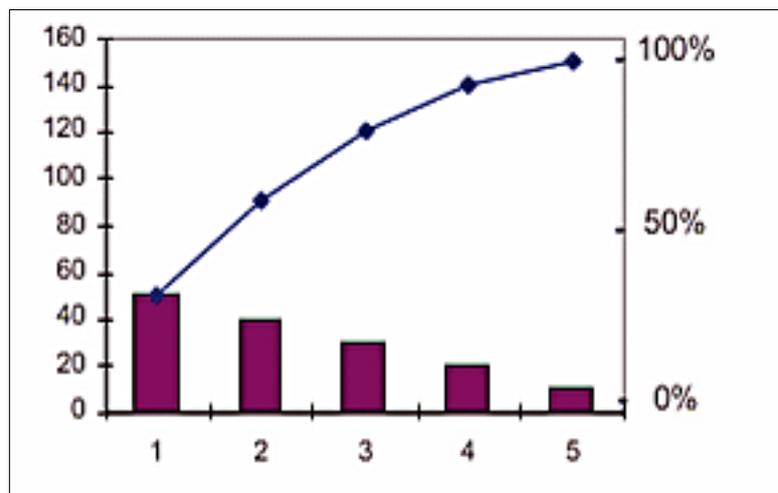


Figura 2.7: Ejemplo de Diagrama de Pareto.

Fuente: Ángel Maldonado, J. (2011). Gestión de procesos (o gestión por procesos). B – EUMED

6. GRÁFICOS DE CONTROL

a. ¿Qué es?

Es “Una Gráfica de Control es una ayuda gráfica para la detección de las variaciones de la calidad en la producción de cierto proceso” (Angel Maldonado J. , 2011).

b. ¿Para qué sirven los grafico de control?

Según Angel Maldonado (2011), “las gráficas de control ayudan a obtener un mejor producto. Las gráficas tienen tres aplicaciones”:

1. Determinar la capacidad real de un proceso de producción,
2. Guiar las modificaciones para mejorar la calidad de la producción del proceso.

3. Regular la producción. La función de regulación muestra el estado actual de la calidad de la producción y proporciona un aviso anticipado de las desviaciones con respecto a las metas de la calidad.

Además, Angel Maldonado (2011), menciona que aportan de la siguiente manera:

1. Sirven como una herramienta de detección de problemas.
2. Diagnostican el comportamiento de un proceso en el tiempo.
3. Permiten identificar las dos fuentes de variación de un proceso: causas comunes y causas especiales o asignables.
4. Indican si un proceso ha mejorado o empeorado. Sirven para determinar el estado de control de un proceso.
5. Promueven la participación directa de los empleados en el logro de la calidad.
6. Los datos sacados de una gráfica de control pueden servir para calcular la estabilidad y habilidad del proceso.
7. Es una herramienta de comunicación para explicar la salida de un proceso en términos de un lenguaje común.

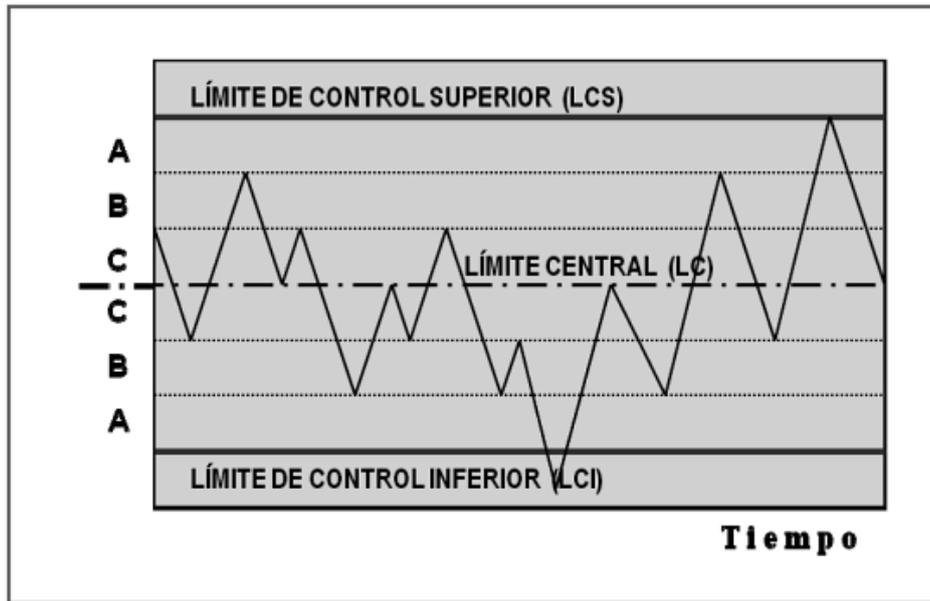


Figura 2.8: Ejemplo de Gráfico de Control.

Fuente: Ángel Maldonado, J. (2011). Gestión de procesos (o gestión por procesos). B – EUMED

2.2.1.2 Gestión

A. Ciclo de la gestión

El ciclo más conocido y usado para la gestión es el ciclo de Deming, el ciclo PDCA. (Pérez Fernández, 1996).

Pérez Fernández (1996), detalla que existen 5 fases para la realización de la gestión usando el ciclo PDCA.

1. Obtención del **objetivo** o un problema a solucionar.
2. Una vez establecido el objetivo, se **planifica y programa** lo que se ha de realizar, en donde generalmente se da un diagnóstico que anticipe riesgos.
3. Terminando de planificar se da comienzo a la **ejecución**
4. Mientras se sigue ejecutando se da la **comprobación**, en donde se realiza una medición de cómo se está ejecutando lo planificado.
5. Por último se **actúa**, la cual se puede interpretar como optimizar, industrializar, mejorar.

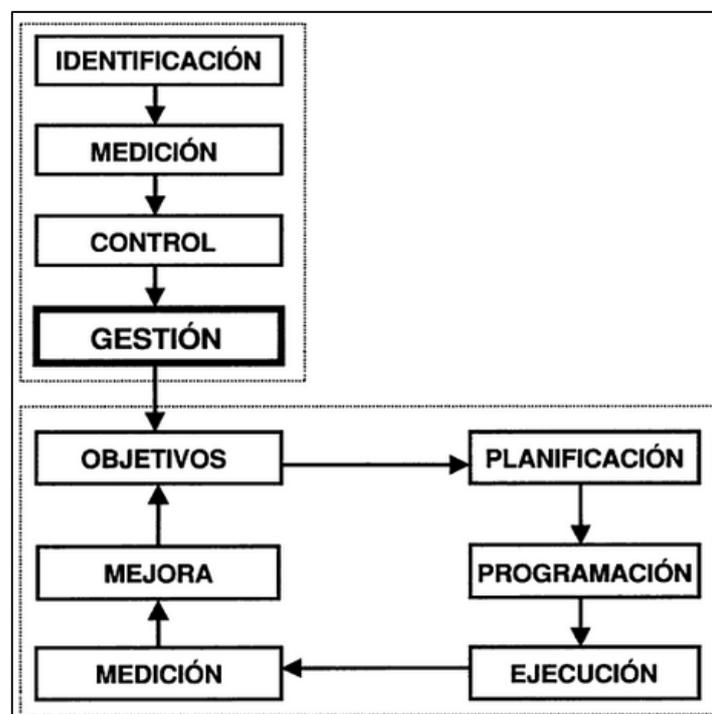


Figura 2.9: Ciclo de Gestión de procesos

Fuente: Pérez Fernández, J. A. (1996). Gestión por Proceso. Reingeniería y mejora de los procesos. ESIC Editorial.

B. Metodología De Gestión De Procesos

Ángel Maldonado (2011), menciona que para realizar gestión de procesos en una empresa se debe seguir lo siguiente:

1. Identificación de los procesos y planificación de los objetivos a conseguir con cada proceso (fase de modelización y planificación de procesos).
2. Medición de los resultados de los indicadores en la ejecución o funcionamiento de los procesos (fases de automatización y ejecución de procesos).
3. Control de la consecución de los indicadores compararlos con los objetivos y definición de acciones correctoras (fase de monitorización).

C. Beneficios De Gestión De Procesos

La gestión de procesos apoya al aumento de la productividad y el control de gestión, a ello Bravo Carrasco (2008), menciona que son 3 las principales variables que se benefician de la gestión de procesos:

1. Tiempo
2. Calidad
3. Costo

Además de ello, Bravo Carrasco (2008), afirma que la gestión de procesos aporta:

- a. Conceptos y técnicas como: integridad, compensadores de complejidad, teoría del caos y mejoramiento continuo.
- b. Ayuda a identificar, medir, describir y relacionar los procesos.
- c. Considera vital la gestión del cambio, la responsabilidad social, el análisis de riesgos y un enfoque integrador de los participantes de procesos (personas, estrategias, secuencia de actividades, estructuras y tecnologías).

2.2.1.3 Business Process Management (BPM)

A. BPM:

Existen una variedad de definiciones de que es BPM. Esto es debido en gran parte a que BPM es muchas cosas al mismo tiempo y abarca a un gran número de prácticas.

Pais Curto, (2013). En su libro titulado “BPM (Business Process Management): Cómo alcanzar la agilidad y eficiencia operacional a través de BPM y la empresa orientada a procesos” da la siguiente definición sobre BPM: “La metodología que orienta los esfuerzos para la optimización de los procesos de negocios de la empresa, en busca de la mejora de la productividad, la eficiencia y la eficacia de la misma por medio de la gestión sistemática de los procesos que deben ser modelados, automatizados, integrados, monitorizados y optimizados de forma continua.

B. Ciclo de Vida de BPM

Freund-Ruecker-Hitpass, (2013), menciona en su libro titulado: “BPMN 2.0 Manual de Referencia y Guía Práctica”: “El ciclo de vida de BPM consta de 6 etapas”, como se puede apreciar en la figura:

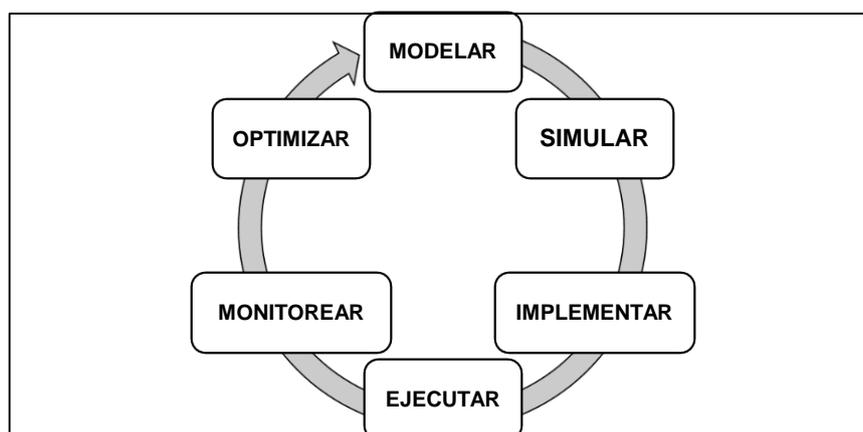


Figura 2.10: Ciclo de vida de BPM

Fuente: Freund Ruecker Hitpass, J. F. (2013). BPMN 2.0 Manual de Referencia y Guía Práctica. Bernhard Hitpass

1. Modelamiento (Model)

Durante esta actividad, el propietario del proceso de negocio o analistas, diseñan nuevos procesos, modifican o capturan los procesos existentes, creando un diseño de alto nivel de las tareas que se realizan y de los recursos que se necesitan. Adicionalmente, en esta etapa se realizan algunas suposiciones con respecto al tiempo y costo de cada tarea.

Con el modelado de procesos, se logra un mejor entendimiento del negocio y muchas veces presenta la oportunidad de mejorarlos. En la Figura 7, se puede apreciar el Modelamiento del Proceso de Pago. (Freund & Hitpass, 2013).

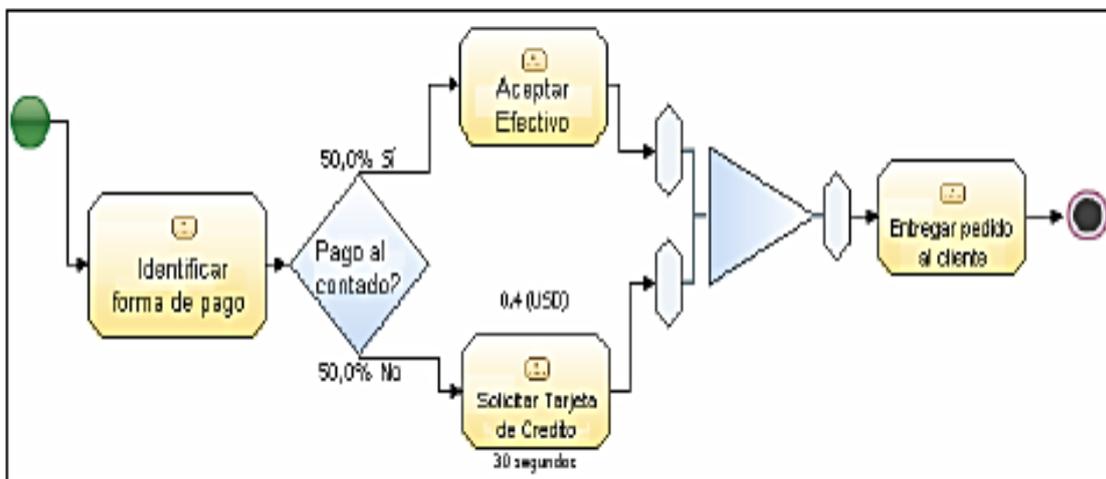


Figura 2.11: Modelamiento

Fuente: Freund Ruecker Hitpass, J. F. (2013). BPMN 2.0 Manual de Referencia y Guía Práctica. Bernhard Hitpass

No puede tratarse de modelamiento, sin la notación de modelamiento (BPMN), la cual será detallada a continuación:

1.1. BPMN (Business Process Modeling Notation)

Es un estándar emergente para el modelamiento de procesos de negocio, el cual fue desarrollado por la *Business Process Modeling Initiative – BPMI*.

El objetivo principal de BPMN es brindar una notación fácil de usar y comprender por todos los usuarios de negocio, desde los analistas que crean los borradores iniciales de procesos hasta los desarrolladores técnicos que son responsables de implementar la tecnología que ejecutará dichos procesos. Y por supuesto, la gente de negocio que manejará y monitoreará estos procesos para tomar decisiones de negocio adecuado. (Freund & Hitpass, 2013).

BPMN da soporte a la generación de modelos de procesos ejecutables- BPEL4WS. BPMN crea un “puente” estandarizado para suplir la brecha entre los procesos de negocio y la implementación de procesos.

BPMN define un Diagrama de Procesos de Negocio (BPD), basado en la técnica de “flowcharting” (diagramado de flujos) que ajusta modelos gráficos de operación de procesos de negocio.

Un modelo de procesos de negocio será una red de objetos gráficos, correspondientes a actividades y controles de flujo que definen el orden de ejecución de éstas. (Freund & Hitpass, 2013).

1.2. Elementos de un BPD según BPMN

Un BPD (diagrama de procesos de negocio) se estructura con un grupo de elementos gráficos.

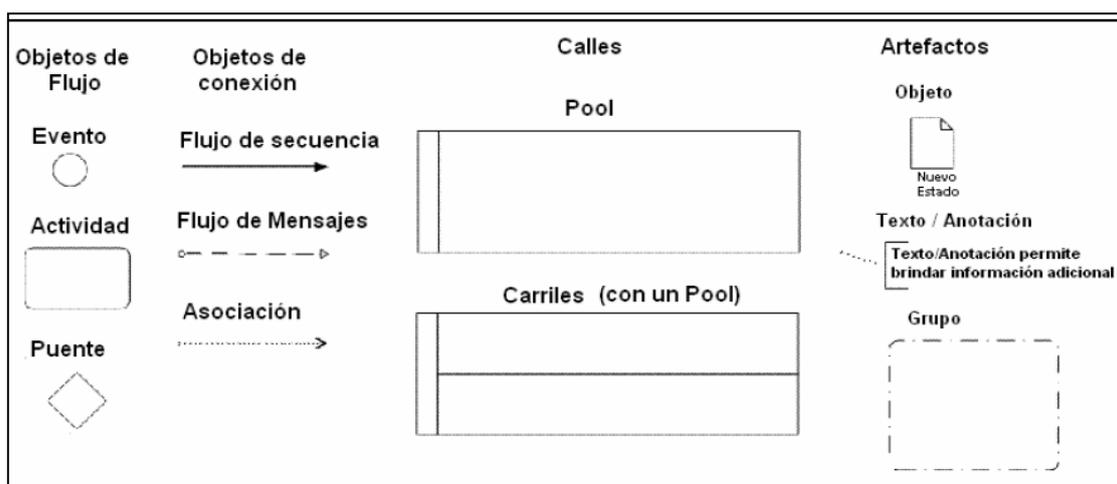


Figura 2.12: Ejemplo gráficos de los elementos del BPMN.

Fuente: Freund Ruecker Hitpass, J. F. (2013). BPMN 2.0 Manual de Referencia y Guía Práctica. Bernhard Hitpass

2. Simulación (*Simulate and Analyze*)

El modelo de alto nivel de la fase anterior, es utilizado en escenarios hipotéticos para identificar caminos críticos y cuellos de botella. La información obtenida en esta etapa, se utiliza para afinar el proceso antes de su despliegue. En la Figura, se muestra un ejemplo de la Simulación de un Proceso de Pago (Freund & Hitpass, 2013).

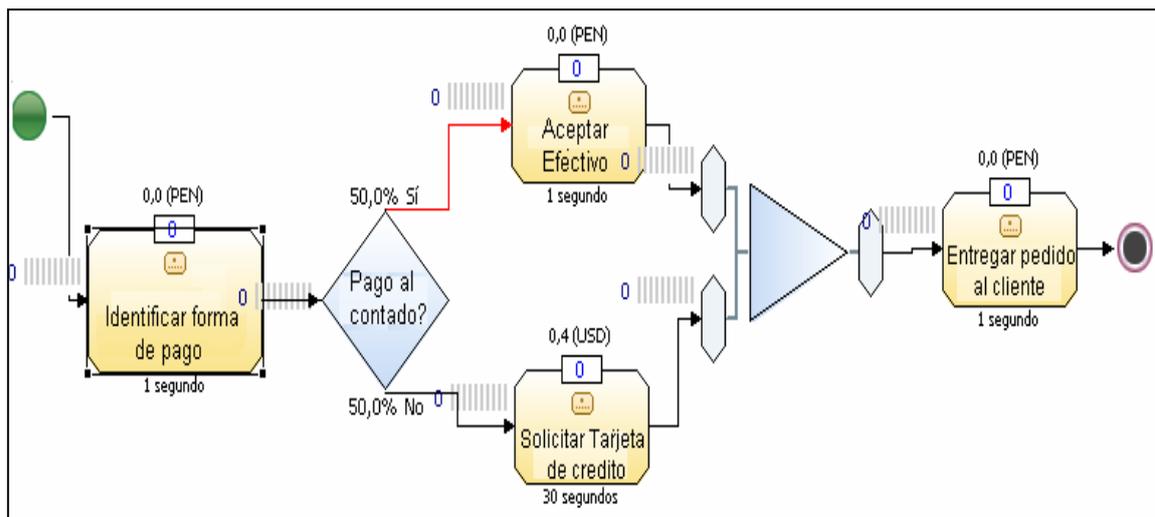


Figura 2.13: Ejemplo de Simulación de Proceso de Pago.

Fuente: Freund Ruecker Hitpass, J. F. (2013). BPMN 2.0 Manual de Referencia y Guía Práctica. Bernhard Hitpass

3. Implementación (*Implement and Document*)

Durante esta etapa, el proceso de negocio de alto nivel es convertido de una definición de alto nivel a un modelo de proceso ejecutable. El proceso es entonces documentado para que este pueda ser usado para entrenamiento y futuros mantenimientos (Freund & Hitpass, 2013).

4. Ejecución (*Deploy and Execute*)

Esta etapa involucra el despliegue del proceso en un motor BPM para ejecución del flujo punto a punto entre sistemas y personas. Es a través de la información que se obtiene de la ejecución diaria de los procesos que se puede identificar posibles ineficiencias en los mismos y de esta forma optimizarlos (Freund & Hitpass, 2013).

5. Monitoreo (*Monitor*)

Esta etapa involucra monitorear los procesos de negocios que están siendo ejecutados para encontrar indicadores claves de rendimiento y otras métricas. El monitoreo es típicamente realizado usando una herramienta de Monitoreo de Actividades de Negocio (*Business Activity Monitoring tool*), también conocidas como BAM, conjuntamente con el motor BPM (Freund & Hitpass, 2013).

6. Optimización (*Optimize and Redesign*)

Después que el sistema ha sido monitoreado por algún tiempo, las métricas históricas obtenidas pueden ser utilizadas para optimizar el proceso. Con el rendimiento del proceso real y la utilización de métricas, puede alimentarse la herramienta de simulación para de esta forma idear un modelo de ejecución óptimo (Freund & Hitpass, 2013).

2.2.1.4 Software

COMPARACION DE SOFTWARE PARA DIAGRAMAR LOS PROCESOS

SOFTWARE	BONITA OPEN SOLUTION	TIBCO BUSINESS STUDIO	ITALIO DESINGER	BIZAGI PROCESS MODELER
¿QUE ES?	Bonita Open Solution 5.0.1 (BOS) es un software liberado bajo los términos de la Licencia Pública General GNU y consta de tres módulos integrados: Bonita Studio, Bonita Forms y Bonita User Experience (User XP).	TIBCO Business Studio es una herramienta diseñada para analistas que requieran documentar procesos de negocio y desarrolladores que pretendan implementar dichos procesos. Como herramienta BPA, ofrece capacidades de modelación y simulación de procesos	Intalio es una solución BPMS de amplio reconocimiento. Desde su sitio web oficial, es posible descargar cada una de las partes del BPMS que de manera independiente, soportan los variados aspectos de la gestión de procesos de negocio.	BIZAGI ofrece a las organizaciones una completa plataforma de automatización de procesos. Su concepto de BPM consiste en generar automáticamente una aplicación web partiendo del diagrama de flujo del proceso sin necesidad de programación. Es decir, para BIZAGI el proceso se convierte en la aplicación.
CARACTERÍSTICAS	Para funcionar requiere la máquina virtual de Java versión 1.5 o superior y es necesario Apache Ant 1.7 para gestionar la configuración de la herramienta.	La herramienta no requiere software adicional proveniente de TIBCO. De terceros, necesita la máquina virtual de java versión 1.5 para poder funcionar. No es indispensable el acceso a la ayuda online, pues al instalarse el software incorpora documentación y un conjunto de proyectos de ejemplo para dar apoyo al usuario en el rol de analista de negocio.	Para funcionar requiere la máquina virtual de Java versión 1.5 o superior. Se ha comprobado su desempeño sobre las siguientes plataformas y SGBD [INT09].	Requiere el Microsoft .NET Framework 2.0 o versión superior para poder ser instalado, Microsoft Word 2003 o superior para exportar a Word y Microsoft Visio 2003 o superior para exportar a Visio. Puede funcionar en sistemas operativos tanto de 32 como de 64 bits.

Figura 2.14: Cuadro de comparación de software-a

Fuente: (Palma Malchado, 2010).

COMPARACION DE SOFTWARE PARA DIAGRAMAR LOS PROCESOS

SOFTWARE	BONITA OPEN SOLUTION	TIBCO BUSINESS STUDIO	ITALIO DESINGER	BIZAGI PROCESS MODELER
SISTEMAS OPERATIVOS	GNU/Linux Windows XP Mac OS X	Windows 2003 Server Windows XP Professional Windows 2000 Service Pack 2 o posterior	Red Hat Linux SUES Linux Solaris Windows	Windows Server 2008, Windows 7 / Vista, Windows , XP Service Pack 2, Windows Server 200 y Windows 2000 Service Pack 3
EVALUACIÓN	<p>Uso de notación estándar de modelación: Soporta la versión más reciente de BPMN, aunque parcialmente, pues carece de varios componentes de la notación.</p> <p>Almacenamiento del modelo: Almacena los modelos en formato .bar y .proc, este último internamente utiliza XMI para almacenar la información del proceso.</p> <p>Soporte a XPDL: No da soporte al estándar XPDL</p>	<p>Uso de notación estándar de modelación: Da soporte a BPMN en su versión 1.0.</p> <p>Almacenamiento del modelo: Da soporte a XPDL.</p> <p>Soporte a XPDL: Permite importar/exportar XPDL 2.0, la antecesora de la versión más reciente.</p>	<p>Uso de notación estándar de modelación: Soporta la versión más reciente de BPMN.</p> <p>Almacenamiento del modelo: Almacena los modelos en formato BPMN el cual internamente utiliza formato de archivo XMI.</p> <p>Soporte a XPDL: No da soporte al estándar XPDL.</p>	<p>Uso de notación estándar de modelación: Soporta la versión más reciente de BPMN.</p> <p>Almacenamiento del modelo: Almacena los modelos en formato XPDL.</p> <p>Soporte a XPDL: Es capaz de importar y exportar modelos en la versión más reciente de XPDL.</p>

Figura 2.15: Cuadro de comparación de software-b

Fuente: (Palma Malchado, 2010).

COMPARACION DE SOFTWARE PARA DIAGRAMAR LOS PROCESOS

SOFTWARE	BONITA OPEN SOLUTION	TIBCO BUSINESS STUDIO	ITALIO DESINGER	BIZAGI PROCESS MODELER
RESUMEN	Es posible definir los actores de una tarea humana de forma manual o conectando la tarea a una base de datos externa que contenga la información del personal. Pese a estas facilidades, es la carencia de elementos y construcciones de BPMN lo que marca la reputación de la herramienta para modelar procesos, esta se resume en la siguiente tabla:	Puede constatarse en la tabla 10, TIBCO Business Studio es una herramienta que ofrece las capacidades necesarias para modelar procesos de negocio a través del amplio soporte a la notación BPMN. Un punto débil es el uso de estándares que ya se han actualizado a nuevas versiones, lo cual puede constituir un esfuerzo adicional si se quiere que los modelos generados en TIBCO sean importados en otra herramienta BPA.	Intalio Designer permite al analista de negocio modelar la mayoría de los procesos de una organización. Al profundizar en el soporte a BPMN, puede observarse que presenta dificultades con la extensión a las tareas básicas y conectores. Tampoco soporta ninguno de los tipos de eventos adjuntos a tareas. Específicamente para estas últimas, no se observó en la herramienta soporte a las de múltiples instancias, y a ninguna de las que BPMN define sin apariencia gráfica asociada.	BizAgi Process Modeler ofrece facilidades para que el usuario diagrame intuitivamente los procesos. Conceptos como “Drag and Drop” (arrastrar y pegar las figuras disponibles), “Pie-Menú” (al seleccionar una figura del flujo, BizAgi propondrá las posibles figuras siguientes) hacen que la experiencia de modelación resulte bastante fácil.

Figura 2.16: Cuadro de comparación de software-b.

Fuente: (Palma Malchado, 2010).

2.2.2. KAIZEN: Mejora Continua

Filosofías De La Calidad Y Mejora Continua

Según Munch, Lourdes (2006), quien recoge los diferentes conceptos de la mejora continua, establece su evolución de la siguiente manera.

Preguntas básicas de la Admón.	Deming	Ishikawa	Juran	Crosby
¿QUÉ?	Mejoramiento incesante, definir el proceso, características de calidad del proceso, mantener el proceso en observación y control, mejorar sistemáticamente.	Sistema eficaz para integrar los esfuerzos, en materia de desarrollo y mejoramiento de calidad, realizados por los diversos grupos.	Enfoque sistemático para cumplir y establecer los objetivos de calidad para toda la empresa.	Cero defectos, el sistema de calidad es la prevención; Calidad es cumplir con los requisitos.
¿CÓMO?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crear constancia en el propósito. 2. Adoptar nueva filosofía. 3. No depender de la inspección masiva. 4. Política de compras. 5. Mejoramiento del sistema. 6. Instituir la capacitación 7. Instituir liderazgo 8. Erradicar el temor 9. Impulsar la comunicación. 10. Eliminar barreras, slogans, etc. 11. Eliminar las cuotas; utilizar métodos estadísticos para mejorar. 12. Promover el orgullo por la labor bien hecha. 13. Crear estructura que impulse la mejora y educación. 14. Lograr la transformación. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Control total de la calidad. 2. Se inicia con educación y termina con educación 3. Círculos de calidad. 4. Auditoria de control de calidad. 5. Métodos estadísticos 6. Actividades a escala nacional. 	<p>Trilogía:</p> <p>Planeación de la calidad. Desarrollo de los productos y procesos requeridos para satisfacer las necesidades de los clientes.</p> <p>Control de la calidad. Es mantener un proceso en el estado planificado.</p> <p>Mejora de la calidad. Establecer infraestructura, proyectos de mejora, desarrollo de equipos, motivación y capacitación.</p>	<p>Determinación Educación. Implantación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Equipo para el mejoramiento de la calidad. 2. Medición 3. El costo de la calidad. 4. Crear conciencia sobre la calidad. 5. Acción correctiva. 6. Planear el día cero defectos. 7. Educación al personal. 8. Día cero defectos. 9. Reconocimientos. 10. Fijar metas. 11. Eliminar las causas de error. 12. Consejos de calidad. 13. Repetir todo el proceso.
¿CON QUÉ?	Métodos estadísticos Reacción en cadena Espiral de mejora Siete herramientas	Siete Herramientas: <ol style="list-style-type: none"> 1. Cuadro de Pareto 2. Diagrama de causa y efecto 3. Histogramas 4. Hoja de verificación 5. Diagrama de dispersión 6. Graficas de control 7. Estratificación 	Control estadístico Mapa de carreteras Matriz de calidad Bucle de retroalimentación	Costos de incumplimiento. "Cuadro de madurez, para esto existen cinco etapas" <ol style="list-style-type: none"> 1. Incertidumbre 2. Despertar 3. Instalación 4. Sabiduría 5. Certeza

Figura 2.17: Resumen de autores de calidad y mejora continua

Fuente: Munch Galindo, Calidad y Mejora Continua: principios para la competitividad y la productividad, 2006

Del cuadro anterior se detallaran los más importantes para la metodología a aplicar en el presente estudio, que son La metodología de Deming e Ishikawa.

A. Deming Y La Mejora Continua

A.1. La reacción en cadena:

Es en la que se demuestra los múltiples beneficios de la calidad, mediante este esquema es posible comprender las enormes ventajas que explica la filosofía Deming: “si se mejora la calidad se reducen los costos de no calidad al disminuir los procesos y desperdicios, y esto originara que los precios de venta sean menores con un consecuente incremento de los clientes y del mercado, situación que a su vez elevará el rendimiento y las utilidades tanto de las empresa como de los empleados. Al existir mayores rendimientos se propiciara una mayor posibilidad de expansión y creación, de nuevas inversiones y fuentes de trabajo. El ámbito de la reacción en cadena va más allá de las empresas, ya que el crecimiento empresarial también promueve el desarrollo económico de la ciudad, situación que demuestra en el caso JAPÓN (Deming, 1982).

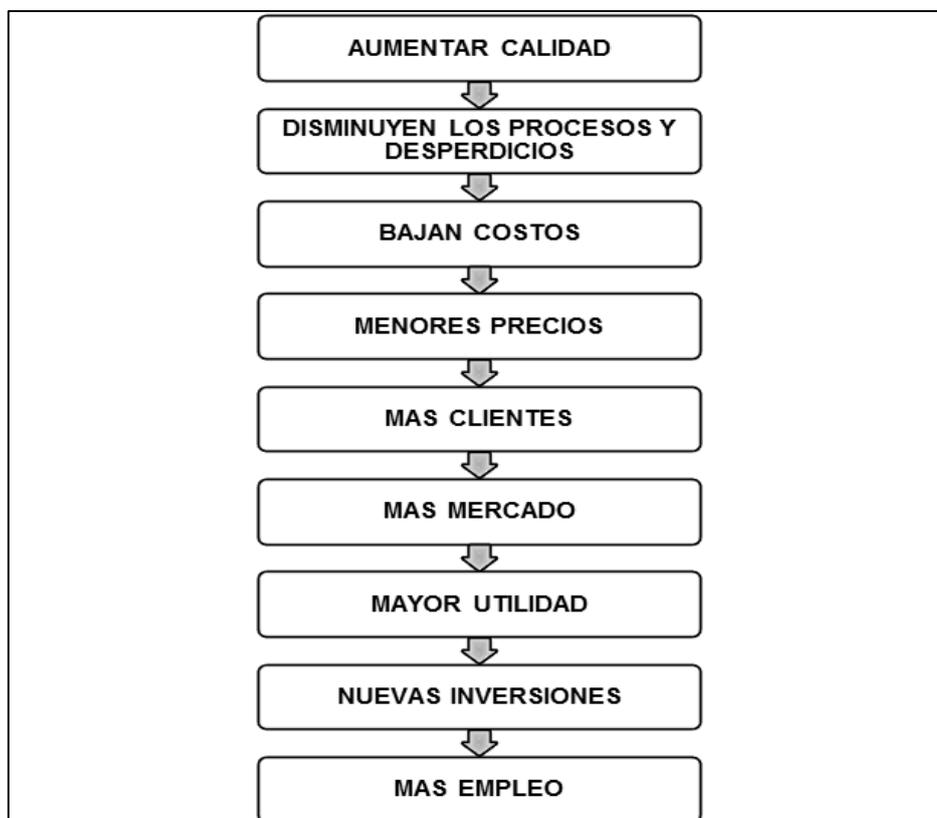


Figura 2.18: Reacción en cadena

Fuente: Deming, E. (1982). Quality productivity and competitive position. Massachusetts MIT: Cambridge.

A.2. El ciclo PDCA

Este ciclo muestra las etapas para lograr la mejora continua.

Planear: planificar consiste en decidir las acciones necesarias para prevenir, controlar y eliminar las variables que originan las diferencia entre las necesidades del cliente y la ejecución del proceso.

Hacer: significa llevar el plan a la acción previos ensayos, para observar el comportamiento en la manipulación de las variables. Los ensayos deben efectuarse en un laboratorio, para eso será necesario educar a todo el personal.

Verificar: aplicar el análisis estadístico al nuevo proceso para determinar la reducción de las desviaciones.

Actuar: esta fase supone poner en práctica las modificaciones detectadas en la fase anterior disminuyendo la diferencia entre las necesidades del cliente y la ejecución del proceso. En esta fase la retroalimenta la planificación para optimizar las variables manipulables del proceso.

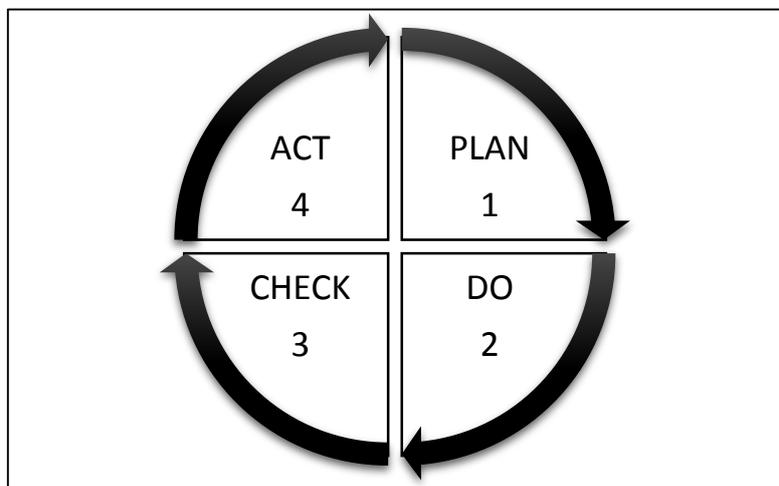


Figura 2.19: Ciclo PDCA propuesto por Deming en 1982

Fuente: interpretado de Imai, Masaaki (1986). “Gemba Kaizen”.

B.Ishikawa Y El Control Total De La Calidad

Para Ishikawa (1986), el Control Total de Calidad (CTC) es un “sistema eficaz para integrar los esfuerzos, en materia de desarrollo y mejoramiento de la calidad, realizados por los diversos grupos en una organización, de modo que sea posible producir bienes y servicios a los niveles más económicos y que sean compatibles con la plena satisfacción de los clientes.”

Principios básicos de ISHIKAWA.

1. El control de la calidad se hace con el fin de producir artículos que satisfagan los requerimientos de los consumidores. No se trata solo de cumplir con una serie de normas.
2. Al desarrollar un nuevo producto, el fabricante debe satisfacer los requisitos y las necesidades de los consumidores.
3. Calidad significa calidad en el trabajo, en el servicio, en la información, en el proceso, en las personas, en los sistemas, en los objetivos de la empresa. El enfoque básico es controlar la calidad en todas sus manifestaciones.

No es posible definir la calidad sin tomar en cuenta el precio, las utilidades y el control de costos.

Características CTC

- 1.) Control de calidad en toda la empresa
- 2.) Capacitación y educación en control de calidad
- 3.) Círculos de control de calidad y equipos de mejora
- 4.) Auditoria de control de calidad
- 5.) Utilización de métodos estadísticos
- 6.) Actividades de promoción del control de calidad a escala nacional

C.KAIZEN

En el año 1993, la edición del mismo año del “New Shorter Oxford English Dictionary” reconoce a KAIZEN como una palabra en ingles en la cual la define como: “mejoramiento continuo de las prácticas de trabajo, eficiencia del personal, etc., como una filosofía de negocio”.

En japonés, KAIZEN significa “mejoramiento continuo y en el cual participan todos, los gerentes y trabajadores” (Imai, 2012).

C.1. Principios Básicos de KAIZEN

Martínez Hoyos (2009), sostiene que una de las principales dificultades es el reducir la filosofía Kaizen a una serie de reglas o instrucciones.

Entonces a esto Wellington (1997), sostiene los siguientes principios:

1. Concentrarse en los clientes
2. Realizar mejoras continuamente
3. Reconocer abiertamente los problemas
4. Crear equipos de trabajos
5. Alentar los procesos apropiados de relaciones
6. Desarrollar la autodisciplina
7. Mantener informados a todos los empleados
8. Fomentar el desarrollo de todos los empleados

C.2. Ciclo PDCA De KAIZEN

Este ciclo, formulado por Deming (1982), debe ser entendido e implementado por la gerencia para garantizar la continuidad de KAIZEN en su propósito de mantener y mejorar los estándares, pues estos ciclos son considerados como una herramienta sencilla que sirve para resolver problemas.

El ciclo PDCA, consta de cuatro etapas, según Wellington (1997) son las siguientes:

PLANEAR: en esta etapa se debe establecer un objetivo de mejoramiento en cualquier área, pues para llevar a cabo KAIZEN debe existir una mejora en determinadas áreas de la empresa.

HACER: se refiere a implementar el plan realizado en la etapa anterior, a través de acciones apropiadas y relevantes para mejorar.

VERIFICAR: consiste en determinar si lo implementado sigue conforme se ha planeado y si se ha originado la mejora planeada.

ACTUAR: en esta cuarta etapa es en la cual se estandariza los nuevos procedimientos y resultados del proceso mejorado y se previene que el problema se vuelva a originar o bien se establecen nuevas metas a alcanzar.

C.3. Principales Sistemas KAIZEN

Imai (2012) sostiene que la filosofía Kaizen mantiene seis principales sistemas:

1. Control Total de la Calidad

Este sistema tiene por principal objetivo el alcanzar la calidad total de los productos, servicios y procesos de la empresa.

2. Sistema Justo a tiempo (*Just in time*)

También conocida como “Sistema de Producción Toyota” que se basa en la búsqueda y eliminación de los diversos tipos de sobrecostos, de stock de productos, materiales, etc., con el objetivo de producir en la cantidad justa y momento justo, y cumpliendo los requisitos de los clientes. Así se evitan costes financieros por acumulación de insumos y productos terminados. De tal forma se logran altos niveles de rotación de inventarios, y consecuentemente mayores niveles de rentabilidad.

3. Mantenimiento Productivo total

El TPM, sus siglas en inglés (*Total Productive Maintenance*), contribuye a maximizar la disponibilidad de las máquinas e instalaciones dando así su máxima capacidad de producción, sin dejar de lado la calidad, tratando de producir al menor coste y con el mayor grado de seguridad para los operadores.

4. Despliegue de políticas

Da a entender que es necesaria la plena participación del personal de todos los niveles de la empresa tanto en las actividades de planificación como en las de control y evaluación.

5. Sistema de Sugerencias

El sistema de sugerencias motiva al personal a la participación, dando importancia a los conocimientos y experiencias que puedan aportar en donde es posible generar una idea de mejora.

6. Actividades de grupos pequeños

Permite la participación de los trabajadores en la búsqueda y solución de problemas para que puedan lograr los objetivos que se ha planteado la empresa.

C.4. La casa de Gemba

En la casa de Gemba se hace mención a sus 3 pilares que son: Estandarización, 5 "S" y Muda que descansan sobre las bases que son actividades de involucramiento del trabajador en el proceso de mejora. Y cubriendo la casa de Gemba, están las actividades gerenciales regidas por el QCD (calidad, costo y distribución) (Imai, 2012).

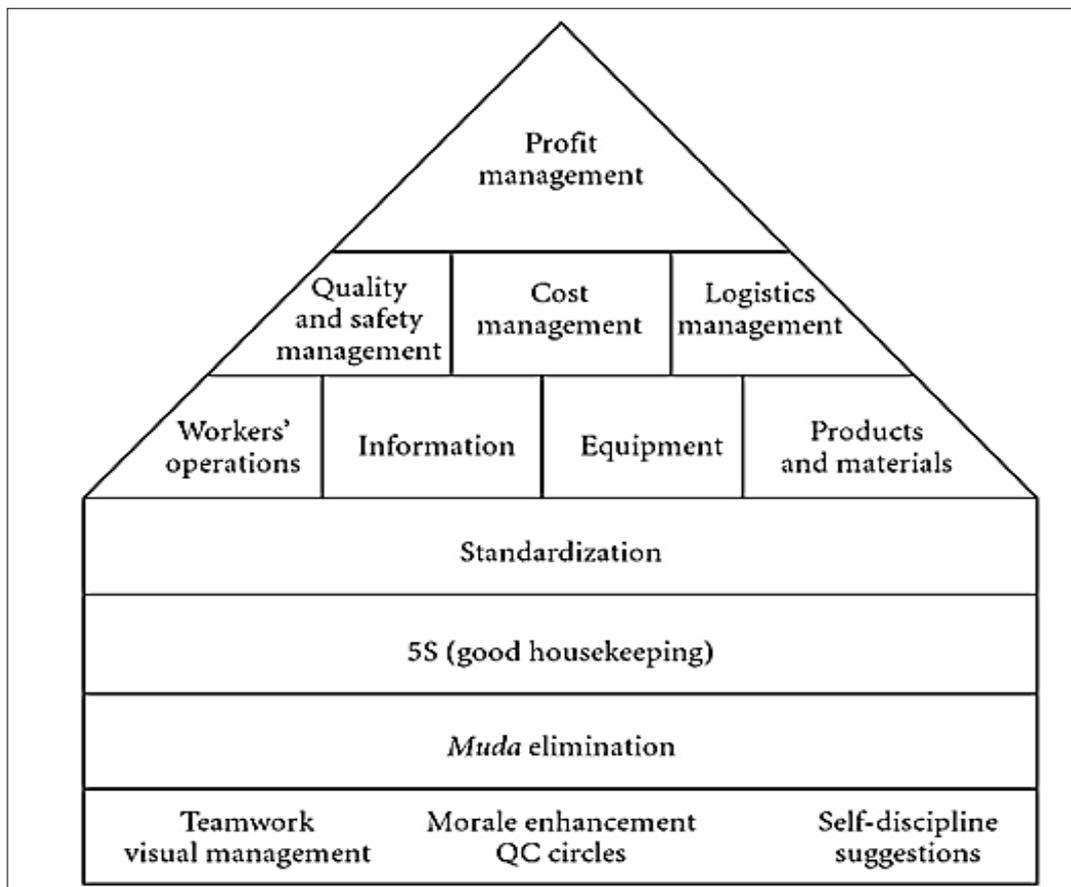


Figura 2.20: Casa De Gemba

Fuente: Imai, M. (2012). Gemba Kaizen: A Commonsense Approach to a Continuous Improvement Strategy, Second Edition. McGraw Hill Professional.

C.5. Estandarización

“Un estándar es la mejor manera de realizar un trabajo” (Imai, 2012).

Cabe mencionar que existen dos tipos de estándares, el primero se refiere a los estándares gerenciales como son las reglas administrativas, pautas y políticas para el personal, etc. El segundo es el estándar operacional, el cual tiene que ver con la manera con la que los trabajadores realizan su labor para lograr el QCD.

C.6. Las 5 “S”

Los 5 pasos del *Housekeeping*, según Imai (2012) son:

1. Separar (*Seiri*)

Este es el primer paso del *housekeeping*, *seiri* que en castellano es **separar**; indica que se debe clasificar los ítems del *gamba* en dos categorías, lo necesario y lo innecesario, y eliminar o erradicar estos últimos. (Imai, 2012)



Figura 2.21: Proceso para Separar (Seiri).

Fuente: Ángel Maldonado, J. (2011). Gestión de procesos (o gestión por procesos). B – EUMED

Según Rajadell Carreras & Sánchez García (2010), nos mencionan que una forma práctica de realizar el *seiri* es usando tarjetas rojas, que consistía en colocar a todos los elementos sospechosos de ser prescindibles dichas tarjetas rojas para una actuación en un periodo de tiempo razonable en el que se decidirá si se reubicará, reparará, descartará o venderá el elemento.

Además Rajadell Carreras & Sánchez García (2010), indican que para el uso de

tarjetas rojas se debe seguir un determinado orden:

META	PUNTOS DE CHEQUEO
Ficheros, libros, planos, documentos, etc.	Libros y documentos cuyo periodo de almacenaje especificado haya expirado, conservando solo los archivos necesarios. Documentación guardada por duplicado.
Carteles o anuncios	Documentación caducada o no actualizada.
Mobiliario, estantes, archivadores, etc.	Muebles en desuso, rotos o con aspecto deteriorado, archivadores que no se utilizan.
Máquinas y accesorios	Máquinas técnica y económicamente obsoletas o de mal uso.
Stocks	Productos acabados, productos en curso, materiales en proceso, materiales de test.
Equipos, utillajes, herramientas, etc.	Elementos viejos, obsoletos, desgastados o defectuosos.
Otros artículos	Ítems relacionados con la gestión o diseño que son de necesidad cuestionable en programas, elementos que se han retirado del equipo, cosas que no se usan nunca, etc.

Figura 2.22: Orden de uso de tarjetas rojas.

Fuente: Rajadell Carreras, M., & Sánchez García, J. L. (2010). Lean Manufacturing, la evidencia de una necesidad. Madrid: Díaz de Santos.

TARJETA ROJA			
NOMBRE DEL ARTÍCULO			
CATEGORÍA	1. Maquinaria	6. Producto terminado	
	2. Accesorios y herramientas	7. Equipo de oficina	
	3. Equipo de medición	8. Limpieza	
	4. Materia Prima		
	5. Inventario en proceso		
FECHA	Localización	Cantidad	Valor
RAZÓN	1. No se necesita	5. Contaminante	
	2. Defectuoso	6. Otros	
	3. Material de desperdicio		
	4. Uso desconocido		
ELABORADA POR		Departamento	
FORMA DE DESECHO	1. Tirar	5. Otros	
	2. Vender		
	3. Mover a otro almacén		
	4. Devolución proveedor		
FECHA DESCHECHO			

Figura 2.23: Ejemplo de tarjeta roja

Fuente: Hernández Matías, J. C., & Vizán Idoipe, A. (2013). Lean Manufacturing Conceptos, técnicas e implantación. Madrid: Fundación EOI.

2. Ordenar (Seiton)

Una vez que se han dejado solamente los ítems necesarios en el gamba, es necesario pasar al siguiente paso, seiton que es **ordenar**, en cual consiste en clasificar nuevamente los ítems, pero esta vez por su frecuencia de uso y disponerlos de tal manera que minimice el tiempo y esfuerzo de búsqueda del ítem. Para lo anterior es necesario asignarle un lugar, un nombre o rotulo y un volumen que será lo suficiente y necesario en el gamba. (Imai, 2012)

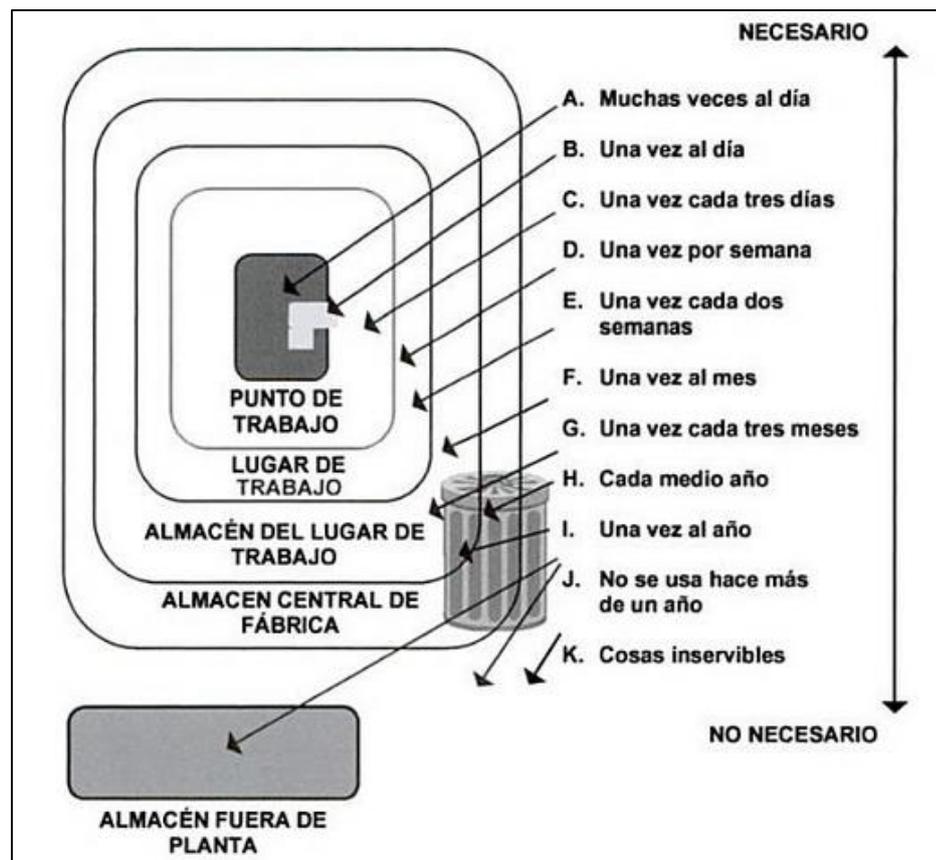


Figura 2.24: Ubicación de elementos según su uso.

Fuente: Rey Sacristán, F. (2005). Las 5 S. Orden y Limpieza en el Trabajo. Madrid: FUNDACION CONFEMENTAL.

3. Limpiar (Seiso)

Seiso significa **limpiar** el entorno de trabajo, es decir el *gamba* y *gembutsu* luego de lo cual permite identificar averías o problemas que podrían traer consecuencias desagradables para la empresa (Imai, 2012).

Para Rajadell Carreras & Sánchez García (2010), la aplicación de seiso sobrelleva:

- a. Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- b. Asumir la limpieza como una tarea de inspección necesaria.
- c. Centrarse tanto o más en la eliminación de los focos de suciedad que en sus consecuencias.

Además de ello Rajadell Carreras & Sánchez García (2010), hace realce a este punto ya que menciona que la limpieza es la primera inspección que se hace de los equipos y maquinarias, siguiendo lo siguiente: Limpiar para inspeccionar, inspeccionar para detectar, detectar para corregir.

4. Estandarizar (*Seiketsu*)

En este paso se debe estandarizar todo lo realizado anteriormente, manteniendo el *seiri*, *seiton* y *seison* día tras día. (Imai, 2012)

Para Hernández Matías & Vizán Idoipe (2013), su aplicación sobrelleva lo siguiente:

- a. Mantener los niveles conseguidos con las tres primeras "S".
- b. Elaborar y cumplir estándares de limpieza y comprobar que éstos se aplican correctamente.
- c. Transmitir a todo el personal la idea de la importancia de aplicar los estándares.
- d. Crear los hábitos de la organización, el orden y la limpieza.
- e. Evitar errores en la limpieza que a veces pueden provocar accidentes.

5. Disciplina (*Shitsuke*)

Este término significa autodisciplina, la cual la adquieren los trabajadores a través de la práctica continua de *seiri*, *seiton*, *seison* y *siketsu* pues las personas han adquirido el hábito de realizar estas cosas. (Imai, 2012).

Según Rajadell Carreras & Sánchez García (2010), esta fase es la mas facil y la mas dificil a la vez, la mas facil por que consiste en aplicar regularmente las normas establecidas y mantener el estado de las cosas. Y la mas dificil por que su aplicación depende del grado de asuncion del espiritu de las 5 "S" a lo largo de la implantación.

Principios 5 “S”

Según Galgano (2006), las 5 “S” se basan en los principios que figuran en la siguiente tabla:

	PRINCIPIOS	OBJETIVO
SEIRI	Mantener en el puesto de trabajo solo las cosas necesarias	Eliminar y evitar tener cosas inútiles en el puesto de trabajo.
SEITON	Un lugar para cada cosa, cada cosa en su lugar.	Hacer las cosas útiles fácilmente identificables, utilizables y que se puedan encontrar.
SEISO	Inspeccionar durante la limpieza.	Volver a las condiciones operativas óptimas de funcionamiento y los estándares de mantenimiento de las máquinas y los equipos.
SEIKETSU	Evidenciar los comportamientos correctos y las anomalías. Comunicar con todos de manera simple y eficaz.	Comunicar los estándares operativos y de mantenimiento de las primeras 3 “S”.
SHITSUKE	Desarrollar las actividades diarias de forma coherente con los procedimientos y los estándares definidos en las primeras 4 “S”.	Definir los instrumentos de verificación necesarios para evaluar periódicamente el grado de adecuación a los estándares.

Figura 2.25: Principios 5’S

Fuente: Galgano, A. (2006). Las tres revoluciones: caza del desperdicio. Doblar la productividad con LEAN production. Madrid: Díaz de Santos.

Instrumentos y metodologías

Para Galgano (2006), en las 5 “S” se usan metodologías e instrumentos desarrollados para cada fase, como se detalla en la tabla siguiente:

FASE	PRINCIPIOS	METODOLOGÍA E INSTRUMENTO
SEIRI	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar el área de intervención. 2. Definir los criterios de separación. 3. Separar físicamente el material útil del inútil. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tarjeta roja (para identificar materiales inútiles). • Ficha de estratificación (para clasificar los materiales inútiles según criterios definidos).
SEITON	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir la frecuencia y la cantidad óptima de utilización. 2. Codificar los objetos. 3. Identificar claramente la posición de cada objeto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Colores • Señales visuales • Códigos • Mapas
SEISO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir las condiciones operativas óptimas. 2. Limpiar e inspeccionar las máquinas. 3. Definir estándares operativos y de mantenimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Check list</i> de las actividades de limpieza. • Fichas de resumen de la limpieza efectuada
SEIKETSU	<ol style="list-style-type: none"> 1. Distinguir sistemáticamente los materiales inútiles de los útiles. 2. Hacer difícil o imposible guardar los objetos en otros lugares equivocados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión Visual.
SHITSUKE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir los parámetros de evaluación. 2. Efectuar comprobaciones periódicas de las áreas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión visual. • Check list.

Figura 2.26: Instrumentos y Metodologías 5’S.

Fuente: Galgano, A. (2006). Las tres revoluciones: caza del desperdicio. Doblar la productividad con LEAN production. Madrid: Díaz de Santos.

C.7. Reglas de oro de la Gerencia Gemba

En primer lugar "ir a Gemba", para la filosofía KAIZEN es el punto más importante, en el cual no resuelven los problemas, pero en su lugar se está en el lugar real donde suceden las cosas y con las personas que trabajan en ese proceso (trabajadores). Luego sigue segundo paso "observar *Gembutsu*", aquí es bueno tener algunos antecedentes del proceso o el lugar (por ejemplo, sobre el equilibrio de las líneas, la logística, los residuos, la seguridad, ergonomía, etc.) y algunas experiencias prácticas, generalmente solamente mirar las cosas, las personas, las máquinas, los flujos, etc., sin necesidad de herramientas y análisis de grandes, se puede descubrir el problema; aún mejor manera cómo entender todo esto, es discutir con los trabajadores y tratar de hacer su trabajo de forma manual. Con la observación (y en algunos casos) que tratan de cosas reales está estrechamente relacionado tercer punto "buscar y encontrar Muda". Es bueno si se puede ver Muda. Y cuando realmente lo ve, usted tiene que resolverlo, lo que está relacionado con el punto número cuatro "llevar a cabo KAIZEN" (Imai, 2012).

C.8. La Sombrilla Del KAIZEN

Lo más resaltante de las prácticas administrativas japonesas, ya sean de mejoramiento de la productividad, actividades de control de la calidad total, etc., pueden resumirse en una palabra: KAIZEN. (Imai, 2012).

La filosofía KAIZEN, involucra a numerosas prácticas y herramientas que facilitan la mejora continua en la organización; comprende los clásicos instrumentos usados por las organizaciones japonesas, pero también incluye nuevos instrumentos y herramientas que fueron generadas en Occidente.



Figura 2.27: Sombrilla del KAIZEN

Fuente: Imai, M. (2012). *Gemba Kaizen: A Commonsense Approach to a Continuous Improvement Strategy*, Second Edition. McGraw Hill Professional.

2.2.3. Productividad

A. TIPOS DE PRODUCTIVIDAD

A.1. Productividad Global

La productividad global se define como el rendimiento que existe de todos los factores empleados en la producción obtenida (Vargas Sagástegui, 2009).

$$Productividad = p = \frac{Producción\ Obtenida}{Mano\ de\ obra + Materia\ Prima + Tecnología + Energía + Capital}$$

A.2. Productividad Parcial

La productividad parcial es el rendimiento de uno de los factores empleados en la producción obtenida, ya sea: mano de obra, materia prima, tecnología, maquinaria, energía, capital, etc. (Vargas Sagástegui, 2009).

$$Productividad = P_{MO} = \frac{Producción\ Obtenida}{Mano\ de\ obra}$$

$$Productividad = P_{MP} = \frac{Producción\ Obtenida}{Materia\ Prima}$$

B. AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

Para aumentar la productividad implica una producción más económica en cuanto a los factores empleados y la obtención de mayores beneficios (Rojas Rodríguez, 1996).

Lo anterior se expresa de las dos siguientes formas:

$$\text{Productividad} = P = \frac{\text{Igual producción}}{\text{Menor cuantía de recursos}}$$

$$\text{Productividad} = P = \frac{\text{Mayor producción}}{\text{Igual cuantía de recursos}}$$

Para lograr identificar los aumentos o disminución, se debe establecer dos situaciones, una “actual”, lo cual es el momento en el que se inicia el estudio y se analiza lo que sucede; y la otra “propuesta” donde se plantean mejoras para elevar la productividad (Vargas Sagástegui, 2009).

$$\text{Productividad} = P_{\text{actual}} = \frac{\text{Producción actual}}{\text{Recursos empleados actual}}$$

$$\text{Productividad} = P_{\text{propuesto}} = \frac{\text{Producción propuesto}}{\text{Recursos empleados propuesto}}$$

$$\text{INCREMENTO DE } P = \Delta P = \frac{P_{\text{propuesto}} - P_{\text{actual}}}{P_{\text{actual}}}$$

$$\text{INCREMENTO DE } P = \Delta P = \frac{P_{\text{ULTIMO}} - P_{\text{ANTERIOR}}}{P_{\text{ANTERIOR}}}$$

2.3. Definición de términos básicos

- a. **Actividad:** El conjunto de tareas necesarias para la obtención de un resultado. (Perez Fernandes de Velasco, 2010).
- b. **Diagrama de Flujo:** Un diagrama de flujo es una representación gráfica de un proceso. Cada paso del proceso es representado por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa de proceso. Los símbolos gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que indican la dirección de flujo del proceso. (Gonzales Mandez & Valle Calleyro , 2006).
- c. **Diagrama de proceso:** Herramienta de análisis es una representación gráfica de los pasos que se siguen en una secuencia de actividades que constituyen un proceso o un procedimiento identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza: además, incluye toda la información que se considera necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido. (Gonzales Mandez & Valle Calleyro , 2006).
- d. **Gemba:** significa volver al lugar en compañía donde las cosas reales, problemas, anomalías ocurren, por ejemplo, donde los productos se hacen o donde los servicios se desarrollan o se dan a continuación, etc. (Imai, 2012)
- e. **Gestión:** Según la Real Academia Española, Gestión es “el arte de gestionar” y gestionar es “Hacer diligencias conducentes al logro de un negocio o de un deseo cualquiera”. La gestión es una guía para orientar la acción, previsión, visualización y optimización de los recursos y esfuerzos a los fines que se desean alcanzar los objetivos planificados por la organización. (Angel Maldonado J. , Gestión de Procesos, 2011).
- f. **Gestión De Procesos:** La gestión de procesos es una forma sistémica de identificar, comprender y aumentar el valor agregado de los procesos de la empresa para cumplir con la estrategia del negocio y elevar el nivel de satisfacción de los clientes, centrado en los resultados y las acciones de mejora continua, reingeniería e innovación. (Bravo Carrasco, Gestión de Procesos, 2008).

- g. **KAIZEN (Mejora Continua):** Según la ISO 9000:2008, es “Mejorar la eficacia de su sistema aplicando la política de calidad, los objetivos de calidad, los resultados de las verificaciones de inspección, el análisis de los datos, las acciones correctivas y preventivas y la revisión de la Dirección”.
- h. **Mapa de procesos:** Es una representación esquematizada de los grandes procesos que conforman una organización. Normalmente, en el mapa de procesos figuran los procesos clasificados por su finalidad: estratégicos, clave u operativos y de apoyo o soporte. (Bravo Carrasco, Gestión de Procesos, 2008).
- i. **Muda:** simplemente significa de nuevo. Muda es cualquier actividad no agregar valor y tiene que ser eliminado. La forma de eliminación de Muda puede ser rentable ya que ayuda a reducir costos y mejorar la productividad. (Imai, 2012).
- j. **Proceso:** Un proceso es “una concatenación lógica de actividades que cumplen un determinado fin, a través del tiempo y lugar, impulsadas por eventos”. (Hitpass, 2012).
- k. **Proceso Crítico:** Aquellos procesos que inciden de forma directa en los resultados que alcance la organización, de tal manera que cualquier variación en los mismos repercuten de manera significativa en la prestación del servicio a los ciudadanos o clientes externos. (Bravo Carrasco, Gestión de Procesos, 2008).
- l. **Productividad:** La productividad en términos específicos se deriva del cociente que resulta de dividir el volumen de productos por algunos o por el total de factores o de insumos de su producción. (Rojas Rodriguez, 1996).
- m. **Sistema:** Conjunto de procesos que tienen por finalidad la consecución de un objetivo en común. (Perez Fernandes de Velasco, 2010).
- n. **Subprocesos:** son partes bien definidas en un proceso. Su identificación puede resultar útil para aislar los problemas que pueden presentarse y posibilitar diferentes tratamientos dentro de un mismo proceso. (Angel Maldonado J. , 2011).

CAPITULO III:
MARCO
METODOLÓGICO

3.1. Tipo y Diseño de Investigación

3.1.1. Tipo de investigación:

Investigación Cuantitativa-Aplicada.

La presente investigación tiene un enfoque principal que es el cuantitativo orientado a los costos, gastos y ahorros que pueda generar la gestión de procesos dentro de los procesos de trapiche, calderas y laboratorio de la empresa AGROPUCALÁ S.A.A.

El tipo de investigación usada es la Investigación Aplicada, ya que se parte de los conocimientos adquiridos, además de la información de diferentes fuentes, todos ellos referidos a la Gestión de Procesos, el cual ayudará a comprender, describir, registrar, analizar e interpretar la realidad de los procesos de trapiche, elaboración y calderas de la empresa AGROPUCALÁ S.A.A.

3.1.2. Diseño de la investigación:

Investigación No experimental.

El diseño de investigación es no experimental ya que no se realizará cambios en el objeto de estudio, se simula la propuesta de solución mas no se hará un experimento científico.

3.2. Población y muestra:

3.2.1. Población

La población considerada para el estudio es el proceso de Fabricación de Azúcar de la empresa AGROPUCALÁ S.A.A., en la cual encontramos 10 subprocesos bien definidos: Recepción y Pesado, Descarga y Lavado, Acondicionamiento de la Caña, Extracción, Encalado, Clarificación, Evaporación, Cristalización o Cocción, Centrifugación y Envasado y Almacenamiento. Además el proceso de calderas.

3.2.2. Muestra

Se usó el muestreo no probabilístico por conveniencia ya que se conocía previamente la población a estudiar y se escogió la totalidad de la población, es decir el proceso de Fabricación de azúcar de la empresa AGROPUCALÁ S.A.A.

3.3. Hipótesis

A través de la metodología Gestión de procesos: Kaizen, 5 Ss y Bizagi se logrará incrementar la productividad del proceso de Fabricación de azúcar en la empresa AGROPUCALÁ S.A.A.

3.4. Variables

3.4.1. Variable independiente:

GESTIÓN DE PROCESOS

3.4.2. Variable Dependiente:

LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE AZÚCAR

3.5. Operacionalización:

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	Técnicas e Instrumentos
<u>Dependiente:</u>	James Harrington (1993), mejorar un proceso es cambiarlo para hacerlo más efectivo eficiente y adaptable.	Se refiere a la mejora del proceso de fabricación, el cual se medirá a través de los flujos de entrada y salida.	Factor Materia Prima	Und / Materia prima	Observación, hojas de registros
PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE AZÚCAR.			Factor Tiempo de Molienda	TN caña de azúcar / Hora	Observación, hojas de registros
<u>Independiente:</u>	Según Bravo Carrasco, (2008). Forma sistémica de identificar, comprender y aumentar el valor agregado de los procesos de la empresa.	Metodología de gestión de procesos que consiste en identificar, modelar y mejorar los procesos y procedimientos de la empresa AGROPUCALÁ S.A.A.	BPM	Flujos de entrada y salidas de cada proceso	OBSERVACIÓN, hoja de registros
GESTIÓN DE PROCESOS			Metodología 5'S	Desperdicios generados en los procesos	OBSERVACIÓN, hoja de registros
			KAIZEN	Incremento de producción	Encuestas/Observación, hojas de registros.

Figura 3.28: Operacionalización de variables.

Fuente: Elaborado por el equipo del proyecto de investigación.

3.6. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para obtener los datos, válidos y confiables, necesarios para poder cumplir nuestros objetivos se empleará lo siguiente:

3.6.1. Métodos

3.6.1.1. Inductivo

Este método consiste en que a partir de un estudio de casos particulares, se obtiene conclusiones o leyes universales que expresan o relacionan los fenómenos estudiados. (Munch Galindo, 1990).

Se aplicara el método inductivo al estudio de la muestra de trabajadores del área de producción el cual se medirá el compromiso laboral y se generalizará los resultados obtenidos.

3.6.1.2. Método Deductivo

Este método consiste en tomar conclusiones generales para obtener explicaciones o dar respuesta a hechos particulares. (Munch Galindo, Métodos y Técnicas de Investigación, 1990).

Este método se usó para la revisión bibliográfica del diseño del plan de gestión de procesos, principalmente en los antecedentes y marco teórico.

3.6.1.3. Método Histórico

Para este estudio se siguió la evolución de AGROPUCALÁ S.A.A. para llegar a conocer el por qué se encuentra en su situación actual, haciendo uso de la revisión documentaria.

3.6.2. Técnicas

3.6.2.1. Observación

Es el proceso de contemplar sistemáticamente y detenidamente cómo se desarrolla la vida social, sin manipularla ni modificarla, tal cual ella discurre por sí misma. (Ruiz Olabuénaga, 2012).

Esta técnica fue empleada para recolectar datos fáciles de obtener visualmente, como son: Funcionamiento del proceso de Fabricación, subprocesos y actividades realizadas en la misma.

Como instrumentos se utilizaron las hojas de control, en las cuales se detallaron los resultados de cada proceso, para establecer la situación actual de los procesos; y las fichas de observación, en la cual se añadirán los detalles de fallas, accidentes u algún otro dato que este fuera de las hojas de control de los procesos.

3.6.2.2. La Entrevista

Es la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio a fin de obtener respuestas verbales a los interrogantes planteados sobre el problema propuesto. (Galán Amador, 2009)

Esta técnica fue usada para obtener datos no perceptibles a simple vista, en la cual es necesario el contacto directo con el objeto a estudiar o el responsable del mismo. Ejemplo: Criterios de variaciones de los procesos, el ¿Por qué? De los procesos, ergonomía en la empresa, satisfacción en la empresa, etc.

3.6.2.3. Encuestas:

Mediante esta técnica se utilizó un cuestionario de preguntas el cual se aplicara al personal que labora en el proceso de fabricación de azúcar, donde se obtuvo información sobre su satisfacción laboral, cómo se encuentra el lugar donde trabajan, si tienen una buena comunicación con la parte administrativa de la empresa y entre otras preguntas las cuales nos ayudaran a desarrollar nuestra investigación.

3.6.3. Instrumentos

3.6.3.1. Ficha de Observación: SOLED

Este instrumento se usó para ver el nivel de orden y limpieza que presenta la empresa en diferentes periodos. Así dar a conocer a los trabajadores el estado de su área de trabajo para que ellos puedan mejorar a base de puntaje.

3.6.3.2. Ficha de observación: DAP

Se usó un formato para la realización del Diagrama de Análisis de Procesos, para lograr identificar la secuencia y los tiempos del proceso de fabricación de azúcar.

3.6.3.3. Cuestionario

Para la entrevista, se utilizará de instrumento la conversación a base de preguntas abiertas, el cual se realizó a los jefes de distintas áreas de la empresa para que nos facilite el cómo se encuentra la empresa AGROPUCALÁ S.A.A. ahora; además de ello se usara una serie de preguntas cerradas para el cuestionario el cual nos ayudará para identificar los niveles de satisfacción del cliente, tanto interno como externo y además obtener información específica de distintas áreas de la empresa, como costos, precio de venta, nivel de capacitación, etc.

3.6.3.4. Hojas de Registro

Las hojas de registro se usaron para identificar los procesos y sus datos como: tiempo, tipo de proceso, distancia, entre otros. Se adaptaron para cada proceso se desarrolló en una hoja de registro en el que incluiremos formatos de diagramas como el DAP.

3.7. Procedimiento para la recolección de datos

Para la recolección de datos se coordinó con el Gerente de Fábrica de la empresa AGROPUCALÁ S.A.A., donde se presentara los documentos necesarios para que cedan el permiso respectivo de la investigación.

Además se coordinó fechas en las cuales se realizara charlas a los jefes y operarios en el cual se detalló y dio a conocer lo que se quiere lograr con el estudio, luego se coordinó las fechas en las cuales se pueden realizar tanto la entrevista como la encuesta la cual sirvió para tener más en claro la situación de la empresa AGROPUCALÁ S.A.A.

El tiempo para cada encuesta fue de 10 min, el cual será realizado en el periodo de descanso del jefe y/o operario que es entre las 8:30am a 9:00am y de 1:00pm a 1:00pm.

Las hojas de registros fueron usadas en toda ocasión en la cual se esté laborando dentro del proceso de fabricación de azúcar, para la toma de datos fácilmente perceptible el cual proporcionara datos que se puedan usar en herramientas de control y a elaborar un mapa de procesos el cual permitirá conocer los procesos claves y críticos que es donde concentraremos los esfuerzos para identificar la

posible mejora. Una vez identificados los procesos críticos se definirá indicadores para su control, los cuales se usarán en las hojas de registro para medir los valores actuales.

3.8. Análisis Estadístico e Interpretación de los datos

Los datos obtenidos con las anteriores técnicas se analizarán por fecha:

Con respecto a las hojas de control se analizarán usando Microsoft Excel 2013, en el cual se pretende analizar los flujos de entrada y salida, recursos utilizados y su eficiencia y eficacia, cantidad de desperdicios generados, etc., observar las variaciones que se dan y con los datos obtenidos por las fichas de observación se revisará el porqué de esas variaciones.

Con respecto a la encuesta los datos obtenidos serán analizados con SPSS y los datos de entrevista serán tomados en cuenta en el análisis cualitativo de la empresa.

Los principales programas informáticos a utilizar serán: Microsoft Word 2013, MS Project 2013, Microsoft Excel 2013, SPSS, entre otros, para una mayor facilidad en tabularlos, presentar en cuadros, gráficos, etc., para el fácil análisis de los datos recogidos.

3.9. Criterios éticos

La presente investigación tiene sus bases en algunos de los criterios éticos mencionados por: Federación Internacional de Trabajadores Sociales publicado en Octubre de 1994, los cuales se mencionan a continuación:

- a) Promover la utilización de todas las técnicas y conocimientos apropiados.
- b) Aplicar métodos adecuados para el desarrollo y la validez de los conocimientos.
- c) Contribuir con la experiencia profesional al desarrollo de políticas y programas que mejoren la calidad de vida en la sociedad.
- d) Cumplir responsablemente los objetivos establecidos y las funciones de la entidad u organización, contribuyendo al desarrollo de políticas, procedimientos y prácticas debidas para conseguir los mejores niveles posibles de actuación.

- e) **Confidencialidad:** Salvaguardar el derecho de la empresa a una relación de confianza, intimidad y confidencialidad, así como al uso responsable de la información la obtención y difusión de información o datos sólo debe realizarse en función de un servicio profesional, manteniendo a la empresa informada de su necesidad y utilización. No se divulgará información sin el conocimiento y consentimiento previos de la empresa, excepto si éste no es responsable o se puede perjudicar gravemente a otras personas. La empresa tiene acceso a los expedientes de trabajo social que le conciernen.
- f) **Consentimiento informado:** Procedimiento mediante el cual se garantiza que voluntariamente se expresa la intención de participar en la investigación, después de haber comprendido la información que se ha dado, acerca de los objetivos del estudio, los beneficios, las molestias, los posibles riesgos y las alternativas, sus derechos y responsabilidades.

3.10. Criterios de rigor científico

Se hará uso de los siguientes criterios de rigor científico, según Hernandez Sampieri (2006).

- a. **Credibilidad**, valor de la verdad/autenticidad: Aproximación de los resultados de la investigación. Los trabajadores realizaran su encuesta y no se modificará ningún dato lo que permitirá generar confianza y credibilidad en la investigación.
- b. **Transferibilidad, aplicabilidad:** Descripción detallada del contexto y de los participantes en relación a las creencias y prácticas maternas sobre la propuesta de solución. Se incentivará al personal para que contesten con honestidad y total transparencia con datos fiables y posibles datos de estudio. Con la posibilidad de extender los resultados del estudio con menores costos en la productividad.
- c. **Consistencia, dependencia / replicabilidad:** Descripción detallada del Proceso de recogida, análisis e interpretación de datos. El personal y altos directivos serán firmes en sus respuestas y en el momento de vaciar los datos éstos resultaran fiables para la investigación.

- d. **Confirmabilidad o reflexividad, neutralidad / objetividad:** Los resultados de la investigación garantizaran la veracidad de las descripciones realizadas por los participantes. Los trabajadores de la molinera durante la encuesta analizaran detenidamente las preguntas y luego procederán a iniciar el llenado de la encuesta.
- e. **Relevancia:** Evalúa el logro de los objetivos planteados. Se llegaron a realizar las conclusiones del trabajo con la finalidad de tener relación con los objetivos y validando la hipótesis planteada.

CAPITULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Identificación de la Empresa

4.1.1. Nombre:

AGROPUCALÁ S.A.A.

4.1.2. Rubro:

La empresa produce y comercializa azúcar, pero también produce y comercializa algunos sub productos como el alcohol, melaza y bagazo.

4.1.3. Ubicación:

Pucalá está situada en la parte norte de la costa peruana, al este de la provincia de Chiclayo; exactamente a 30.1 kilómetros de esta ciudad y a 800.1 kilómetros de la capital del Perú: Lima.

Sus coordenadas geográficas son: 6° 35' a 6° 48' latitud sur; y de 79° 21' a 79° 41' latitud oeste.

Políticamente pertenece a la provincia de Chiclayo, departamento y región Lambayeque.

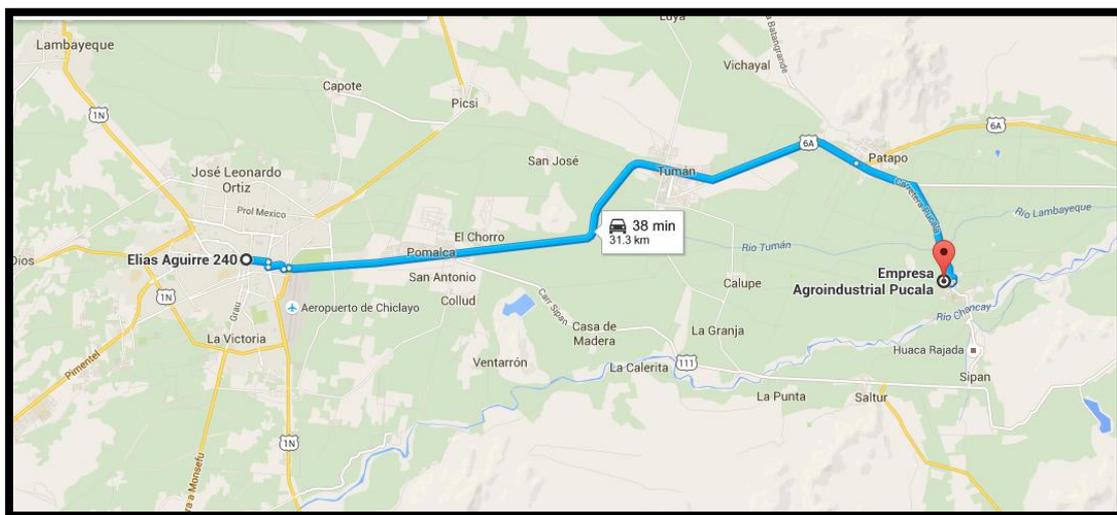


Figura 4.29: Mapa de Chiclayo a Agro e Industrial Pucalá

Fuente: Google Maps.

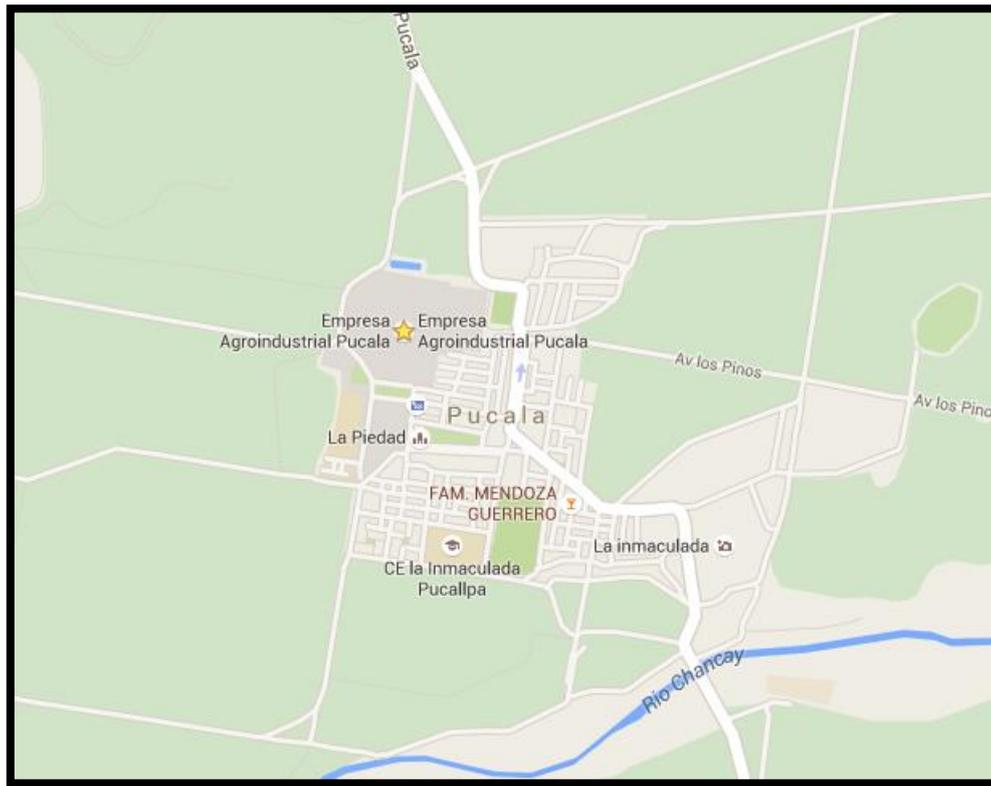


Figura 4.30: Mapa de Pucalá y agro e industrial Pucalá.
Fuente: Google Maps.

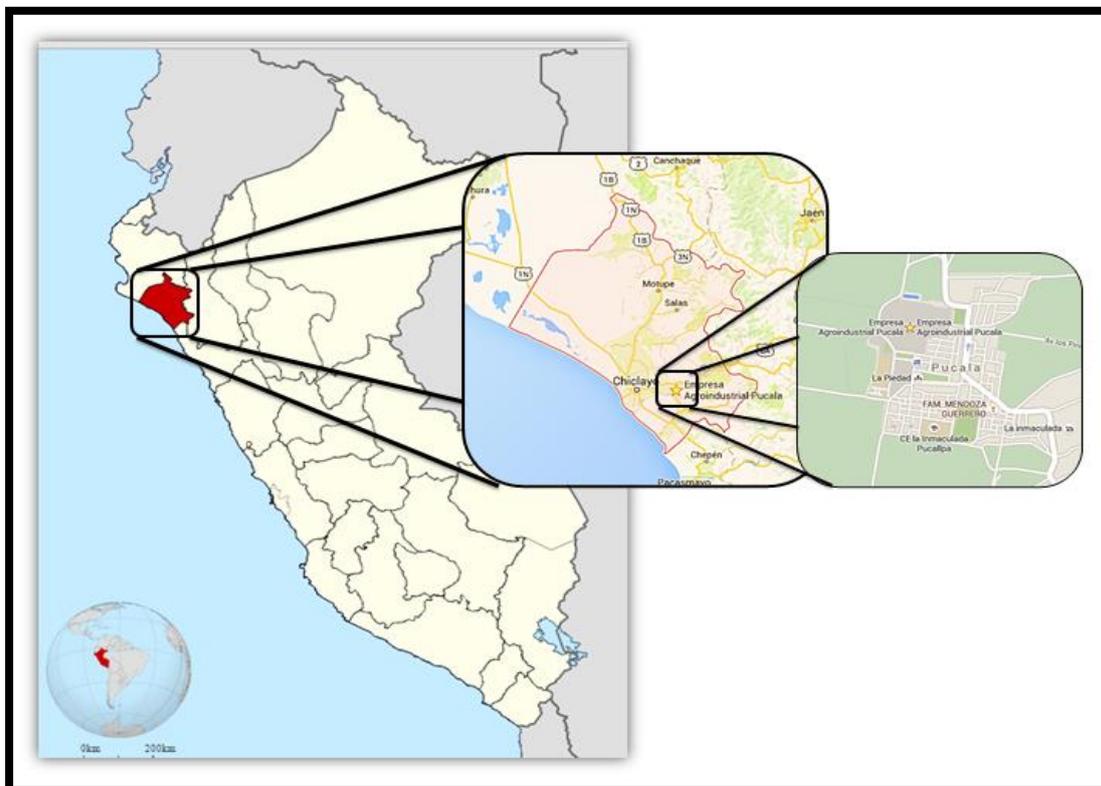


Figura 4.31: Ubicación a nivel Nacional, Regional y Local
Fuente: Recopilación de imágenes de Google Imágenes.

4.1.4. Historia:

Constitución:

La Sociedad Agrícola Pucalá Ltda. (Hoy AGROPUCALÁ S.A.A.), se constituyó mediante Escritura Pública por María E. Izaga de Vargas, Francisca Adela Izaga, María Rosa Izaga de Silva, María Teresa Izaga de Castañeda, María Josefa Izaga y José Enrique Izaga, el 05 de Marzo de 1908.

Evolución histórica:

Agro Pucalá S.A.A., desde 1908 a la fecha ha pasado por tres grandes etapas: Época de Hacienda (1908 - 1969), Época Cooperativa (1970 - 1999) y Época de Privatización (1999 – a la fecha) hasta convertirse en la hoy AGROPUCALÁ S.A.A regida por administraciones judiciales.

- a. En la Época de Hacienda y durante los primeros años de la Época Cooperativa, Pucalá tuvo una área adjudicada de 22,286.01 hectáreas; de las cuales, 8,058.52 estaban cultivadas de caña de azúcar.
- b. En esta etapa se constituyó el Comité Especial de Administración del Complejo Agroindustrial Pucalá S.A.; quienes después dieron pase para que administren la empresa al Consejo de Administración, Consejo de Vigilancia y Comités Especializados de Campo, Fábrica, Administración y Servicios.
- c. En esta fecha se constituyó el Comité Especial de Administración del Complejo Agroindustrial Pucalá S.A.; quienes después dieron pase para que administren la empresa al Consejo de Administración, Consejo de Vigilancia y Comités Especializados de Campo, Fábrica, Administración y Servicios, por lo que se subastaron las acciones de la empresa en aquel entonces a inversionistas privados.
- d. Debido al Decreto Legislativo N° 802, el 21 de setiembre de 1999, se inició el proceso de privatización de Pucalá el cual no dio el resultado que todos esperaban; por el contrario originó una serie de abusos y atropellos de los derechos laborales de los trabajadores, que dio lugar a que el Poder Judicial nombrara provisionalmente una Administración Judicial.

4.1.5. Estructura Organizacional

a. Misión:

Constituir una organización socio-económica responsable, que permita alcanzar no sólo el desarrollo empresarial, sino también el bienestar social de sus trabajadores, para lo cual implementará una serie de planes y estrategias de trabajo, tendientes a lograr los objetivos y metas a corto, mediano y largo plazo; utilizando sistemas, procesos y tecnología adecuada, que satisfagan los estándares requeridos por nuestros clientes.

b. Visión:

Ser una empresa líder en el sector azucarero nacional, utilizando sistemas, procesos y tecnología adecuada, para brindar productos que garanticen las expectativas de calidad, higiene y atención oportuna de nuestros clientes; manteniendo con ellos relaciones comerciales de largo plazo. Asimismo, actuar con responsabilidad social y ambiental, desarrollando las mejores prácticas agrícolas para el cuidado del ecosistema.

c. Valores:

Todos los miembros de la familia Agro Pucalá S.A.A., estamos comprometidos en mantener la siguiente conducta: respeto, orden, disciplina, responsabilidad, solidaridad, etc., así como desarrollar las cualidades de ingenio e iniciativa.

d. Objetivos empresariales:

Compromiso de satisfacer los requisitos y exigencias de nuestros clientes, relacionados con las características de calidad, higiene, atención y entrega oportuna de los productos que elaboramos.

1. Incentivamos el trabajo en equipo en procesos de mejora continua y renovación tecnológica en las diferentes áreas funcionales; promoviendo en su personal el espíritu de iniciativa, creatividad y desarrollo económico sostenible, basándose en el respeto a los valores de la organización, en armonía con el medio ambiente.
2. Satisfacer las necesidades de los clientes; manteniendo coherencia entre lo que se dice y lo que se hace.

3. Práctica permanente de los principios de orden, respeto, disciplina, responsabilidad, equidad, solidaridad, iniciativa y creatividad.
4. Cuidado de la ecología y el medio ambiente (suelo, aire y agua)
5. Satisfacer las necesidades de los clientes; manteniendo coherencia entre lo que se dice y lo que se hace.

e. Prioridades competitivas recomendadas:

1. **BAJOS COSTOS:** AGROPUCALÁ SAA, pretende dar los mejores productos a un bajo costo, implementando procesos y tecnología adecuada que ayuden a obtener un producto bueno usando el mínimo de recursos.
2. **PRODUCTOS DE CALIDAD:** Además de un bajo costo se tiene como prioridad dar a nuestros clientes un producto de buena calidad el cual este de acorde a las necesidades y expectativas del mismo.
3. **TIEMPO DE ENTREGA:** AGROPUCALÁ SAA quiere mantener relaciones con sus clientes a largo plazo y una de las metas es con un tiempo de servicio adecuado y entregarle en la fecha acordada.

f. Productos

La empresa AGROPUCALÁ tiene como producto principal el azúcar, pero también cuenta con sub productos como: El alcohol, la melaza y el bagazo. Además de ello del proceso de fabricación de azúcar sale un deshecho que es la cachaza, la cual es usada como abono para los campos.

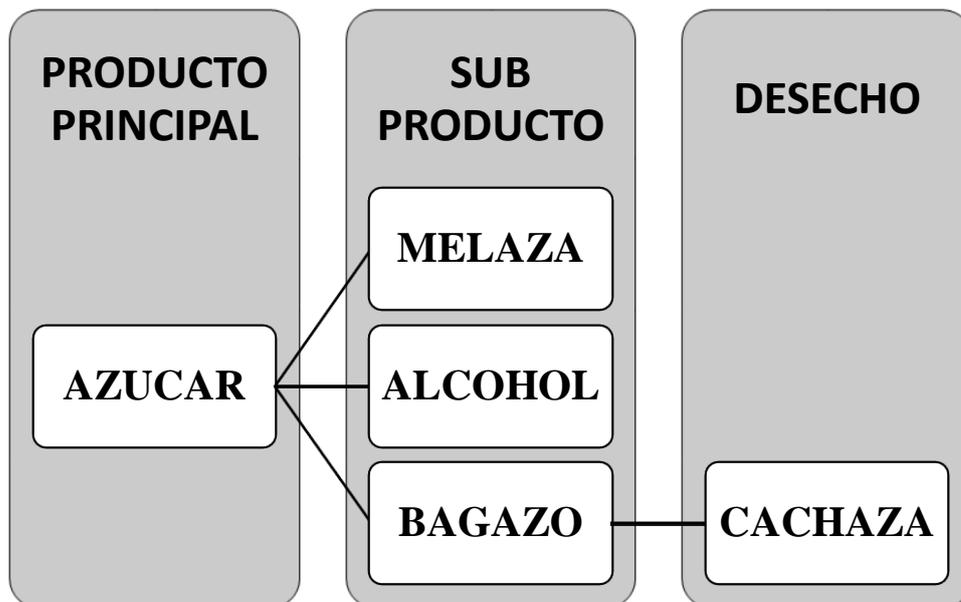


Figura 4.32: Producto-Subproducto y desecho.

g. Mercados

La empresa Agro e industrial Pucalá SAA, al ser una empresa dedicada a la producción y comercialización de un producto el cual es demandado por todas las personas y consumidas por todas sin excluir edad o sexo.

Pero únicamente logra abastecer a la zona local, Lambayeque, Piura, Cajamarca, entre otros de la zona y además a la capital peruana, Lima.

h. Clientes:

De los mercados antes mencionados, la empresa AGROPUCALÁ cuenta con varios clientes, los cuales son Compradores Mayoristas de su producto principal, el azúcar, de los cuales los principales son:

Socorro Cargo Exprés – Lima.

Longa Cienfuego Edber – Chiclayo.

Sr. Franco Zapata R y Asociados S.A.C. – Chiclayo.

Multinegocios del Pacífico – Chiclayo.

Además tiene como un subproducto al alcohol el cual la empresa presenta en la capital peruana a su cliente principal:

Alcoholer E.I.R.L.

4.2. Descripción del Proceso

El proceso de fabricación del azúcar lo conforman, principalmente, los procesos de Trapiche y Elaboración, y los procesos de calderas quienes le dan la energía, presión de vapor de agua y energía eléctrica, para que puedan funcionar.

Trapiche y Elaboración cuentan con subprocesos, los cuales son:

Trapiche

1. Lavado, preparación (corte) y extracción de jugo(molienda)

El tráiler con caña que ingresa en el Ingenio es pesado en la balanza semiautomática. Luego, el tráiler avanza hasta el patio de maniobras para posteriormente ir a la mesa de descarga, donde con una grúa-hilo, la caña es descargada, para ser liberada parcialmente de la tierra mediante cortinas de agua. A continuación, la caña pasa por un sistema de conductores, niveladores, machetes y desfibrador, hasta conseguir astillas de cuatro a ocho centímetros, que llegan al Trapiche que consta de cinco molinos, cada uno formado por la combinación de tres masas con rayado, entre los cuales pasa sucesivamente la caña preparada con ayuda de agua caliente, obteniéndose el jugo mezclado que pasa al proceso de elaboración y el bagazo a los calderos.

Elaboración:

2. Clarificación

Es el proceso para eliminar las impurezas solubles e insolubles del jugo obtenido en el trapiche, usando como agentes la cal y el calor, para la cual se prepara la "lechada de cal" en una planta encaladora, la calefacción del jugo encalado en calentadores verticales y la sedimentación en los clarificadores; luego, el jugo obtenido entra al proceso de evaporación.

3. Evaporación

El jugo clarificado contiene aproximadamente 85% de agua. Mediante evaporadores de quíntuple efecto al vacío, se evapora los dos tercios del contenido inicial de agua obteniendo el JARABE, que es una solución color marrón oscuro de 55% de sacarosa.

4. **Cristalización**

El jarabe obtenido se concentra hasta un estado de saturación, luego del cual se realiza el proceso de formación y desarrollo del cristal de azúcar, hasta obtener la masa cocida, que es una mezcla de cristales de azúcar y mieles; este trabajo recibe el nombre de cocimiento y es realizado en recipientes al vacío con sistema de calentamiento denominados tachos o vacumpanes. La masa cocida obtenida en el tacho es sometida a un proceso de enfriamiento llevado a cabo en los cristalizadores, con el propósito de hacer la cristalización en movimiento y que consiste en que el contenido del azúcar de las mieles se siga depositando sobre los cristales ya formados.

5. **Centrifugación**

La masa cocida proveniente de los mezcladores o cristalizadores, se hace pasar a máquinas giratorias llamadas centrífugas. Los cristales de azúcar son retenidos en los costados por una tela metálica (forro perforado) que pueden ser lavados con agua si se desea. Las mieles pasan a través del forro impulsadas por la fuerza centrífuga.

Productos y Reproceso de Masa y Mieles

En el sistema de triple cocimiento, la primera cocción o templa de jarabe puro, rinde azúcar crudo "A" y miel "A"; la cual es recogida con una remonta de masa cocida de primer grado y forma una masa cocida "B" que rinde azúcar cruda "B" y miel "B". El azúcar de las templeas A-B son del tipo comercial, pudiendo ser azúcar para la exportación o azúcar rubia "T" para consumo doméstico, dependiendo del lavado de los cristales con agua dentro de las centrífugas y otros cuidados del proceso para conseguir azúcar que cumple con las normas de calidad ya establecidas. La miel "B" es de baja pureza, se le vuelve a recoger como nuevo jarabe para formar masa cocida "C" que rinde azúcar "C" que se mezcla con jugo clarificado para "siembra" de masa cocida A-B y miel final (melaza).

Finalmente pasa a **ENVASADO**, en la cual se envasa el azúcar en bolsas de 50 kg. Y se trasladan directamente al almacén a paletas de 48 bolsas que posteriormente serán subidas al camión para ser trasladadas al cliente.

4.3. Diagnóstico Inicial del Proceso

4.3.1. Matriz FODA

4.4. FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ol style="list-style-type: none">1. Buen clima organizacional.2. Trabajo en equipo.3. Colaboradores con múltiples habilidades.4. Mano de obra con ganas de superarse profesionalmente.	<ol style="list-style-type: none">1. Inversión pública y privada.2. Convenios con universidades públicas y privadas.3. Capacitaciones técnicas.
<ol style="list-style-type: none">1. Métodos empíricos y antiguos.2. Recursos tecnológicos antiguos.3. Falta de comunicación entre los jefes de diferentes áreas.4. Documentación del proceso inadecuada.5. La Falta de limpieza de sus máquinas, equipos y áreas de trabajo6. Piezas de producción almacenada inadecuadamente.7. Ausencia de valores culturales.8. La falta de personal capacitado.9. Mantenimiento inadecuado.10. Ausencia de procedimientos de corrección.11. Índices de porcentajes de impurezas aceptables.	<ol style="list-style-type: none">1. Conflictos internos por la toma de la administración de la empresa.2. Ausencia de presupuesto para el mantenimiento de sus recursos tecnológicos.3. La falta de pago para la mano de obra.

Figura 4.33: FODA de Trapiche y patio.

4.3.2. Diagrama de Causa y Efecto

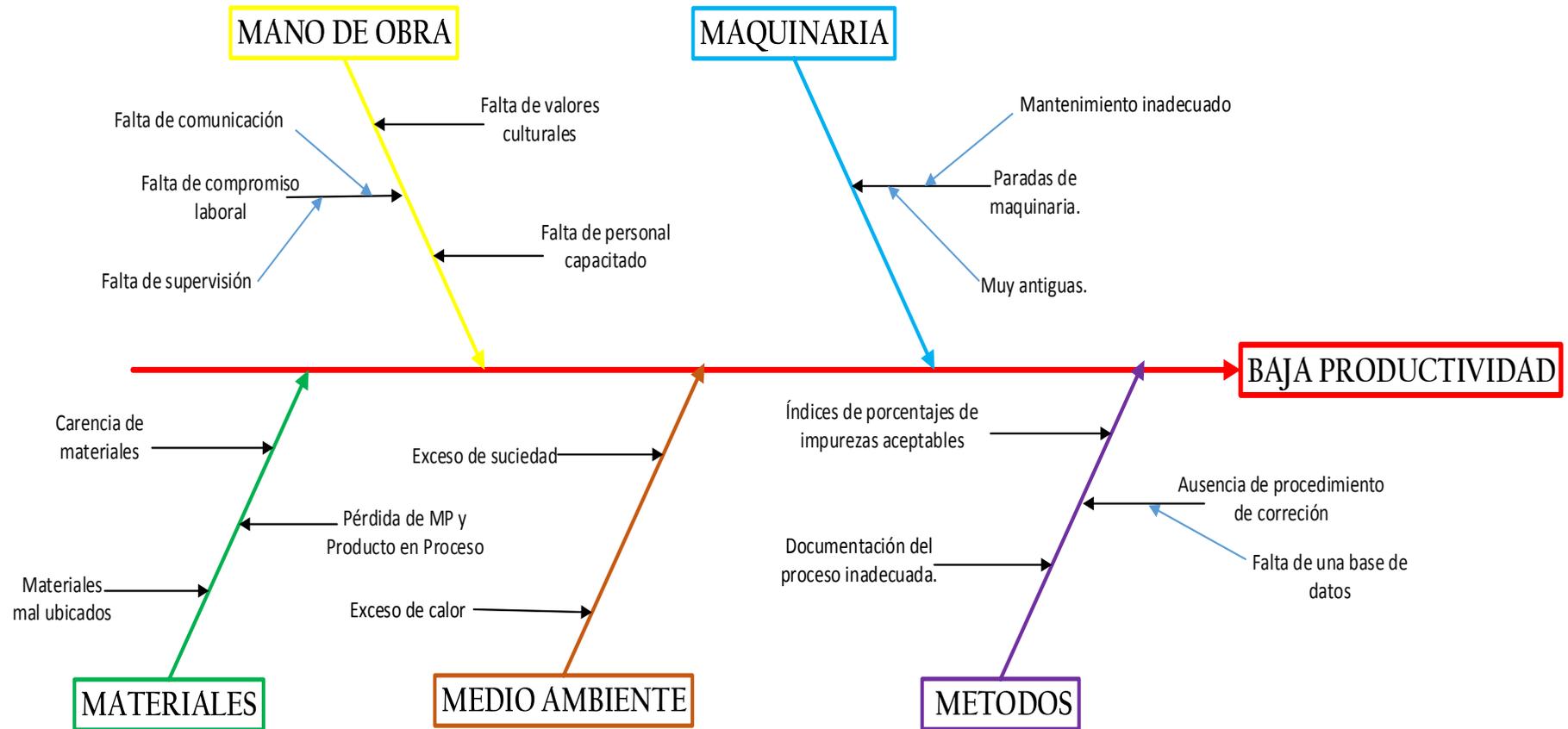


Figura 4.34: Diagrama de causa y efecto de la baja productividad.

4.3.3. Diagnóstico de Patio y Trapiche

A. Ficha de Observación

FICHA DE OBSEVACION DIRECTA			
ENCARGADO	Equipo de Proyecto de Tesis		
AREA:	Trapiche		
FECHA:	25/09/2015		
HORA:	12:00 a.m.		
OBSERVACIONES	SI	NO	A VECES
1. ¿Recurso humano está presente dentro de su área de trabajo?		X	
2. ¿Mano de obra ociosa dentro de su área de trabajo?	X		
3. ¿Hay una buena comunicación entre las diferentes áreas del proceso de producción?		X	
4. ¿Los jefes dirigen la solución de cada problema presente en sus áreas?	X		
5. ¿El proceso de trapiche, cuentan con formatos de indicadores?	X		
6. ¿El proceso de trapiche se encuentra dentro los límites de control?		X	
7. ¿Existen perdidas en el proceso de producción?	X		
8. ¿Las paradas de producción son reiteradas?	X		

Figura 4.35: Ficha de Observación de Trapiche y patio.

B. Diagnóstico de Perdidas en el proceso.

EN PATIO:

En patio encontramos las siguientes perdidas:

1. Evaluación de impurezas.

El indicador de impurezas manejado por el ingenio, según laboratorio, es 3%, pero en la realidad se acepta impurezas superiores al 4%, incluso llegando a aceptar impurezas de más de 10%. El promedio es de 5.05% de impurezas en la caña que ingresa al ingenio azucarero.

2. Evaluación en descarga de caña.

En el momento de la descarga, es habitual la caída de caña, el cual luego es recogido por una maquinaria pesada.

Trapiche

En trapiche se tiene las siguientes pérdidas:

1. Caña atorada en conductores, machetes, etc.

La caña atorada en conductores, machetes, vigas, etc., asciende a 50 kilogramos desde el arranque hasta la parada.

2. Jugo mezclado en conductores.

El filtro DSM, tiene desembocadura en el Conductor 4 de caña preparada, en el cual reprocessa el bagacillo que se filtró del jugo mezclado, pero el sinfín que realiza dicho proceso se encuentra obstruido y el jugo que pueda pasar va al conductor y va hacia el fondo del conductor hacia un pozo donde se acumula el agua de limpieza de conductores. Dicho jugo perdido es de 0.4 litros por minuto (fuente: laboratorio Pucalá).

3. Fugas de jugo mezclado.

Estas fugas ocurren por desperfectos de maquinarias y equipos.

4. Inversión de sacarosa.

El promedio de índice de inversión de sacarosa presente en trapiche es de 13.2 y una pérdida de 0.749 kg de azúcar por tonelada de caña molida, ocasionado por la falta de limpieza y la propagación de dextrana, para ello se realiza la siguiente tabla:

Tabla 4.2: Índice de Inversión

MUESTRA	Índice de Inversión	Pérdidas de azúcar (kg/TCM)	Perdidas de bolsas de azúcar
ENERO	0.14	0.74	834.57
FEBRERO	0.12	0.64	692.71
MARZO	0.15	0.93	1010.14
ABRIL	0.13	0.73	588.23
MAYO	0.14	0.87	1149.06
JUNIO	0.14	0.80	1231.99
JULIO	0.12	0.67	1121.73
AGOSTO	0.14	0.75	1305.57
SETIEMBRE	0.11	0.61	1117.11
PROMEDIO	0.132	0.749	1005.68

C. Diagnostico 5'S

Tabla 4.3. Evaluación SOLED en Trapiche.

TRAPICHE	
SELECCIÓN	5
ORDEN	7
LIMPIEZA	7
ESTANDARIZAR	4
DISCIPLINA	6
TOTAL	29

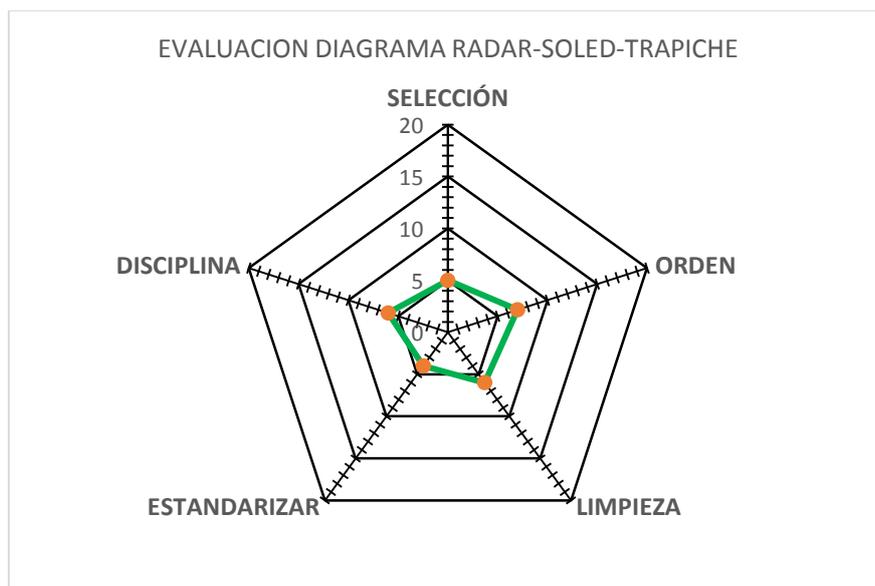


Figura 4.36: Grafico radar-puntuación de Trapiche.

Trapiche se encuentra en un estado NO DESEADO, con un puntaje de 29/100, lo cual indica que existe muy poco orden y limpieza, generando una necesidad urgente de mejorar el orden y limpieza en dicha área.

4.3.4. Calderas y Casa de Fuerza

A. Ficha de observación

FICHA DE OBSEVACION DIRECTA			
ENCARGADO	Equipo de Proyecto de Tesis		
AREA:	Calderos		
FECHA:	25/09/2015		
HORA:	11:00 a.m.		
OBSERVACIONES	SI	NO	A VECES
1. ¿Recurso humano está presente dentro de su área de trabajo?		X	
2. ¿Mano de obra ociosa dentro de su área de trabajo?	X		
3. ¿Hay una buena comunicación entre las diferentes áreas del proceso de producción?		X	
4. ¿Los jefes dirigen la solución de cada problema presente en sus áreas?	X		
5. ¿El proceso de Calderas cuentan con formatos de indicadores?	X		
6. ¿El proceso de Calderos se encuentra dentro los límites de control?		X	
7. ¿Existen perdidas en el proceso de Calderos?	X		
8. ¿Las paradas de producción son retiradas?	X		

Figura 4.37: Ficha de Observación de Casa de Fuerza

B. Diagnostico 5'S

Tabla 4.4. Evaluación SOLED en Calderos.

CALDEROS	
SELECCIÓN	7
ORDEN	6
LIMPIEZA	6
ESTANDARIZAR	4
DISCIPLINA	6
TOTAL	29

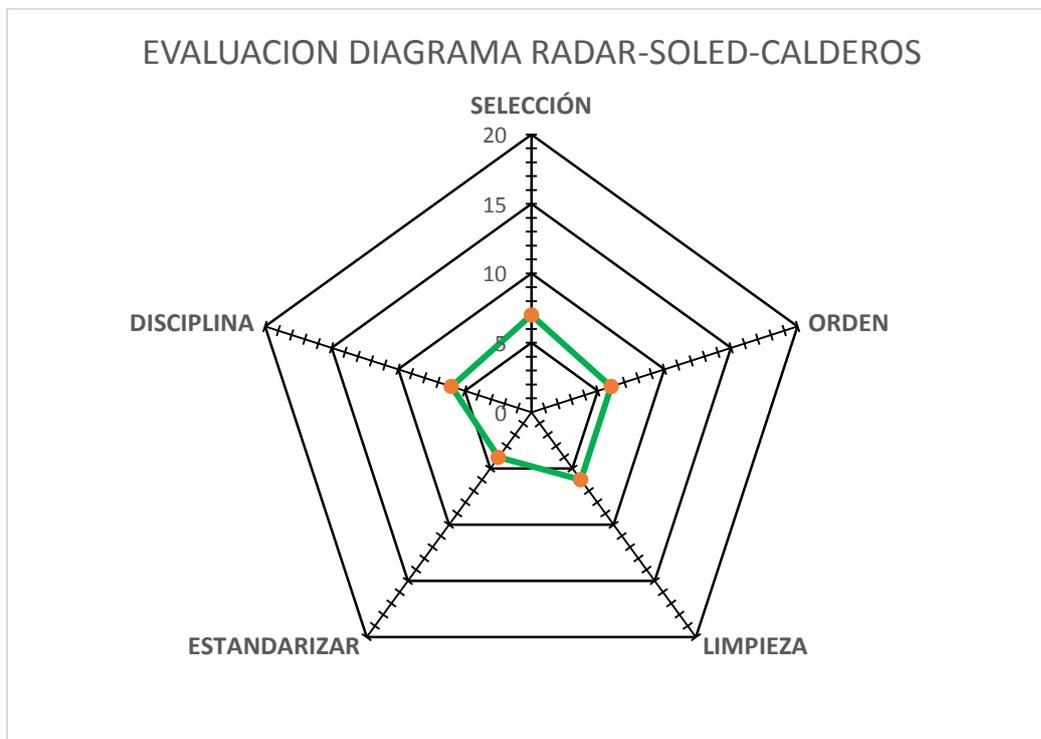


Figura 4.38: Grafico radar-puntuación de Calderos.

Calderos se encuentra en un estado NO DESEADO, con un puntaje de 29/100, lo cual indica que existe muy poco orden y limpieza, generando una necesidad urgente de mejorar el orden y limpieza en dicha área.

4.3.5. Elaboración y Bodega

A. Fichas de Observación

FICHA DE OBSERVACION DIRECTA			
ENCARGADO	Equipo de Proyecto de Tesis		
AREA:	Elaboración		
FECHA:	25/09/2015		
HORA:	10:00 a.m.		
OBSERVACIONES	SI	NO	A VECES
1. ¿Recurso humano está presente dentro de su área de trabajo?		X	
2. ¿Mano de obra ociosa dentro de su área de trabajo?	X		
3. ¿Hay una buena comunicación entre las diferentes áreas del proceso de producción?		X	
4. ¿Los jefes dirigen la solución de cada problema presente en sus áreas?	X		
5. ¿El proceso de Elaboración cuentan con formatos de indicadores?	X		
6. ¿El proceso de elaboración se encuentra dentro los límites de control?		X	
7. ¿Existen perdidas en el proceso de producción?	X		
8. ¿Las paradas de producción son retiradas?	X		

Figura 4.39: Ficha de Observación de Elaboración.

B. Diagnóstico de Perdidas en el proceso.

En elaboración se tiene las siguientes perdidas:

1. Fugas causadas por deterioro de maquinarias y equipos.
2. Inversión de sacarosa causada por el bajo control de indicadores.

C. Diagnostico 5'S

Tabla 4.5. Evaluación SOLED en Elaboración.

LABORACIÓN	
SELECCIÓN	8
ORDEN	9
LIMPIEZA	9
ESTANDARIZAR	7
DISCIPLINA	8
TOTAL	41

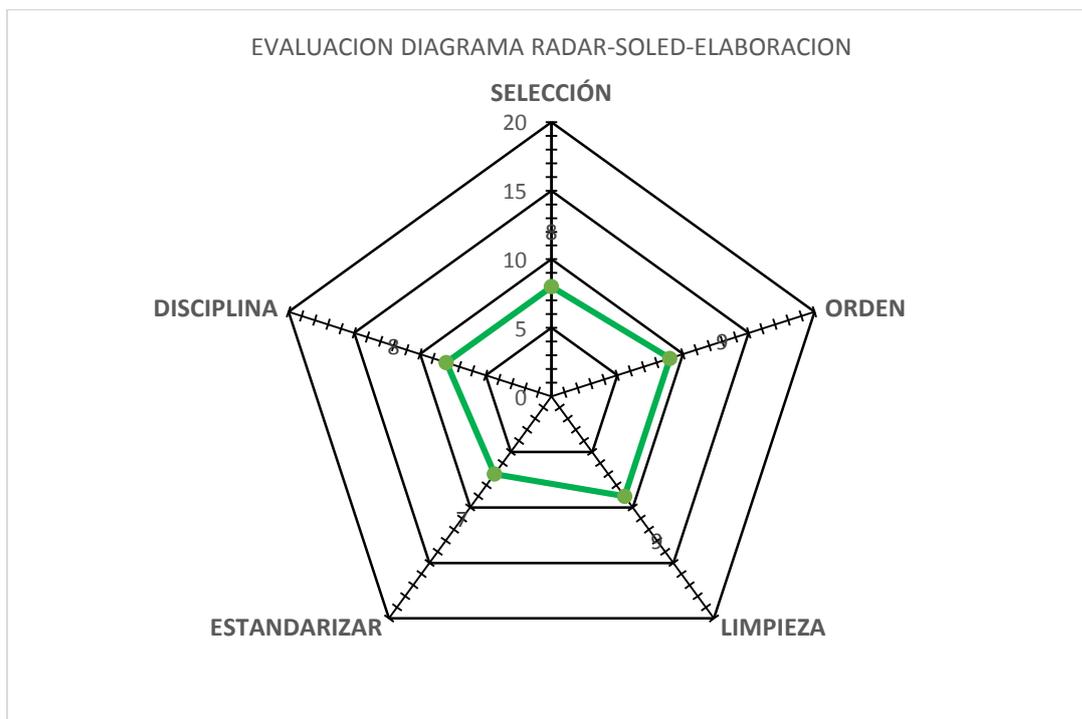


Figura 4.40: Grafico radar-puntuación de Elaboración.

Elaboración se encuentra en un estado BAJO EL PROMEDIO, con un puntaje de 49/100, lo cual indica que existe orden y limpieza, pero no es el adecuado.

4.4. Diagnóstico de Indicadores

Fábrica lleva un registro de sus indicadores en una tabla de “Control y análisis de laboratorio”, y para el presente estudio se tomará en cuenta los 9 primeros meses del año 2015.

INDICADORES	UNID.	PROMEDIO MENSUAL
CAÑA SUCIA	TM	71085.78
POL EN CAÑA	%	11.91
FIBRA EN CAÑA	%	12.21
BAGAZO	TM	18965.17
BAGAZO / TCL.	%	27.95
POL BAGAZO	%	3.92
HUMEDAD BAGAZO	%	51.27
BRIX MOLINO N° 1	%	17.49
PUREZA JUGO MOLINO N° 1	%	84.40
PUREZA JUGO MEZCLADO	%	82.27
CONSUMO DE CAL	Kg	34215.67
CONSUMO DE FLOCULANTE	Kg	186.47
JUGO CLARIFICADO PUREZA	%	83.89
TORTA FILTRO/TCL.	%	3.60
TORTA DE FILTRO POL	%	1.30
CACHAZA PRODUCCIÓN	TM	2441.89
JUGO CLARIFICADO	PH	7.04
JUGO ENCALADO	PH	7.72
JARABE : BRIX	%	54.20
: PUREZA	%	83.63
PUREZA MIEL 1º	%	60.65
PUREZA MIEL 2ª	%	50.57
PUREZA MASA 3ª	%	55.64
PUREZA MELAZA	%	37.91
AZÚCAR: PRODUCCIÓN.	BLS	123805.89
BAGAZO CONSUMIDO NETO	TM	18675.89
Pol perdida : BAGAZO	%	9.22
%Pol :CACHAZA	%	0.40

Figura 4.41: Indicadores del proceso.

4.4.1. Tiempo perdido y molienda

Se revisó el historial de producción, materia prima y los tiempos de parada mensual, logrando identificar las oportunidades de mejora que se tiene en los procesos de la fabricación del azúcar.

Para el análisis de la productividad parcial de molienda en la que participan las horas totales de tiempo perdido o parada, se tomaron en cuenta los tiempos generados del área de campo, pero dicha área no se tomará en cuenta para las propuestas de mejora, por lo que en este punto solo se analizarán los tiempos dentro de fábrica y de los procesos que participan en la fabricación del azúcar: los cuales son:

- a. Descarga de caña
- b. Tratamiento mecánico de la caña
- c. Trapiche
- d. Elaboración
- e. Planta de fuerza



Figura 4.42: Diagrama causa –efecto parada de molineras.

4.4.2. Análisis de Tiempo Perdido por Sección

Tabla 4.6. Tiempo perdido total por sección.

M O T I V O	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE
DESCARGA DE CAÑA	3:00	1:55	5:55	1:10	4:05	3:00	5:40	2:45	3:10
TRATAMIENTO MECÁNICO DE LA CAÑA	15:38	10:10	13:00	13:10	49:15	11:50	28:40	15:15	33:03
TRAPICHE	48:59	25:05	44:30	19:15	78:12	17:40	64:25	56:00	35:45
PLANTA DE FUERZA	74:53	71:30	79:30	17:30	49:44	74:30	139:45	134:50	87:10
ELABORACIÓN	0:00	1:30	5:00	0:00	4:55	10:15	2:00	19:20	16:00
TOTAL	142:30	110:10	147:55	51:05	186:11	117:15	240:30	228:10	175:08

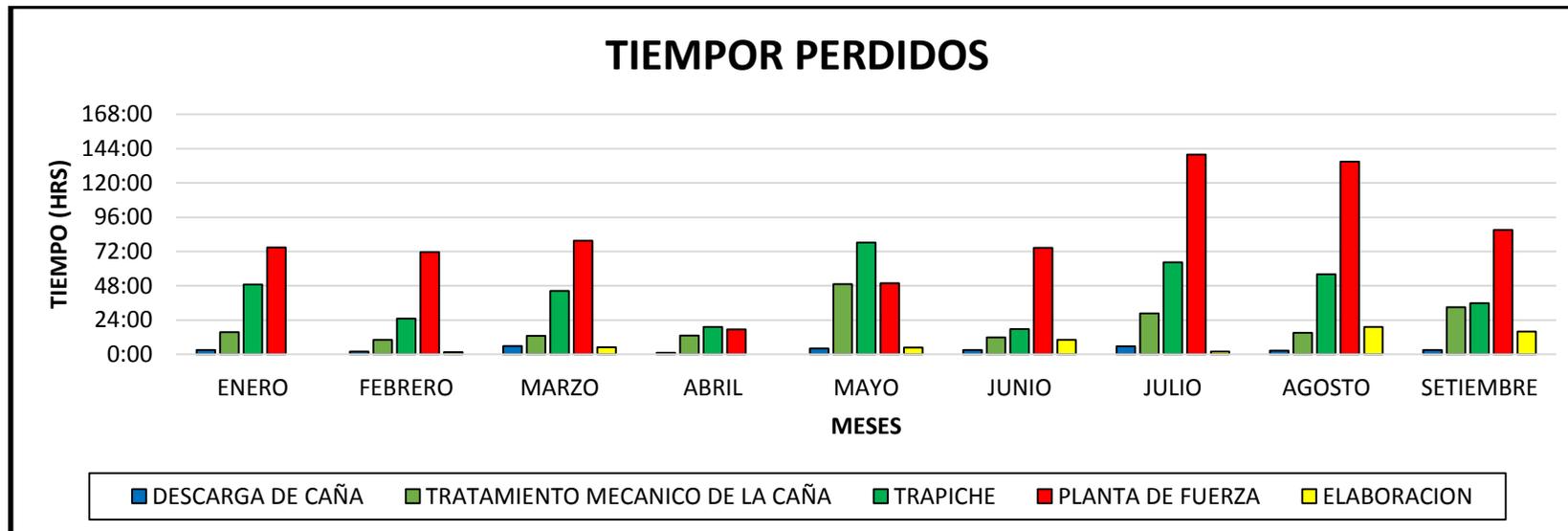


Figura 4.43: Análisis mensual de tiempo perdido.

NOTA: Las paradas por el área de planta de fuerza (calderas), es debido al mal mantenimiento del caldero N° 5, y por el bagazo húmedo que sale de trapiche. Lo que proviene de la poca limpieza y mantenimiento realizado a las maquinarias y su área de trabajo.

4.4.3. Análisis de Tiempo Perdido totales

Tabla 4.7. Tiempo perdido total ordenado de mayor a menor.

M O T I V O	TOTAL TIEMPO PERDIDO	%	% ACUM
PLANTA DE FUERZA	729:22	52%	52%
TRAPICHE	389:51	28%	80%
TRATAMIENTO MECANICO DE LA CAÑA	190:01	14%	94%
ELABORACIÓN	59:00	4%	98%
DESCARGA DE CAÑA	30:40	2%	100%
TOTALES	1398:54	100%	

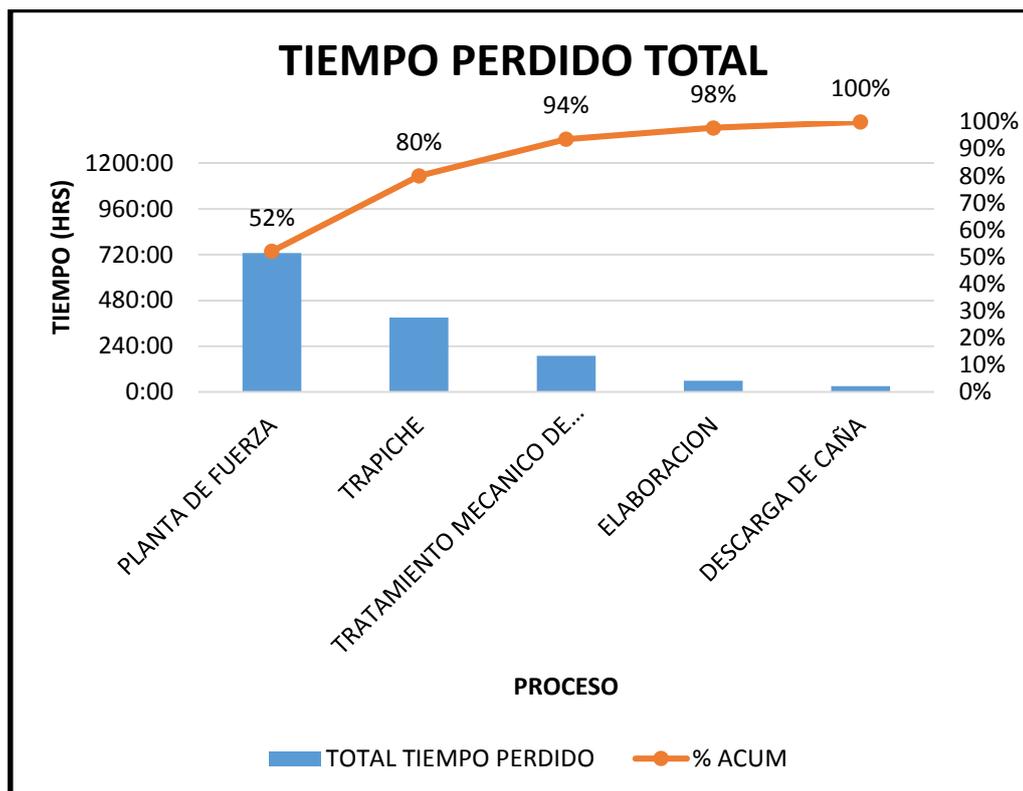


Figura 4.44: Pareto de tiempo perdido.

Según el principio de Pareto, ley de los pocos vitales o regla de 80-20, nos centraremos principalmente en las causas que generen más paradas y estas son PLANTA DE FUERZA (CALDEROS) Y TRAPICHE, que son las causas principales representando el **80%** de todas las horas que se tuvo parada la producción equivalente a 1119.22 horas, haciendo un total de 124.36 horas mensuales ó 4.44 horas diarias a comparación del total con un promedio de 1398.9 horas, 155.43 horas mensuales y 5.55 horas diarias.

4.5. Productividad

Para el estudio se acogerá la productividad parcial de materia prima-producto, es decir se tomara en cuenta cuantas bolsas de azúcar se produce por la cantidad entrante de caña, en otras biografías esto se conoce como eficiencia del proceso.

Tabla 4.8. *Productividad de Materia Prima.*

INDICADORES	UNID.	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	TOTAL	PROMEDIO
CAÑA	TM	59578.96	56377.71	57409.44	42428.14	68822.85	80976.61	87237.57	91183.01	95757.74	639772.03	71086
PRODUCCION.DE AZÚCAR	BLS	106416	92577	87463	73839	121405	133845	150243	169377	179088	1114253.00	123806
PRODUCTIVIDAD DE MP	BLS/TM	1.79	1.64	1.52	1.74	1.76	1.65	1.72	1.86	1.87		1.74

Fuente: Agropucalá. (2015). Control y análisis de laboratorio.

Elaboración: Por el equipo de este proyecto de investigación.

Para ello se usará la siguiente formula:

$$Productividad\ De\ MP = \frac{Bolsas\ de\ Azucar\ Producidas}{Toneladas\ de\ caña} = \frac{123806}{71086} = 1.74 \frac{BLS}{TM\ DE\ CAÑA}$$

Figura 4.45: Formula de productividad MP.

Además de ello se tiene la productividad parcial según el tiempo, en este caso el tiempo de molienda, ya que los tiempos de paradas afectan primordialmente a la molienda del ingenio y en pocos casos al proceso de elaboración.

Tabla 4.9. *Productividad de MP/tiempo.*

INDICADORES	UNID.	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	PROMEDIO
RATING DE MOLIENDA TC.	Tm/Hr	84.42	89.52	80.98	62.40	97.84	119.09	123.65	129.98	141.81	103.41

Fuente: Agropucalá. (2015). Control y análisis de laboratorio.

Elaboración: Por equipo de este proyecto de investigación.

Para ello se usará la siguiente formula de productividad mp/tiempo:

$$Productividad\ De\ Molienda = \frac{Toneladas\ de\ caña\ limpia}{Horas\ Totales} = \frac{67839.52}{656} = 103.41 \frac{TM\ DE\ CAÑA\ LIMPIA}{HORA}$$

Figura 4.46: Formula de productividad MP/tiempo (MENSUAL)

Los datos de la tabla 4.9 se elaboraron a partir del Anexo B.5; en donde se tiene la cantidad de horas que debería trabajado y la cantidad de caña entrante durante el mes.

4.6. Resumen del Diagnóstico del Proceso de Fabricación del Azúcar

Tabla 4.10: Resumen de pérdidas del proceso de Fabricación de Azúcar.

LUGAR	DESCRIPCION DE PERDIDA	VALOR	UNIDAD	Equivalente en caña (TON/HORA)	EQUIVALENTE EN BOLSAS DE AZUCAR (HORA)	EQUIVALENTE EN BOLSAS DE AZUCAR (diario)	EQUIVALENTE EN BOLSAS DE AZUCAR (mensual)
Patio	Porcentaje de impurezas	5.05	%	10.94	21.87	524.97	14699.10
Patio	Caña caída en descarga	11.03	kg/camión	0.09	0.18	4.24	118.59
Trapiche	Caña atorada en conductores	50.00	kg/mes				0.10
Trapiche	Jugo Mezclado de DSM	0.40	litros/min	0.03	0.06	1.37	38.25
Trapiche	Fugas causadas por problemas mecánicos	-	-	-	-	-	-
Trapiche	Inversión en trapiche	13.20	%	-	-	-	1005.68
Trapiche	Fugas causadas por problemas mecánicos en elaboración	-	-	-	-	-	-
Elaboración	Inversión en Elaboración	-	-	-	-	-	-
FABRICA	Tiempo perdido de molienda	5.55	horas	205.63	411.27	2282.54	63911.06
TOTAL PERDIDO							79772.78

En fabrica presentamos fugas que representan un problema grave, que no son registrados en muchas ocasiones por los responsables de los procesos, por tal motivo es difícil cuantificar dicha perdida.

Las pérdidas más importantes se dan por tiempo perdido (paradas no programadas) Ya que por 1 hora operativa entra al molino aproximadamente **205.63** toneladas de caña, entonces en **5.55** horas, de las cuales el 80% son debido a Planta De Fuerza Y Trapiche, se deja de moler 1142.25 toneladas de caña diarias.

Además, en la Tabla 4.10, se observa que la producción promedio por tonelada de caña molida (productividad parcial de mp), es de **1.74** bolsas de azúcar por tonelada de caña entrante, entonces: En 1142.25 toneladas de caña se deja de producir 1987.515.73 bolsas de azúcar diarias.

4.6.1. Diagnóstico de la Productividad

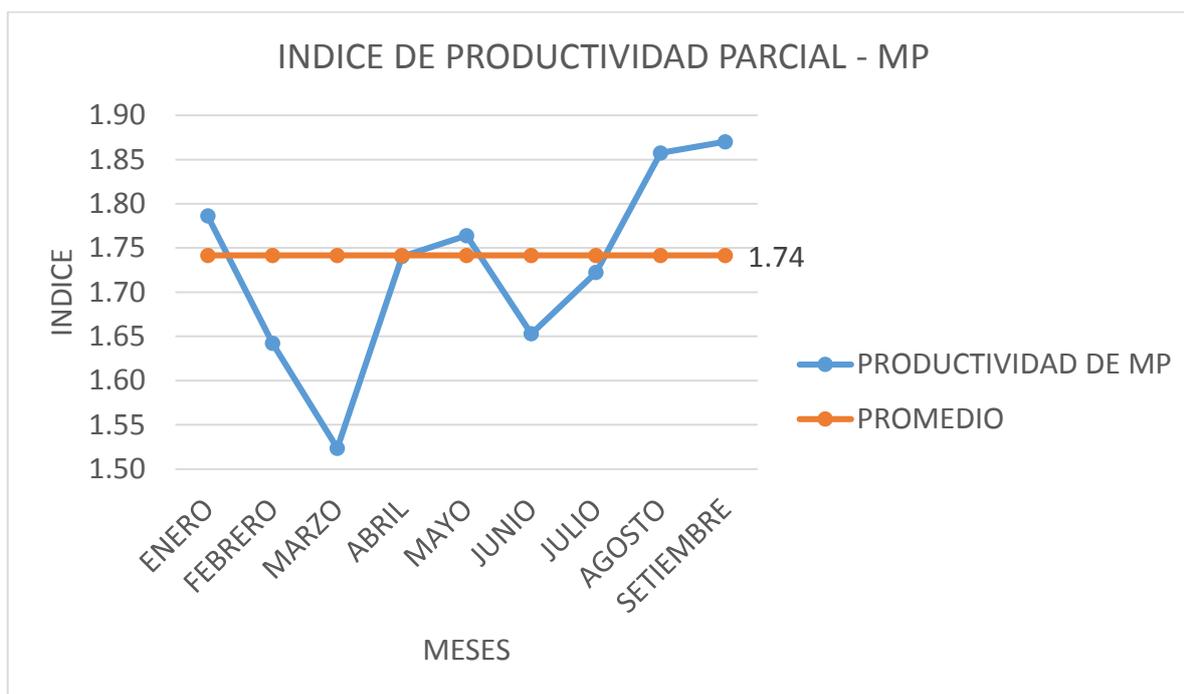


Figura 4.47: Grafico-variabilidad de productividad mensual.

NOTA: La productividad promedio es 1.74 bls de azúcar / ton caña, pero la curva real, tiene 2 picos inferiores de los cuales 1 es bastante bajo llegando a ser 1.61 bls de azúcar / ton caña. Además observamos una mejora desde el mes de JUNIO que vemos una tendencia hacia arriba, Además según datos históricos los cuales fueron mencionados por los ingenieros de turno e ingenieros de otras áreas, la efectividad del ingenio azucarero llego a 2.5 bolsas de azúcar / ton caña.

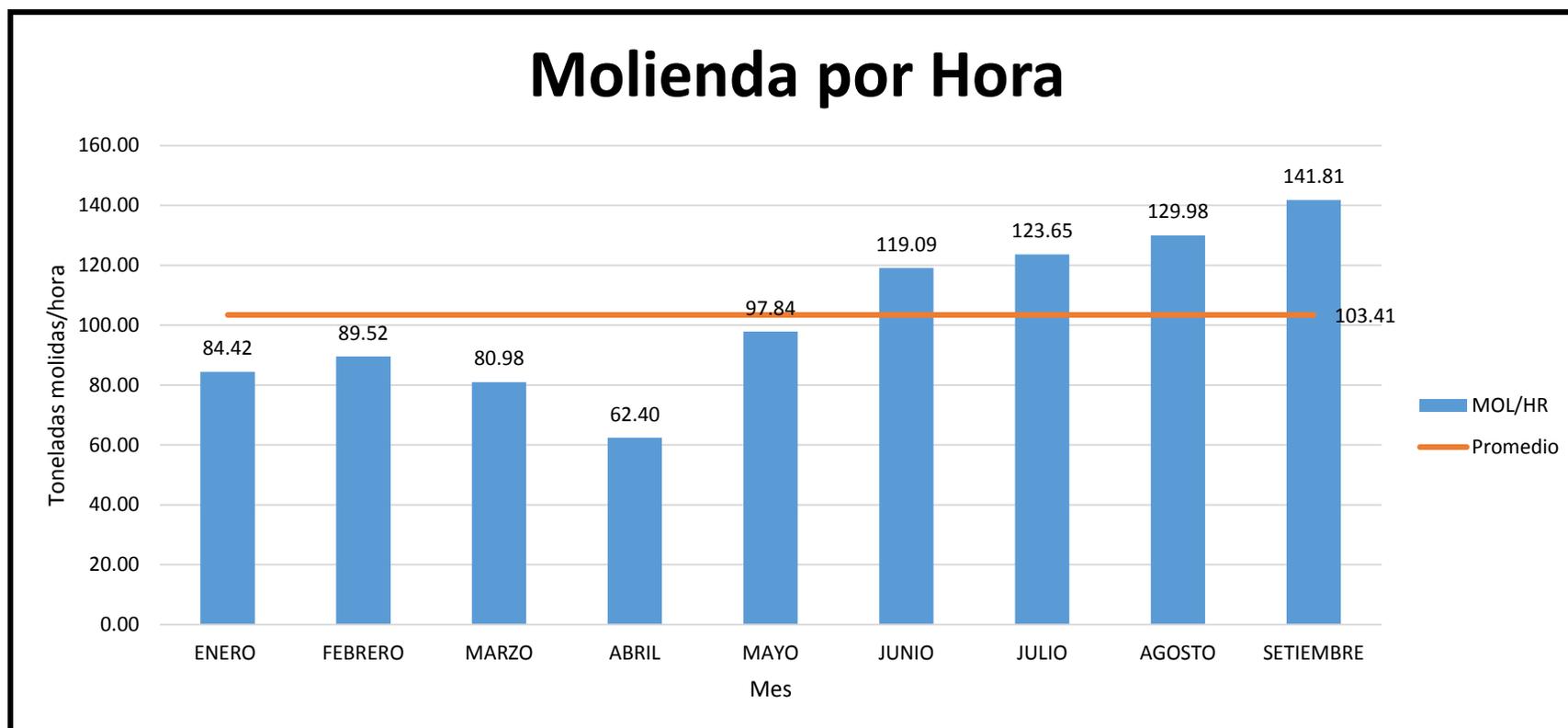


Figura 4.48: Grafico de Molienda por Hora

NOTA: La productividad promedio es 103.41 ton caña/ hora, mejorando secuencialmente desde el mes de mayo. Se tomó en cuenta 2 días de parada por mantenimiento y limpieza que actualmente tienen, los días de los meses en estudio y que la fábrica se mantiene las 24 horas del día operando.

4.7. Análisis de Entrevista y Encuesta

4.7.1. Encuestas

El propósito fundamental de este método para la investigación fue descubrir y afirmar las especulaciones que teníamos con respecto a las funciones según su puesto, trabajo en equipo al realizar sus labores, la comunicación entre secciones y la motivación que recibe cada operario que elabora dentro del proceso de producción de la azúcar, y además a identificar los procesos críticos que forman parte de dicho proceso. Para dar respuesta a este objetivo se seleccionó una muestra de 105 colaboradores de una población 143.

Calculo del tamaño de la muestra a aplicar las encuestas de satisfacción laboral:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Dónde:

N=tamaño de la población

Z = Nivel de confianza

p = proporción esperada

q = 1 – p

d = precisión

Entonces:

De los 143 trabajadores en el proceso de producción del azúcar. Se sustituye lo siguiente:

N=143

Z = 1.96 (95%)

p = 0.5(50%)

q = 1 – p = 0.5

d = 5%

$$n = \frac{143 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (143 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 104.4 = 105$$

Análisis de encuestas

El propósito fundamental de esta investigación fue descubrir y afirmar las especulaciones que teníamos con respecto a las funciones, trabajo en equipo, la comunicación entre secciones y la motivación que recibe cada operario que elabora dentro del proceso de producción de la azúcar, y además a identificar los procesos críticos que forman parte de dicho proceso. Para dar respuesta a este objetivo se seleccionó una muestra de 105 colaboradores de una población 143.

Tabulación de las encuestas:

Encuesta N° 01-Gestion de Procesos

Tabla 4.11. Encuesta-primera pregunta.

1. ¿Hace cuánto tiempo se encuentra trabajando en AGROPUCALÁ S.A.A.?		
RESPUESTAS	Frecuencia	Porcentaje
Menos a 5 años	32	30.5
Entre 5 a 10 años	14	13.3
Entre 10 a 20 años	34	32.4
Mayor a 20 años	25	23.8
Total	105	100.0

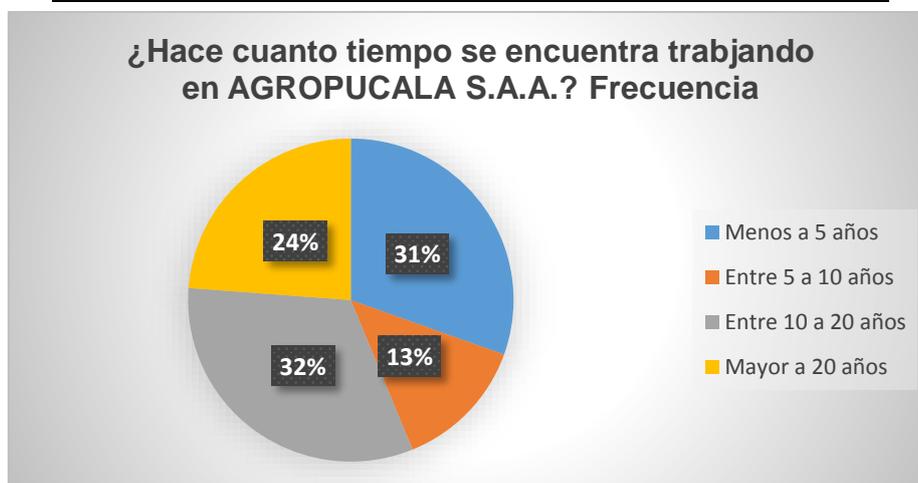


Figura 4.49: Encuesta-primera pregunta.

Según lo encuestado podemos determinar que el 31% equivalente a 32 personas de un total de 105 trabajadores encuestados respondieron que ellos se encuentran trabajando menos de 5 años en la empresa antes mencionada, mientras el 13% respondieron que tienen una permanencia en la empresa entre 5-10 años, el 32% respondieron que se encuentran laborando entre 10-20 años y por último el 24 % de los encuestados respondieron que se encuentran trabajando en la empresa más de 20 años.

Tabla 4.12. Encuesta-segunda pregunta.

2. ¿Conoces sobre la misión y visión de la empresa?		
RESPUESTAS	Frecuencia	Porcentaje
No	57	54.3
Si	48	45.7
Total	105	100.0

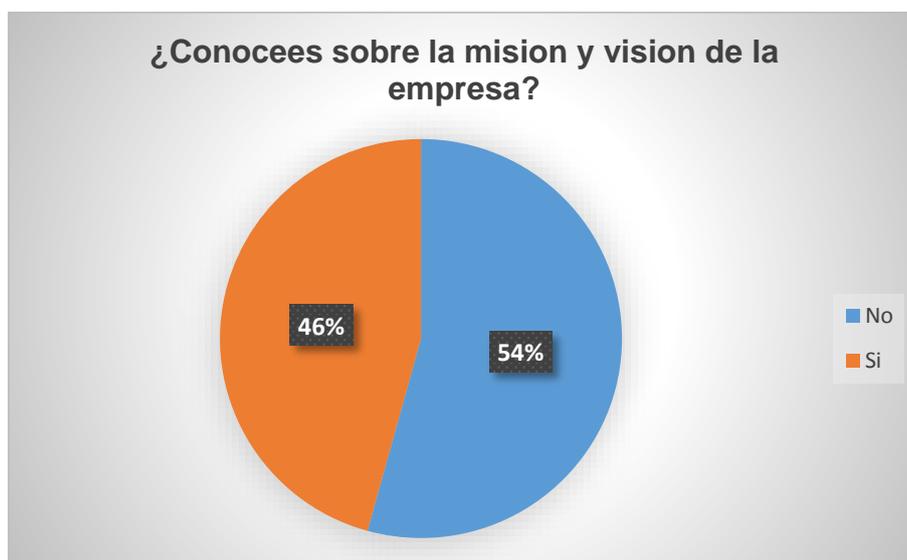


Figura 4.50: Encuesta-segunda pregunta.

Según lo encuestado podemos determinar que el 54% equivalente a 57 personas de un total de 105 trabajadores encuestados respondieron que no conocen la misión y la visión de la empresa, mientras que el 46% respondieron que conocen la misión y visión de la empresa.

Tabla 4.13. Encuesta-tercera pregunta

3. ¿Cuál es el nivel de comunicación dentro de su área de trabaja?		
RESPUESTAS	Frecuencia	Porcentaje
Malo	1	1.0
Regular	40	38.1
Bueno	62	59.0
Muy Bueno	2	1.9
Total	105	100.0

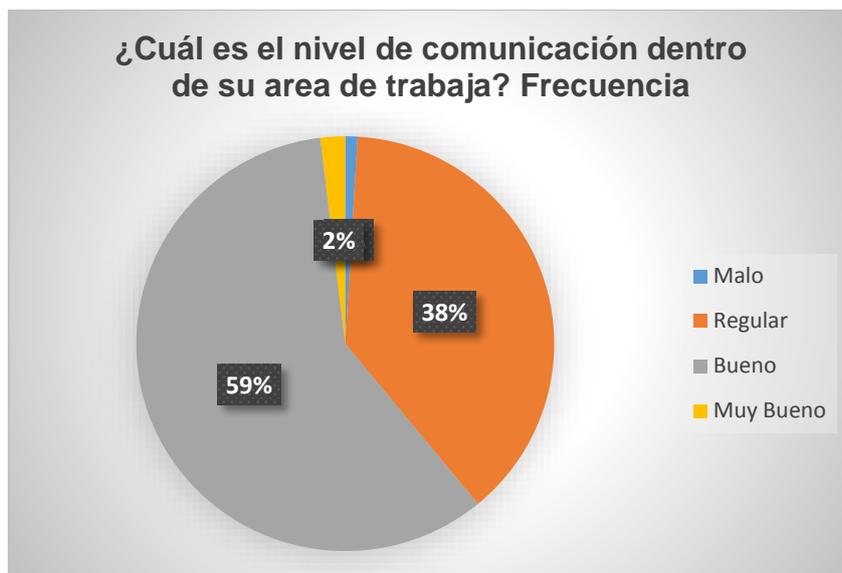


Figura 4.51: Encuesta-tercera pregunta.

Según lo encuestado podemos determinar que el 59% equivalente a 62 personas de un total de 105 trabajadores encuestados respondieron que el nivel de comunicación dentro de su área de trabajo es bueno, mientras el 38% respondieron que tienen un regular nivel de comunicación en su área, 2% respondieron que el nivel de comunicación dentro de su área es muy bueno y por último el 1 % de los encuestados respondieron que el nivel de comunicación dentro de su trabajo es malo.

Tabla 4.14. Encuesta- cuarta pregunta.

4. ¿Qué tan motivado se siente trabajar en su equipo?		
RESPUESTAS	Frecuencia	Porcentaje
Poco motivado	3	2.9
Moderadamente motivado	63	60.0
Motivado	39	37.1
Total	105	100.0

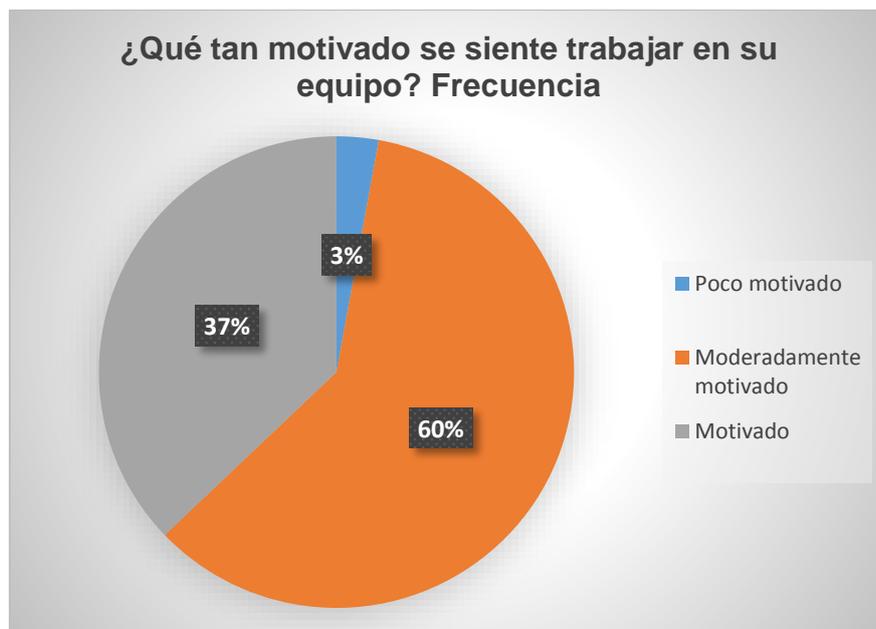


Figura 4.52: Encuesta- cuarta pregunta.

Según lo encuestado podemos determinar que el 60% equivalente a 63 personas de un total de 105 trabajadores encuestados respondieron que la motivación que se da dentro de su equipo es moderada, mientras el 37% respondieron que se sienten motivados dentro de su equipo de trabajo, el 3% respondieron que no se encuentran motivados trabajar dentro de su equipo.

Tabla 4.15. Encuesta-quinta pregunta.

5. ¿Se siente satisfecho con el trabajo que realizan sus compañeros de un proceso antecesor al suyo?		
RESPUESTAS	Frecuencia	Porcentaje
No	36	34.3
Si	69	65.7
Total	105	100.0



Figura 4.53: Encuesta-quinta pregunta.

Según lo encuestado podemos determinar que el 66% equivalente a 69 personas de un total de 105 trabajadores encuestados respondieron que sí se sienten satisfecho con el trabajo que realizan sus compañeros del proceso antecesor, mientras el 34% respondieron que no se sienten satisfecho con el trabajo que realizan sus compañeros del proceso.

Tabla 4.16. Encuesta-sexta pregunta.

6. ¿Sus funciones y responsabilidades están bien definidas?		
RESPUESTAS	Frecuencia	Porcentaje
No	5	4.8
Si	100	95.2
Total	105	100.0



Figura 4.54: Encuesta-sexta pregunta.

Según lo encuestado podemos determinar que el 95% equivalente a 100 personas de un total de 105 trabajadores encuestados respondieron que sus funciones y responsabilidades están bien de definidas, mientras el 5% respondieron que sus funciones y responsabilidades no están bien de definidas.

Tabla 4.17. Encuesta-séptima pregunta.

7. A su criterio, ¿cuál es el subproceso que presenta más problemas?		
RESPUESTAS	Frecuencia	Porcentaje
Otro	11	10.5
Calderos	21	20.0
Trapiche	73	69.5
Total	105	100.0

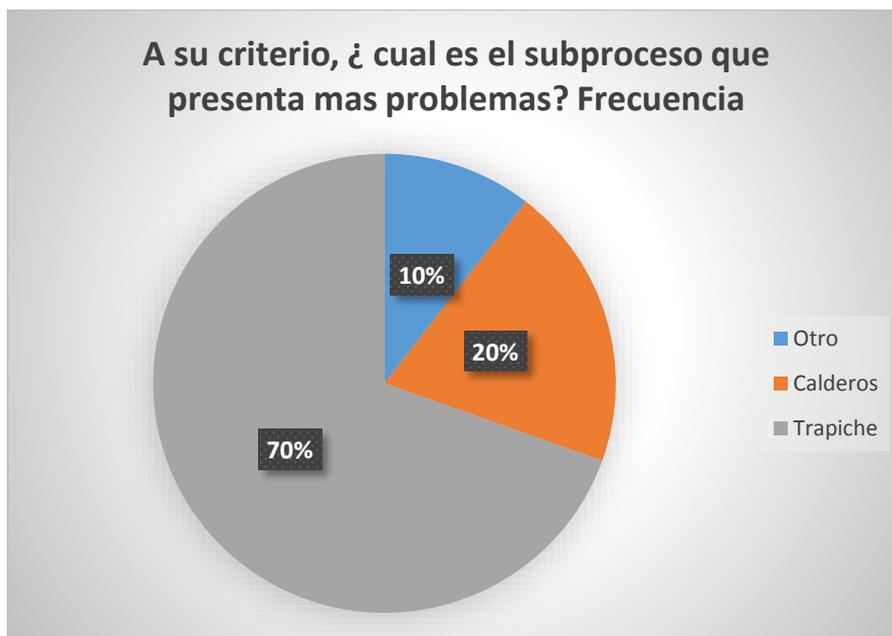


Figura 4.55: Encuesta-séptima pregunta.

Según lo encuestado podemos determinar que el 70% equivalente a 73 personas de un total de 105 trabajadores encuestados respondieron que el subprocesos que presenta mayores problemas es trapiche, mientras el 20% respondieron que el subproceso que presenta más problemas es calderos y por último el 10 % de los encuestados respondieron que hay otros subprocesos que presentan mayores problemas.

Tabla 4.18. Encuesta-octava pregunta.

8. ¿Su trabajo requiere que realice funciones además de las que se les estableció?		
RESPUESTAS	Frecuencia	Porcentaje
No	25	23.8
Si	80	76.2
Total	105	100.0

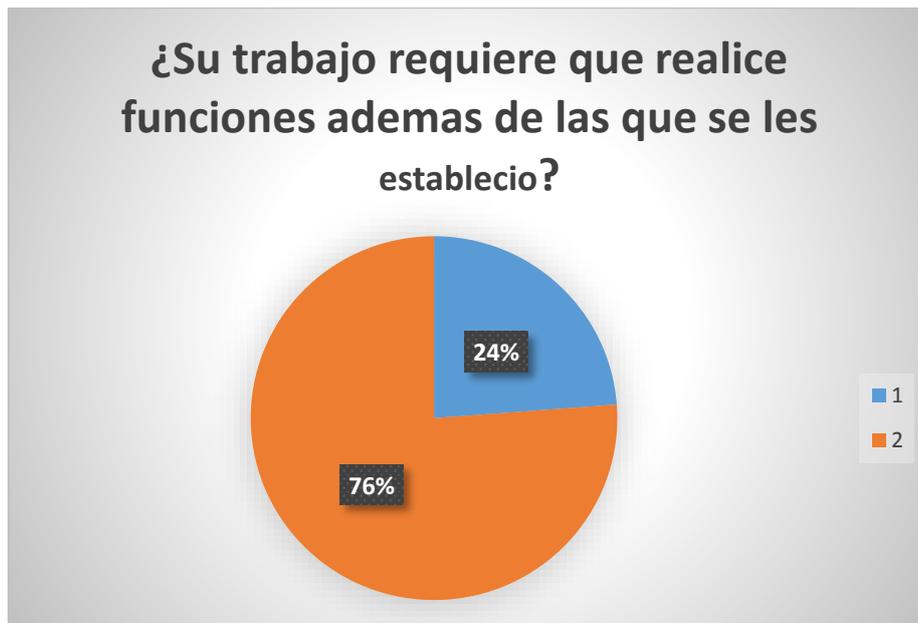


Figura 4.56: Encuesta-octava pregunta.

Según lo encuestado podemos determinar que el 76% equivalente a 80 personas de un total de 105 trabajadores encuestados respondieron que sí realizan funciones extras a las que ya tienen, mientras el 24% respondieron que no realizan funciones extras.

Tabla 4.19. Encuesta-novena pregunta.

9. ¿Recibe incentivos por un buen trabajo?		
RESPUESTAS	Frecuencia	Porcentaje
No	98	93.3
Si	7	6.7
Total	105	100.0

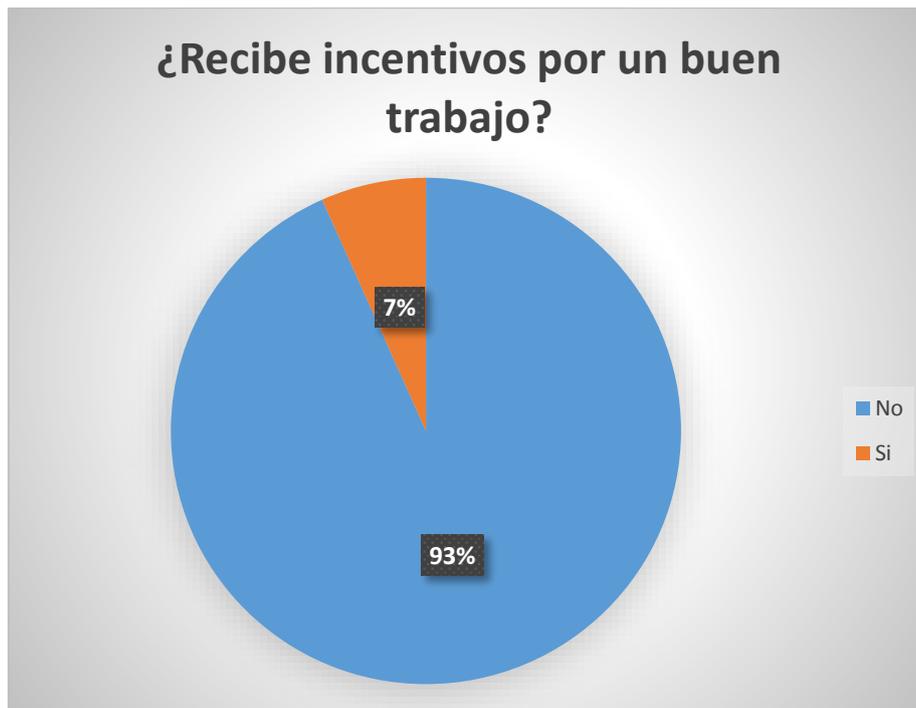


Figura 4.57: Encuesta-novena pregunta.

Según lo encuestado podemos determinar que el 93% equivalente a 98 personas de un total de 105 trabajadores encuestados respondieron que ellos no reciben incentivos por un buen trabajo que realizan, mientras que el 7% de los encuestados respondieron que sí reciben incentivos por un buen trabajo que realizan.

Tabla 4.20. Encuesta-decima pregunta.

10. ¿Cómo se siente con las capacitaciones que ofrece AGROPUCALÁ S.A.A. a sus trabajadores?		
RESPUESTAS	Frecuencia	Porcentaje
Insatisfecho	45	42.9
Satisfecho	60	57.1
Total	105	100.0

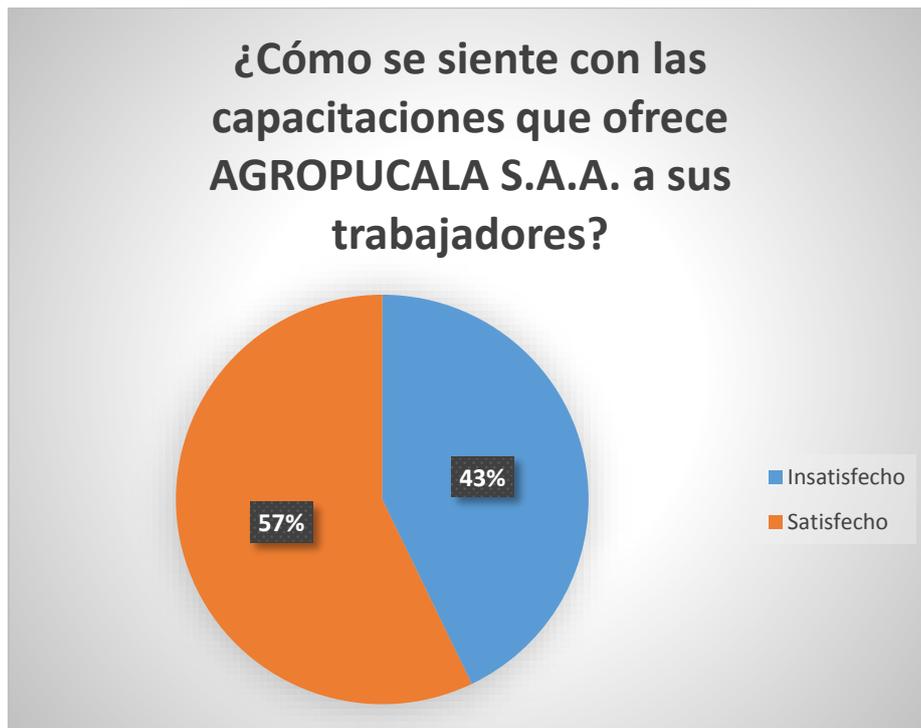


Figura 4.58: Encuesta-decima pregunta.

Según lo encuestado podemos determinar que el 57% equivalente a 60 personas de un total de 105 trabajadores encuestados respondieron que se sienten satisfecho con las capacitaciones que realiza la empresa AGROPUCALÁ S.A.A, mientras el 43% respondieron que se sienten insatisfecho con las capacitaciones que realiza la empresa mencionada.

Tabla 4.21. Encuesta-onceava pregunta.

¿Cómo considera la participación de los trabajadores de los diferentes niveles de la empresa con el proceso de fabricación de azúcar?		
RESPUESTAS	Frecuencia	Porcentaje
Malo	42	40.0
Bueno	63	60.0
Total	105	100.0

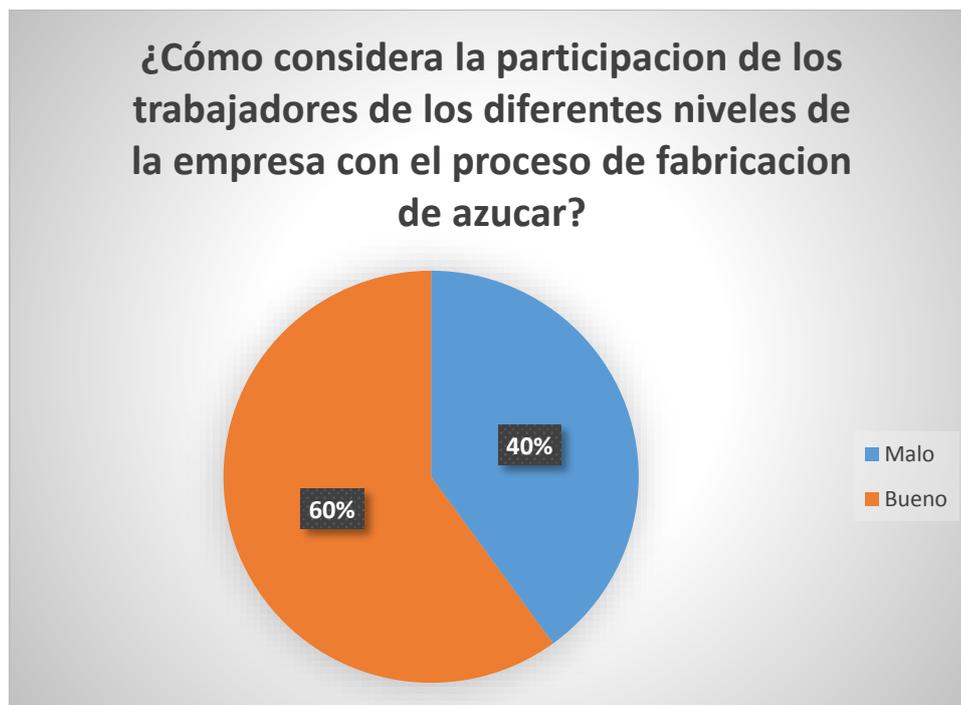


Figura 4.59. Encuesta-onceava pregunta.

Según lo encuestado podemos determinar que el 60% equivalente a 63 personas de un total de 105 trabajadores encuestados respondieron que la participación de los trabajadores de los diferentes niveles de la empresa es buena, mientras el 40% respondieron que la participación de los trabajadores de los diferentes niveles de la empresa es mala.

Encuesta N°02 SOLED

Tabla 4.22. Encuesta-primera pregunta.

1. ¿Se tiene materiales acumulados en las áreas de trabajo?		
RESPUESTAS	Frecuencia	Porcentaje
No	25	24
Si	80	76
Total	105	100.0

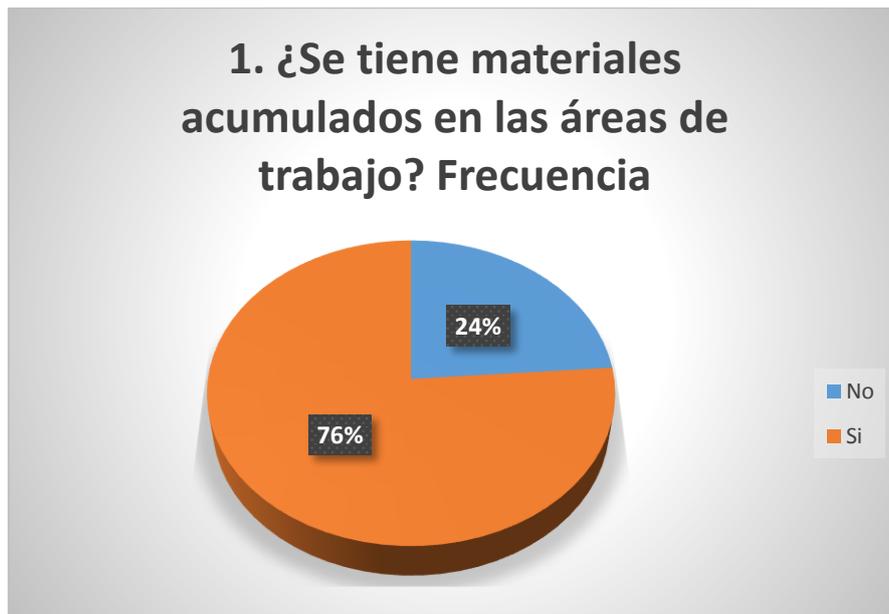


Figura 4.60: Encuesta-primera pregunta.

Según lo encuestado podemos determinar que el 24% equivalente a 25 personas de un total de 105 trabajadores encuestados respondieron que no encontraron materiales acumulados en las áreas de trabajo, mientras que el 76% respondieron que sí se encuentra materiales acumulados en las áreas de trabajo.

Tabla 4.23. Encuesta-segunda pregunta.

2 ¿Tienes materiales en el área que no son tuyos y no sabes de quiénes son?		
RESPUESTAS	Frecuencia	Porcentaje
No	37	35
Si	68	65
Total	105	100.0



Figura 4.61: Encuesta-segunda pregunta.

Según lo encuestado podemos determinar que el 65% equivalente a 68 personas de un total de 105 trabajadores encuestados respondieron que sí cuentan con materiales que pertenecen a otras áreas, mientras el 35% respondieron que no cuentan con materiales que pertenecen a otras áreas del proceso de producción.

Tabla 4.24. Encuesta-tercera pregunta.

3. ¿Se cuenta con materiales demás para realizar el trabajo?		
RESPUESTAS	Frecuencia	Porcentaje
No	29	28
Si	76	72
Total	105	100.0



Figura 4.62: Encuesta-tercera pregunta.

Según lo encuestado podemos determinar que el 28% equivalente a 29 personas de un total de 105 trabajadores encuestados respondieron que no cuenta con materiales demás para realizar, mientras que el 72% respondieron que sí cuentan con materiales demás para realizar el trabajo dentro de su área laboral.

Tabla 4.25. Encuesta-cuarta pregunta.

4. ¿Cuentan con materiales obsoletos y defectuosos dentro de sus áreas de trabajo o en los almacenes?		
RESPUESTAS	Frecuencia	Porcentaje
No	23	22
Si	82	78
Total	105	100.0

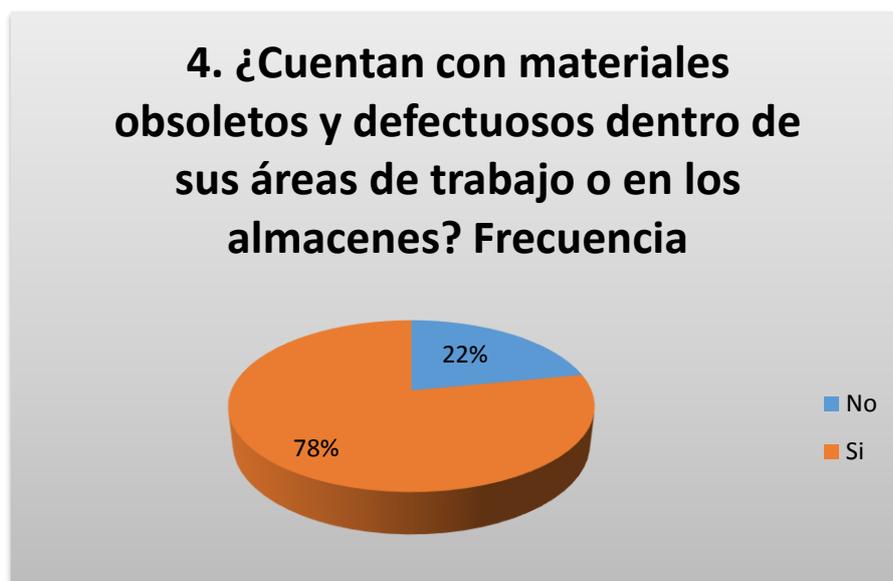


Figura 4.63: Encuesta-cuarta pregunta.

Según lo encuestado podemos determinar que el 78% equivalente a 80 personas de un total de 105 trabajadores encuestados respondieron que sí cuentan con materiales obsoletos y defectuosos dentro de sus áreas de trabajo o en los almacenes, mientras el 22% respondieron que no cuentan con materiales obsoletos y defectuosos dentro de sus áreas de trabajo o en los almacenes.

Tabla 4.26. Encuesta-quinta pregunta.

5. ¿Cuentan con un área para almacenar los materiales defectuosos y obsoletos?		
RESPUESTAS	Frecuencia	Porcentaje
No	58	55
Si	47	45
Total	105	100.0

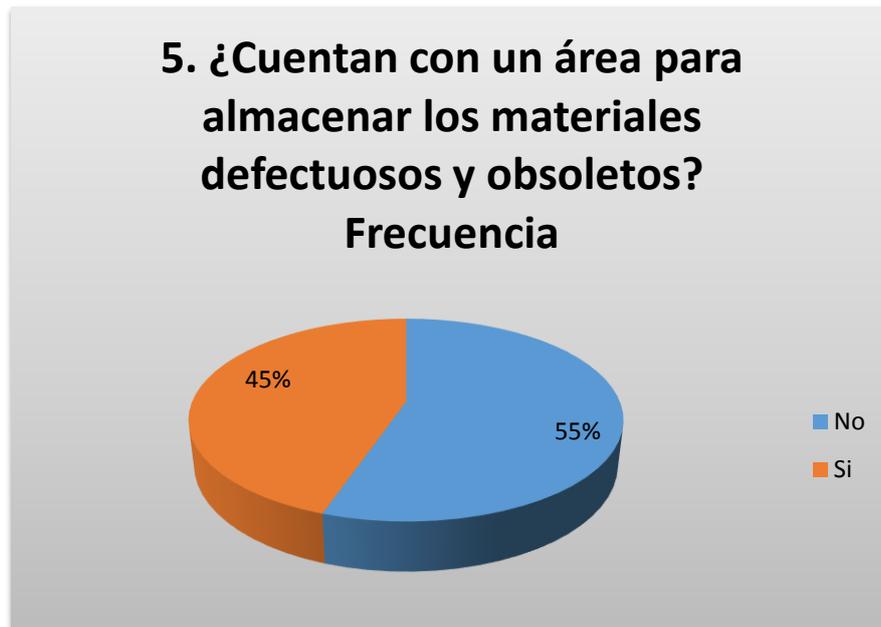


Figura 4.64: Encuesta-quinta pregunta.

Según lo encuestado podemos determinar que el 45% equivalente a 47 personas de un total de 105 trabajadores encuestados respondieron que sí cuentan con un área para almacenar los materiales obsoletos y defectuosos, mientras el 55% respondieron que no cuentan con un área para almacenar los materiales defectuosos y obsoletos.

Tabla 4.27. *Encuesta-sexta pregunta.*

6. ¿Consideras que los materiales están ubicados correctamente dentro de su área de trabajo?		
RESPUESTAS	Frecuencia	Porcentaje
No	95	90
Si	10	10
Total	105	100.0

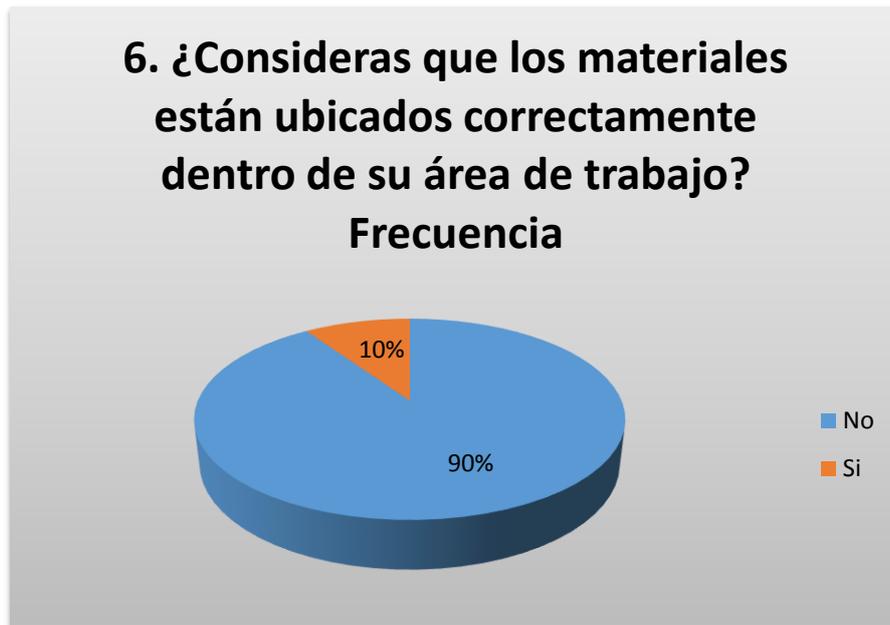


Figura 4.65: Encuesta-sexta pregunta.

Según lo encuestado podemos determinar que el 10% equivalente a 10 personas de un total de 105 trabajadores encuestados respondieron que sí consideran que los materiales están ubicados correctamente dentro de su área de trabajo, mientras el 90% respondieron que no consideran que los materiales están ubicados correctamente dentro de su área de trabajo.

Tabla 4.28. Encuesta-séptima pregunta.

7. ¿Están los materiales accesibles para su uso?		
RESPUESTAS	Frecuencia	Porcentaje
No	40	38
Si	65	62
Total	105	100.0



Figura 4.66: Encuesta-séptima pregunta.

Según lo encuestado podemos determinar que el 62% equivalente a 65 personas de un total de 105 trabajadores encuestados respondieron que sí están los materiales accesibles para su uso, mientras el 38% respondieron que no están los materiales accesibles para su uso.

Tabla 4.29. Encuesta-octava pregunta.

8. ¿Está a la vista los materiales que requiere para trabajar?		
RESPUESTAS	Frecuencia	Porcentaje
No	45	43
Si	60	57
Total	105	100.0

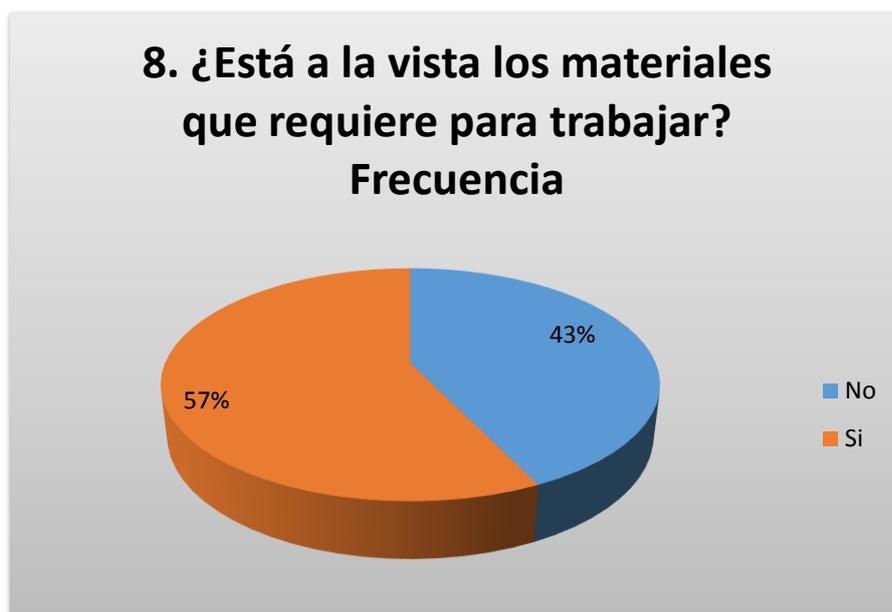


Figura 4.67: Encuesta-octava pregunta.

Según lo encuestado podemos determinar que el 57% equivalente a 60 personas de un total de 105 trabajadores encuestados respondieron que sí está a la vista los materiales que requiere se requiere para trabajar, mientras el 43% respondieron que no está a la vista los materiales que se requiere para trabajar.

Tabla 4.30. Encuesta-novena pregunta.

9. ¿Realizas actividades innecesarias a la hora que quiere ubicar los materiales?		
RESPUESTAS	Frecuencia	Porcentaje
No	25	24
Si	80	76
Total	105	100.0

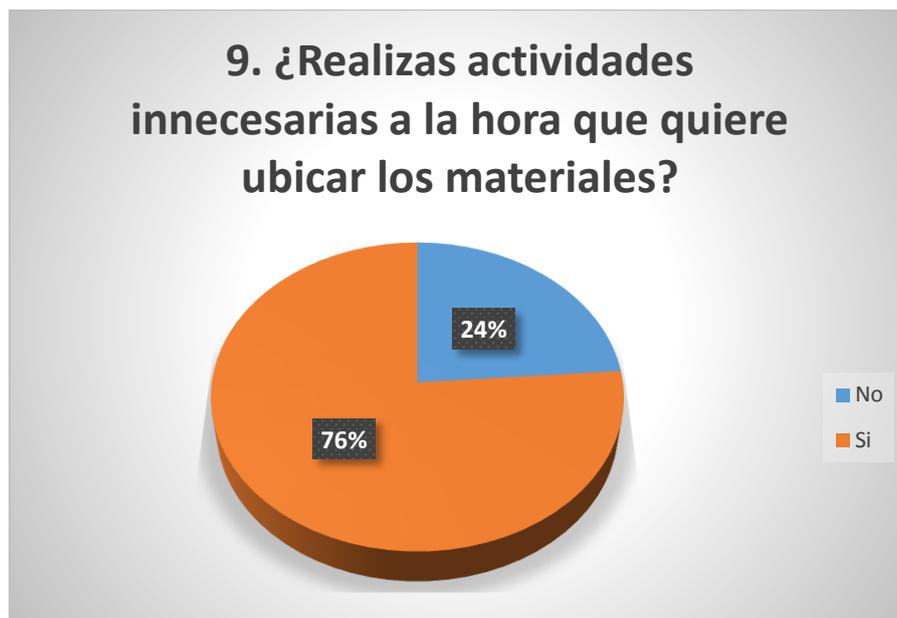


Figura 4.68: Encuesta-novena pregunta.

Según lo encuestado podemos determinar que el 76% equivalente a 80 personas de un total de 105 trabajadores encuestados respondieron que sí realizan actividades innecesarias a la hora que quiere ubicar los materiales, mientras el 24% respondieron que no realizan actividades innecesarias a la hora que quiere ubicar los materiales.

Tabla 4.31. Encuesta-décima pregunta.

10. ¿Existe un lugar específico para la ubicación de cada material?		
RESPUESTAS	Frecuencia	Porcentaje
No	37	35
Si	68	65
Total	105	100.0

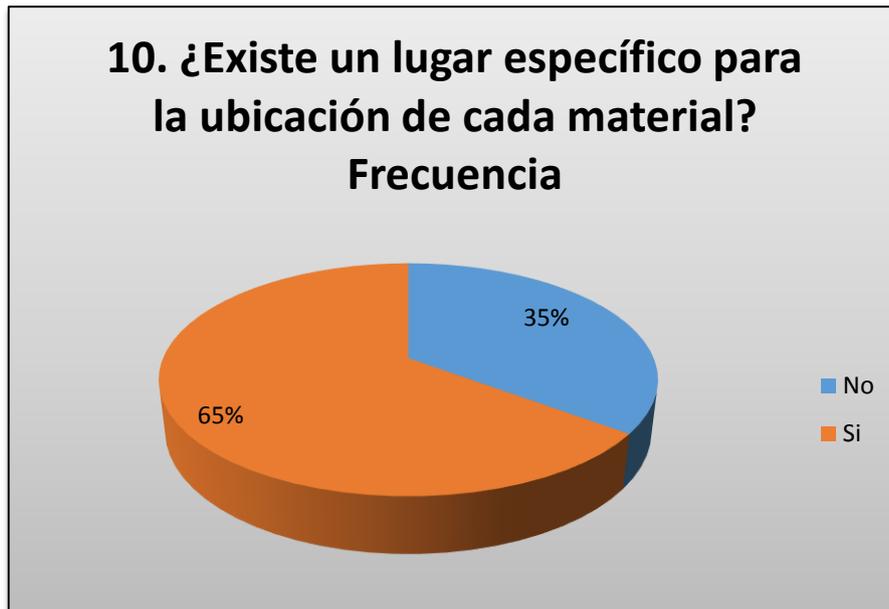


Figura 4.69: Encuesta-décima pregunta.

Según lo encuestado podemos determinar que el 65% equivalente a 68 personas de un total de 105 trabajadores encuestados respondieron que sí existe un lugar específico para la ubicación de cada material, mientras el 35% respondieron que existe un lugar específico para la ubicación de cada material.

Tabla 4.32. Encuesta-undécima pregunta.

11. ¿Se han realizado malos trabajos debido a la suciedad?		
RESPUESTAS	Frecuencia	Porcentaje
No	17	16
Si	88	84
Total	105	100.0

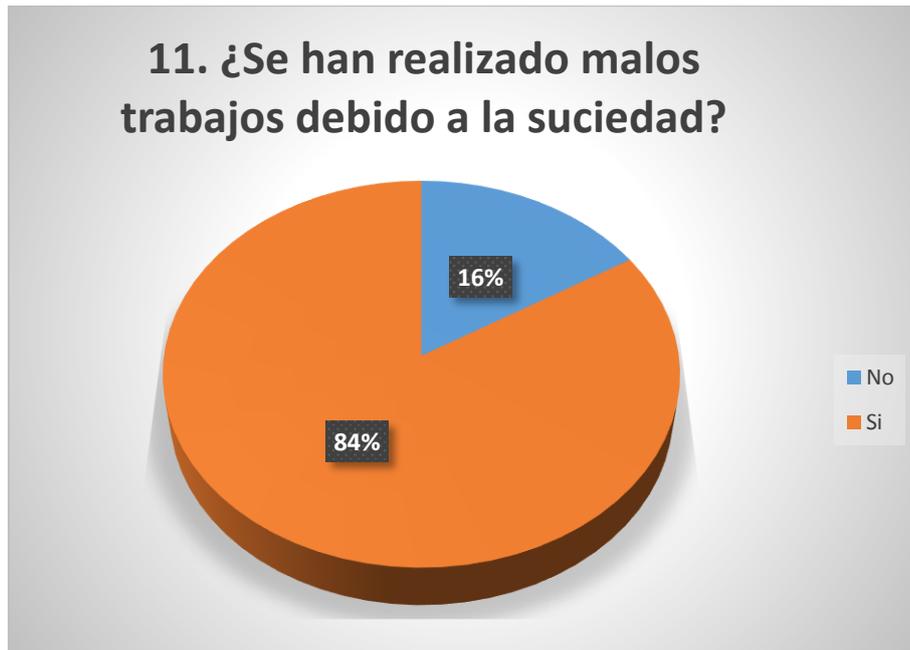


Figura 4.70: Encuesta-undécima pregunta.

Según lo encuestado podemos determinar que el 84% equivalente a 88 personas de un total de 105 trabajadores encuestados respondieron que sí han realizados malos trabajos debido a la, mientras el 16% respondieron que no se han realizados malos trabajos debido a la suciedad.

Tabla 4.33. Encuesta-duodécima pregunta.

12. ¿Considera usted que el mantenimiento de limpieza que se les brinda a los materiales es eficiente?		
RESPUESTAS	Frecuencia	Porcentaje
No	87	83
Si	18	17
Total	105	100.0

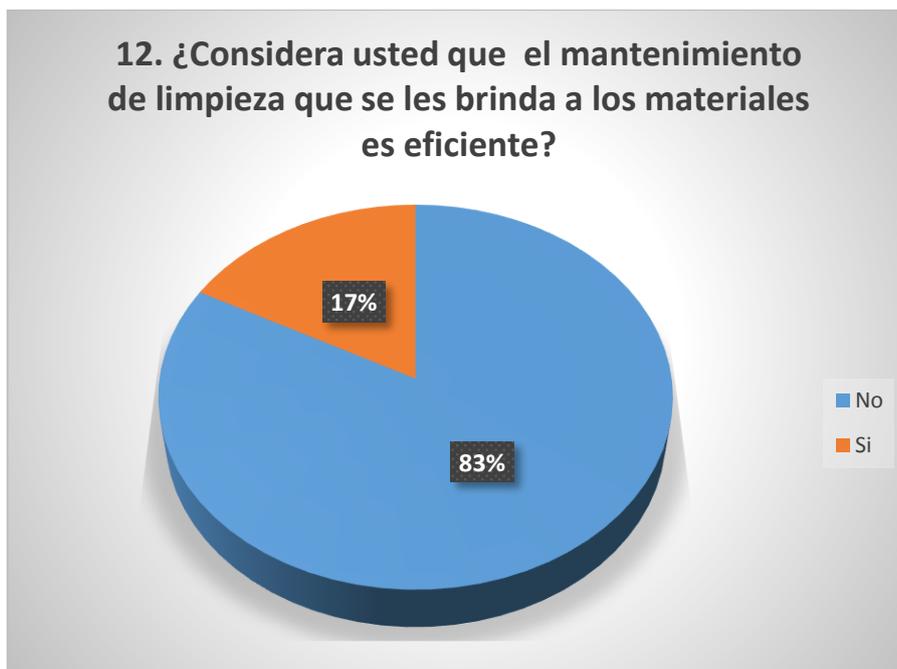


Figura 4.71: Encuesta-duodécima pregunta.

Según lo encuestado podemos determinar que el 17% equivalente a 18 personas de un total de 105 trabajadores encuestados respondieron que sí consideran que el mantenimiento de limpieza que se les brinda a los materiales es eficiente, mientras el 83% respondieron que no consideran que el mantenimiento de limpieza que se les brinda a los materiales sea eficiente.

Tabla 4.34. Encuesta-decimotercera pregunta.

13. ¿Consideras que tu área de trabajo está limpia?		
RESPUESTAS	Frecuencia	Porcentaje
No	81	77
Si	24	23
Total	105	100.0

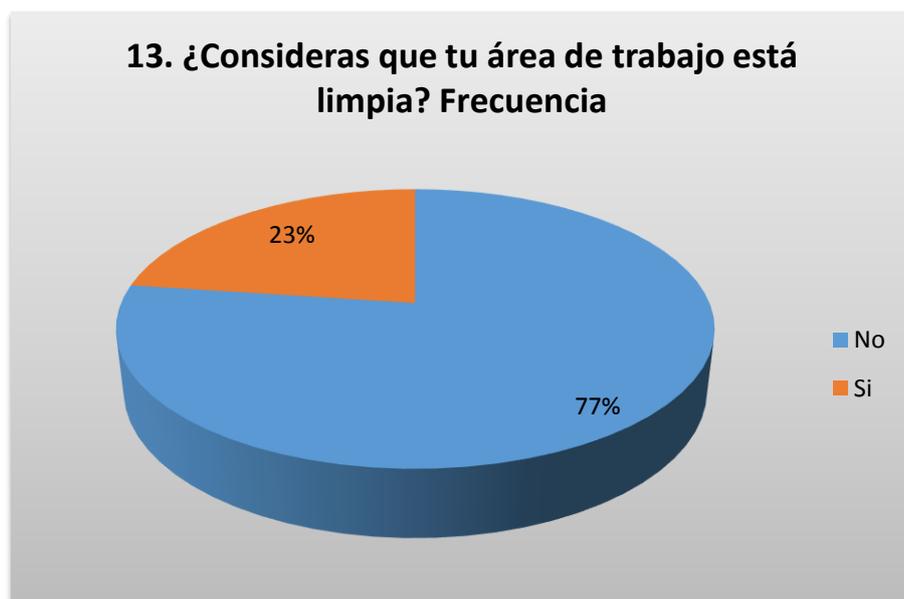


Figura 4.72: Encuesta-decimotercera pregunta.

Según lo encuestado podemos determinar que el 23% equivalente a 24 personas de un total de 105 trabajadores encuestados respondieron que sí considera que su área de trabajo está limpia, mientras el 77% respondieron que no considera que su área de trabajo está limpia.

Tabla 4.35. Encuesta-decimocuarta pregunta.

14. ¿Cuentas con un área para colocar tus cosas personales?		
RESPUESTAS	Frecuencia	Porcentaje
No	16	15
Si	89	85
Total	105	100.0

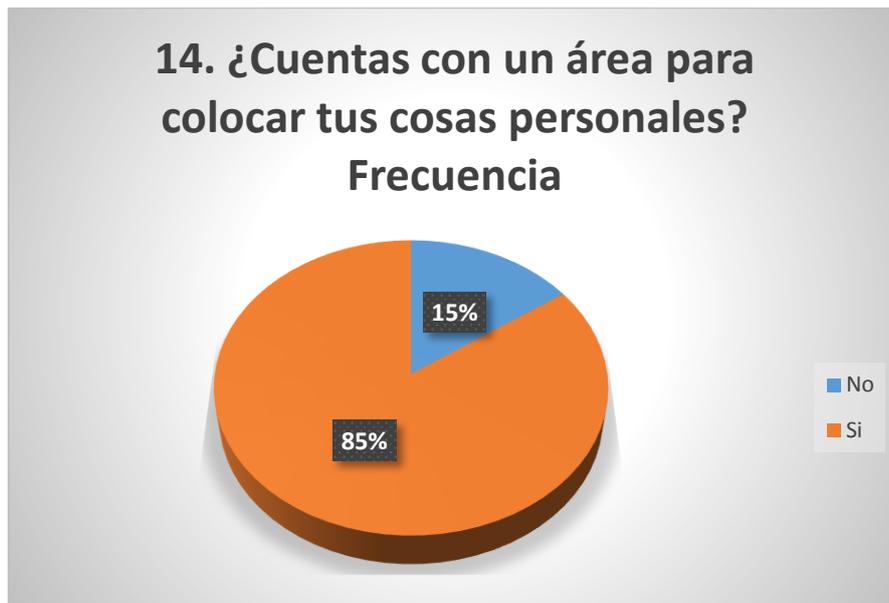


Figura 4.73: Encuesta-decimocuarta pregunta.

Según lo encuestado podemos determinar que el 85% equivalente a 89 personas de un total de 105 trabajadores encuestados respondieron que sí cuentan con un área para colocar sus cosas personales, mientras el 15% respondieron que no cuentan con un área para colocar sus cosas personales.

Tabla 4.36. Encuesta-decimoquinta pregunta.

15. ¿Cuándo usted termina de usar los materiales, devuelve estos a su lugar designado?		
RESPUESTAS	Frecuencia	Porcentaje
No	22	21
Si	83	79
Total	105	100.0



Figura 4.74: Encuesta-decimoquinta pregunta.

Según lo encuestado podemos determinar que el 79% equivalente a 83 personas de un total de 105 trabajadores encuestados respondieron que sí devuelve los materiales a su lugar de origen después de usarlos, mientras el 21% respondieron que no devuelve los materiales a su lugar de origen después de usarlos.

4.7.2. Entrevistas

Entrevistados	Ing. Fermín Alejandro Ordaña Alonso.	Ing. Adolfo Falcón Ganoza	Ing. Víctor Flores Medina.
Pregunta	1. ¿En cuantos pasos se divide el proceso de fabricación de azúcar rubia y cuáles de ellos son automatizados y manuales?		
Respuesta	El proceso se divide en tres secciones principales, en las cuales son: Preparación y molido de caña, Elaboración de azúcar rubia y Calderos y planta de fuerza.	El proceso se divide en tres subprocesos principales: Trapiche que abarca desde el patio de la balanza hasta la balanza electrónica del jugo crudo obtenido de la extracción de la caña de azúcar, elaboración y calderos.	El proceso de fabricación de la azúcar se divide en tres áreas: Trapiche, Elaboración y Calderas
Comentario	El proceso de fabricación de azúcar rubia se divide en 3 sus procesos principales en la cuales son: Trapiche, Elaboración y Calderos. Entre los 3 subprocesos solo existe un 20 % de automatización en sus equipos y máquinas.		
Pregunta	2. ¿Existen revisiones previas, antes de comenzar el proceso productivo?		
Respuesta	Sí. Cada área del proceso de fabricación de azúcar rubia realiza una revisiones previas para ver cómo se encuentra el estado actual de las maquinas o equipos que forman parte de dichas áreas.	Claro. Periódicamente hacemos reparaciones de planta para atender la mayoría de los equipos que se encuentran averiados o que pueden sufrir un fallo mecánico en el nuevo ciclo molienda o producción.	Claro. Existe un mantenimiento programado cada 15 o 20 días, debido a que los equipos con los que cuenta actualmente la empresa ya son muy antiguos.
Comentario	Las revisiones técnicas son realizadas cada 15 días por el motivo que sus máquinas y equipos son muy antiguas, y están propensas a sufrir cualquier fallo MECÁNICO o terminar su ciclo de vida antes de lo indicado en su ficha técnica, generando elevados costos de compras de materiales y producción.		
Pregunta	3. ¿Cuál es el proceso que genera más esfuerzo en tiempo y trabajo? ¿Porque?		
Respuesta	Los procesos que generan más esfuerzo en tiempo y trabajo son: Trapiche y cocimiento. Porque en trapiche se te va la sacarosa alta y en elaboración se te va la melaza alta.	La sección de Trapiche y Elaboración. Porque en trapiche se encuentra el talón de Aquiles de la molienda que son las transmisiones de los molinos 2 y 4. Y En la sección de elaboración tenemos como talón de Aquiles el clarificador 2.	Los procesos que generan más esfuerzo en tiempo perdido y trabajo es: Trapiche. Debido a que el área de trapiche se da varios fallos mecánicos por mes.
Comentario	Los subprocesos que generan más paradas diarias son el procesos de trapiche y calderas, debido a que estos sub procesos la mayoría de sus máquinas y equipos presentan con frecuencia varios fallos mecánicos, generando un baja productividad dentro del proceso de fabricación de azúcar rubia.		

Figura 4.75: Cuadro entrevista parte 1.

Entrevistados	Ing. Fermín Alejandro Ordaña Alonso.	Ing. Adolfo Falcón Ganoza	Ing. Víctor Flores Medina.
PREGUNTA	4. ¿Cree usted que la empresa utiliza de manera correcta sus recursos?		
RESPUESTA	En la actualidad la empresa está utilizando eficientemente todos sus recursos. Porque se nota en cuanto a lo que se produce, cantidad de caña, Pol de caña, extracción, retención y envase. Con eso factores uno debes saber que de tanto de caña cuanto vas obtener de ganancia en azúcar rubia y soles.	Los recursos de maquinaria e quipos, energía e información se utilizan eficientemente, pero en los recursos como materia prima y mano de obra estamos teniendo limitaciones que perjudican notablemente al proceso.	La empresa utiliza eficientemente sus recursos de energía y mano de obra, pero utiliza de forma deficiente los recursos de maquinarias, por el desorden y la falta de limpieza que existe actualmente en cada sección del proceso de fabricación de la azúcar rubia refinada.
COMENTARIO	La empresa actualmente no utiliza eficientemente todos sus recursos, estos recursos son: Mano de obra, materia prima, maquinarias y equipos.		
PREGUNTA	5. ¿Cree usted que el proceso de fabricación de azúcar rubia está cumpliendo con los objetivos planificados? ¿Por qué?		
RESPUESTA	Sí. Porque se está cumpliendo el plan de molienda que elaborado por gerencia de campo.	Sí, pero solo se están cumpliendo los objetivos de campo, que es sembrar más caña de azúcar para poder moler más cantidades en el siguiente mes, mientras que los objetivos de producción de azúcar todavía presenta una variación con respecto a los objetivos planificados.	No. Porque los objetivos planificados de producción que son planificados en gerencia de fábrica son interrumpidos por los constantes fallos mecánicos, disminución de vapor y mal estado de la caña.
COMENTARIO	Actualmente el proceso de fabricación de azúcar rubia no está cumpliendo con frecuencia los objetivos planificados por gerencia fábrica, por el motivo a los constantes fallos mecánicos que presentan sus equipos y máquinas.		
PREGUNTA	6. ¿Cree usted que los trabajadores están motivados a cumplir los objetivos de la empresa?		
RESPUESTA	Algunos trabajadores si están cumpliendo con los objetivos que se han planteado la empresa, esos trabajadores son las más ha llegado a la nueva administración, el resto del personal todavía les cuesta trabajo a cumplir los objetivos planificados, por el motivo de las diferentes discrepancias que se han dado en los diferentes cambios.	Algunos trabajadores si están cumpliendo con los objetivos que se han planteado la empresa, esos trabajadores son las más ha llegado a la nueva administración, el resto del personal todavía les cuesta trabajo a cumplir los objetivos planificados, por el motivo de las diferentes discrepancias que se han dado en los diferentes cambios.	El trabajador por todo el proceso que ha pasado anteriormente diferentes administraciones que han fallado en pagar de forma puntual sus pagos, afectado emocionalmente a los trabajadores originando que los colaboradores no se sientan identificado con mejoría de la empresa. S
COMENTARIO	Actualmente en la empresa existen un porcentaje significativo de trabajadores que están reacios al cambio de la nueva organización y sus objetivos, debido a los distintos cambios administrativos que han pasado por la historia de la empresa.		

Figura 4.76: Cuadro entrevista parte 2.

Entrevistados	Ing. Fermín Alejandro Ordaña Alonso.	Ing. Adolfo Falcón Ganoza	Ing. Víctor Flores Medina.
PREGUNTA	7. ¿Se realiza una breve introducción de los objetivos de la empresa a sus trabajadores?		
RESPUESTA	No. Los objetivos que se plantea la empresa para cierto determinado tiempo solo lo sabe la parte técnica, luego los jefes de cada área tienen la obligación de llevar ese mensaje a cada uno de sus trabajadores que tienen a cargo. Pero en la mayoría de los casos ese mensaje no es llevado por los jefes de cada área, quedando que los operarios no sepan de los objetivos planificados de la empresa.	Sí. Los objetivos que se plantea en gerencia de fábrica son tratados en la mesa redonda con la presencia de los jefes de cada sección que forma parte del proceso de fabricación de azúcar, luego los jefes de cada área tienen la obligación de llevar ese mensaje a cada uno de sus trabajadores que tienen a cargo.	Sí. Cada vez que ingresa un trabajador nuevo a fábrica se le realiza una inducción de 4 días, donde interviene el área de recursos humanos, gerencia de fábrica, gerencia de campo y seguridad y salud ocupacional, donde ellos capacitan con respecto a una breve historia de la empresa y sus objetivos planificados.
COMENTARIO	Se realiza una breve introducción de los objetivos de la empresa solo a los jefes y supervisores de cada sección del proceso de fabricación de azúcar rubia.		
PREGUNTA	8. ¿Existen capacitaciones para tener al personal en una mejora constante sobre temas de trabajo en equipo, nuevas maneras de realizar sus procesos entre otros? ¿Sobre qué?		
RESPUESTA	Sí. Esas capacitaciones es dada por el área de recursos humano, pero solo se da capacitaciones con respecto a las partes técnicas de las máquinas, pero en temas con respecto a trabajo en equipo, liderazgo y motivación no son consideradas dentro de las capacitaciones que brinda dicha área.	Sí. Esas capacitaciones es dada por el área de recursos humano, pero solo se da capacitaciones con respecto a las partes técnicas de las máquinas, pero en temas con respecto a trabajo en equipo, liderazgo y motivación no son consideradas dentro de las capacitaciones que brinda dicha área.	Sí. Esas capacitaciones es dada por el área de recursos humano, pero solo se da capacitaciones con respecto a las partes técnicas de las máquinas, pero en temas con respecto a trabajo en equipo, liderazgo y motivación no son consideradas dentro de las capacitaciones que brinda dicha área.
COMENTARIO	Solo se dan capacitaciones con respecto a las funciones, normas y seguridad del trabajador, dejando de lado capacitaciones importantes en temas de trabajo en equipo, mejora continua, nuevo métodos de trabajos y valores.		

Figura 4.77: Cuadro entrevista parte 3.

Entrevistados	Ing. Fermín Alejandro Ordaña Alonso.	Ing. Adolfo Falcón Ganoza	Ing. Víctor Flores Medina.
PREGUNTA	9. ¿Existe una buena comunicación entre los diferentes niveles de la empresa desde el operador hasta el gerente?		
RESPUESTA	Sí, pero solo esa comunicación se da entre el gerente de fábrica y los jefes de cada área que se encuentran dentro de fábrica. No hay una buena comunicación entre los jefes de área y operarios, originando en algunas ocasiones perdida de la producción o paradas no deseadas.	La forma de comunicación que se da dentro de fábrica es por medio impreso, los objetivos son planificados en la mesa redonda que se encuentra dentro de gerencia de fábrica en la cual participan los jefes de diferentes secciones, luego estos objetivos son impresos para ser colocados en las vitrinas que se encuentran dentro de fábrica.	Sí, pero solo esa comunicación se da entre el gerente de fábrica y los jefes de cada área que se encuentran dentro de fábrica. No hay una buena comunicación entre los jefes de área, supervisores y operarios, originando en algunas ocasiones perdida de la producción o paradas no deseadas.
COMENTARIO	Solo hay una buena comunicación entre el gerente de fábrica y los trabajadores de cada sesión, pero existe una deficiencia en comunicación entre los trabajadores y sus jefes o supervisores de cada sección.		
PREGUNTA	10. ¿En qué proceso se genera mayor reproceso? ¿Porque?		
RESPUESTA	En el área de elaboración se genera mayores reproceso en mieles por falta de pureza y por derrames que se dan en los tanques de mieles.	Se genera mayor reproceso en las centrifugas, porque se trabajan por encima de su capacidad de producción.	No se genera reproceso, por el motivo que el proceso es continuo.
COMENTARIO	El sub proceso en donde se generan mayores reproceso es elaboración, por la falta de pureza, derrames en los tanques de mieles y sobre la producción de masas que ingresan alas centrifugas.		
PREGUNTA	11. ¿Con que frecuencia se genera el reproceso y que recursos se emplean para poder realizarlo?		
RESPUESTA	La frecuencia con que se genera reproceso es mínima, solo se dan cuando se produce derrames en los tanques de mieles.	La frecuencia con que se genera reproceso cada vez que de las 4 centrifuga alemana que vienen trabajando es muy probable que una de ellas se le da una mayor carga a su purgado, echo que se viene dando muy esporádicamente cada cierto número de días.	No hay reproceso
COMENTARIO	Los reproceso se generan con una frecuencia mínima, que puede darse 3 veces al mes, dependiendo la capacidad de producción de las máquinas y equipos del proceso de fabricación de azúcar rubia		

Figura 4.78: Cuadro entrevista parte 4.

Entrevistados	Ing. Fermín Alejandro Ordoña Alonso.	Ing. Adolfo Falcón Ganoza	Ing. Víctor Flores Medina.
PREGUNTA	12. ¿Cuál cree usted que sea la causa principal de las paradas del proceso de fabricación de azúcar?		
RESPUESTAS	La causa principal de paradas de producción, es debido a la antigüedad de nuestras maquinarias y equipos. Esta causa originaria por lo menos el 40% de las paradas de producción. Ustedes han podido observar que las mayorías de máquinas como: calderos, masas, conductores, clarificadores, evaporadores y tachos son muy antiguos y un 30 % es el mal mantenimiento por falta de repuestos.	Mayormente las paradas de producción se originan por la antigüedad de nuestras maquinarias y equipos, llevándonos a tener paradas producción incluso de un 1 día completo. Calcularía que el 40% de las paradas se deben a esta causa. Lo ideal sería comprar equipos y maquinarias nuevas, pero lastimosamente la empresa no cuenta con el presupuesto necesario para realizar dichas compras.	Existen muchas causas por la cual se presentan la paradas de producción, pero hay una causa principal que es la antigüedad de nuestros equipos y maquinarias, segundo el mal mantenimiento que se les da al improvisar con piezas no originales.
COMENTARIO	Después de analizar las respuestas de los entrevistados diríamos que el 50 % de las paradas del proceso de producción de azúcar se debe a la antigüedad de sus equipos y máquinas presentes en todo el proceso		
PREGUNTA	13. ¿Cuándo se ocasiona el reproceso existe pérdida de materiales o insumos?		
RESPUESTA	Son muy pocas las pérdidas de materiales que se dan por reproceso.	Cuando se da la pérdida de una olla existe una pérdida no muy significativa de 20 de bolsas de azúcar	No hay pérdidas
COMENTARIO	Se da una pérdida insignificante de mieles, originando un desperdicio de 20 bolsas de azúcar rubia.		
PREGUNTA	14. ¿El proceso de fabricación de azúcar actual cumple con los requisitos de su cliente?		
RESPUESTA	Sí. Porque se respeta los parámetros de humedad de 3% de azúcar y color que demanda el mercado para que sea aceptado por los clientes.	Sí. Porque las muestras de azúcar que hemos sacado de las centrifugas tanto de A como B han sido llevadas a un laboratorio de la capital para que se realicen análisis de estándares de calidad con respecto a la exigencia de los clientes que demanda dicho productos. Dándonos resultado positivos con respecto a las muestras extraídas que han cumplido con los estándares de calidad.	Aparentemente sí, porque nuestros clientes no son clientes exclusivos como lo son los supermercados como metro, tottus, etc., que no nos exige estándares de calidad para la venta y el consumo de la azúcar, mayormente nuestros clientes son mercados mayoristas que no exigen que nuestro producto contenga estándares de calidad.
COMENTARIO	Actualmente el proceso de fabricación de azúcar rubia sí cumple con los requisitos de sus clientes, pero estos clientes no son tan competitivos a nivel nacional e internacional, que no demandan requisitos de estándares de calidad muy exigentes para el consumidor peruanos y extranjeros.		

Figura 4.79. Cuadro entrevista parte 5.

4.8. Discusión de resultados.

La presente investigación, tuvo como fin identificar las falencias de los procesos y subprocesos de la fabricación del azúcar en la empresa AGROPUCALÁ S.A.A. y las pérdidas asociadas a estas falencias. A continuación se estarán discutiendo los resultados del análisis.

La investigación tiene como objetivo mejorar la productividad promedio de 1.74 a 2.06 que se reflejará en la producción de 2 bolsas de azúcar por una tonelada de caña molida. Este incremento de porcentaje es respaldado por el investigador Juan Cabeza, donde propuso una gestión de procesos en la empresa Instruequipos – Cia Ltda, logrando incrementar en un 28 % la productividad de 0.58 a 0.75 debido a la estandarización y documentación de los procesos, y el proceso de mejora continua, a través actividades programadas en un cronograma de mejoras y el estudio de tiempos de las actividades realizadas de la cual propuso la eliminación de algunas que no generaban valor al producto, para que el tiempo del proceso y el tiempo de ciclo sea más corto.

Del análisis se sabe que la realidad Pucaleña tiene bien identificada cuales son los procesos en los que se necesita urgente intervención, los cuales son Trapiche y Calderos, identificada por los propios trabajadores de las mismas áreas y de áreas ajenas a las mencionadas anteriormente, y son las áreas donde el trabajo requiere de más fuerza física y el poco incentivo que reciben, hace que el trabajador no se sienta motivado para trabajar, además de la falta de documentación del proceso y el mal control de sus indicadores genera el poco conocimiento de cuanto se pierde en los desperdicios que se tiene, además son las áreas que causan más paradas, es decir las que tienen fallos en sus maquinarias y en el proceso, también uno de los principales problemas es la suciedad presente en todas las áreas de proceso.

Los colaboradores del proceso de productivo, no conocen bien la misión de la empresa, demostrando el bajo compromiso que tienen con la misma, este porcentaje asciende a 54%, pero pudo observar que incluso las que dicen conocerlo no es del todo cierto, y esto resulta de que un 93% no recibe ningún tipo de incentivo por un trabajo bien hecho, y se sienten moderadamente satisfechos debido a lo mismo, el casi nulo porcentaje de incentivos, los resultados de motivación y compromiso son de esperarse, ya que la principal motivación que gobierna a la mayoría de personas es la extrínseca.

Las paradas ascienden a 5.55 horas diarias, las cuales generan grandes pérdidas de ingreso por la producción que no se realiza y son generadas en su mayoría por las áreas de Trapiche y Calderas, estos resultados se asemejan a los que presenta Lago Garcés & López Vélez (2013), donde menciona que en un ingenio azucarero, el proceso de trapiche es el más crítico, donde se generan gran parte de los desperdicios y de donde dependen otras áreas como elaboración y calderas, además en donde la ergonomía de los trabajadores es poco favorable, y para ello utilizaron metodologías para la mejora de la ergonomía en las áreas de Trapiche y Calderos, con el fin de incrementar la eficiencia de los trabajadores de dichas áreas.

También la ausencia de una buena limpieza y el desorden que existe, además de que mantiene “almacenado” en distintos lugares grandes cantidades de materiales, equipos, partes e insumos que no utiliza, están vencidos o son chatarra, se suma la falta de estándares y el poco planeamiento, análisis y gestión no comunicativa que se vive, hace que no haya una mejoría óptima de la empresa. Para lo anterior según Rincón, Aguirre & Caballero (2014), el uso de herramientas lean y BPM van de la mano, y una de las herramientas más usadas es la metodología de las 5'S, la cual va enfocada al orden y limpieza de la empresa, además de ello se conoce la metodología de mejora continua KAIZEN en la cual realza importancia en la comunicación y el uso de métodos estadísticos para el análisis de sus problemas, para la pronta toma de decisiones, con su principal enfoque el PDCA para una guía de mejora continua.

Además, la falta de documentación hace que el trabajador realice sus labores de acuerdo a su experiencia, sin estándares adecuados para el control del proceso de producción, Así como Yépez, G. (2009), menciona que la correcta documentación y estandarización de las actividades que se llevaba a cabo en Lovisone, contribuyó en el aumento de la productividad de la empresa para el logro de sus objetivos organizacionales.

Las principales mudas identificadas son de sobreproducción, tiempo de espera, transporte y movimientos innecesarios, defectos y reprocesos, a las cuales se las eliminará usando herramientas lean, así como propone Rincon García, Aguirre Mayorga, & Caballero Villalobos (2014), que el uso de herramientas lean, principalmente el six sigma ayuda a la identificación de la oportunidad de mejora y al planeamiento de la solución de la misma.

**CAPITULO V:
PROPUESTA DE
INVESTIGACIÓN**

5.1. Plan de acción

En el presente capítulo se establecerán las metodologías para mejorar los puntos identificados en el análisis.

Para los puntos de mejora anteriores se plantea y planifica las metodologías de KAIZEN y 5'S enfocándolas a la GESTIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DEL AZÚCAR para incrementar la productividad de la misma ya que fueron estas las que se identificó como aptas para la mejora en la discusión de resultados.

Ante ello se establece el esquema que se sigue para el proceso de mejora de la productividad con las metodologías y herramientas antes mencionadas.

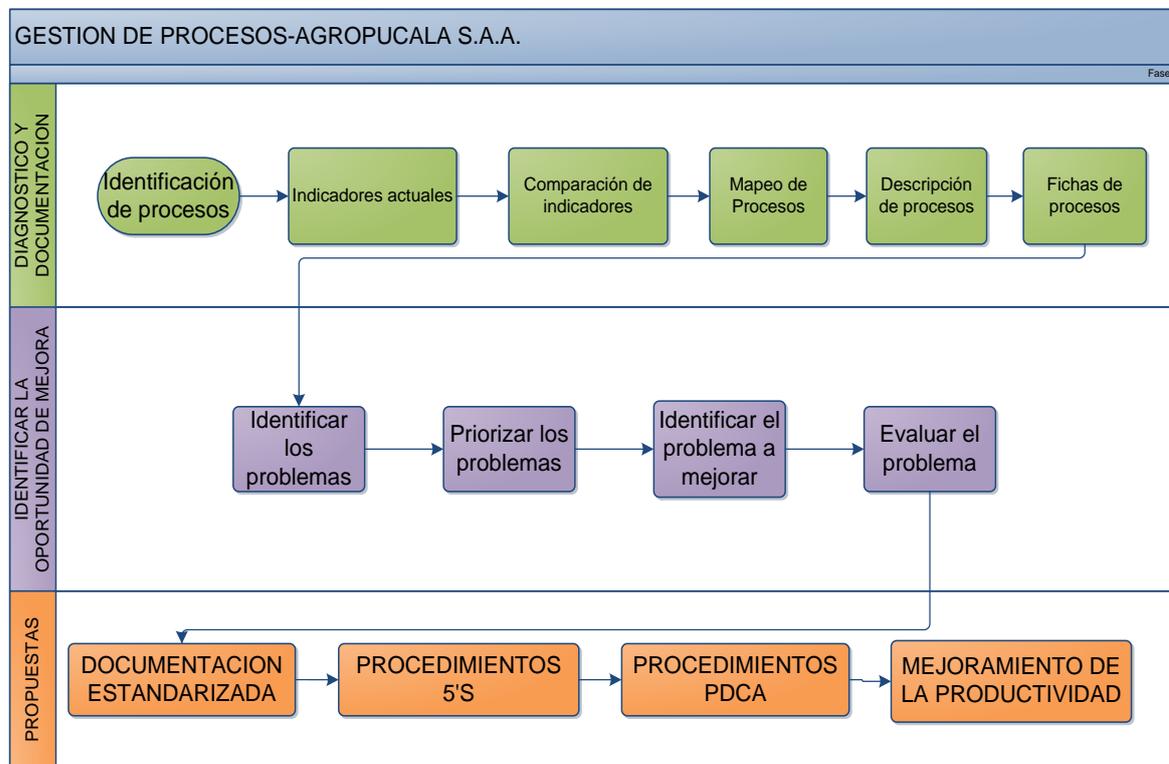


Figura 5.80: Plan de acción.

5.1.1. Mapa de Procesos

A. Identificación de Procesos

AGROPUCALA S.A.A. tiene los siguientes procesos dentro de fábrica:

1. Gerencia de Fabrica
2. Casa de Fuerza
3. Calderas

4. Elaboración y Bodega
5. Planta de alcohol
6. Trapiche
7. Laboratorio
8. Seguridad industrial
9. Almacén general
10. Taller eléctrico
11. Maestranza y talleres

B. Inventario de Procesos

FABRICA-AGROPUCALA S.A.A.	
1. GERENCIA DE FABRICA	
Subproces	Planificación de producción
	Planificación de proyectos de mejora
	Planificación de paradas de mantenimiento
2. CASA DE FUERZA	
Subproc	Distribución de vapor
	Distribución de energía eléctrica
3. CALDERAS	
Subproc	Recepción de bagazo
	Generación de vapor
4. ELABORACION Y BODEGA	
Subprocesos	Encalado
	Clarificación
	Evaporación
	Cristalización o Cocción
	Centrifugación
Envasado y Almacenamiento	

Figura 5.81: Inventario de procesos 1.

5. PLANTA DE ALCOHOL	
Subprocesos	Recepción de melaza
	Fermentación
	Destilación
	Almacenamiento de alcohol
6. TRAPICHE	
Subprocesos	Recepción de caña
	Descarga y lavado
	Acondicionamiento de caña
	Molienda (extracción)
7. LABORATORIO	
Subprocesos	Pesado de caña
	Análisis de impurezas de caña
	Análisis de los productos en proceso
	Comunicación de datos de los análisis
	Análisis especiales
8. SEGURIDAD INDUSTRIAL	
Subprocesos	Mantenimiento de infraestructura de fabrica
	Inspección de trabajos peligrosos
	Implementación de EPP's.
	Implementación de extintores
9. ALMACEN GENERAL	
Subprocesos	Distribución de insumos
	Recepción y entrega de materiales
10. TALLER ELECTRICO	
Subprocesos	Mantenimiento de equipos eléctricos
	Mantenimiento de instalaciones eléctricas
	Ejecución de proyectos eléctricos
11. MAESTRANZA - TALLERES	
Subprocesos	Elaboración de piezas para maquinarias
	Mantenimiento de máquinas y equipos

Figura 5.82: Inventario de procesos 2.

C. Clasificación de Procesos

a. Procesos Estratégicos

1. Gerencia de Fabrica

b. Procesos Operativos

1. Casa de Fuerza
2. Calderas
3. Elaboración y Bodega
4. Planta de Alcohol
5. Trapiche

c. Procesos de soporte/apoyo

1. Laboratorio
2. Seguridad Industrial
3. Almacén General
4. Taller eléctrico
5. Maestranza – Talleres

D. Mapa de Procesos



Figura 5.83: Mapa de Procesos de AGROPUCALA S.A.A.

E. Selección de Procesos

Nuestro estudio únicamente está centrado en los procesos de fabricación de azúcar los cuales son: Calderos, trapiche y Elaboración, los cuales presentan 10 subprocesos: Recepción y Pesado, Descarga y Lavado, Acondicionamiento de la Caña, Extracción, Encalado, Clarificación, Evaporación, Cristalización o Cocción, Centrifugación y Envasado y Almacenamiento. Además el proceso de calderas.

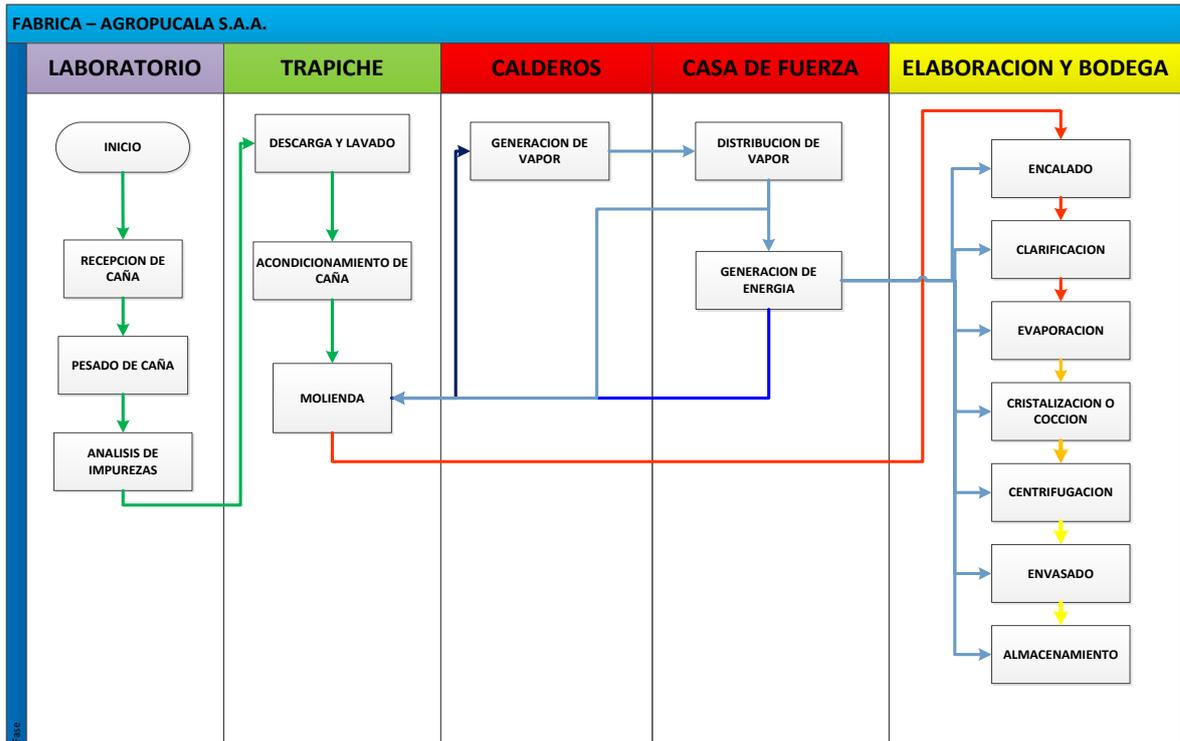


Figura 5.84: Mapa de Procesos de la fabricación del azúcar.

Nota: Se añade en el mapa de procesos al área de laboratorio que está encargada del pesado y muestreo de la caña que ingresa.

5.1.2. Documentación de los procesos

A. Inventario De Procesos En Estudio

CODIGO	TITULO	EDICION	FECHA
GP-MP-FAB-001	PROCESO DE RECEPCION Y PESADO	0001	21/10/2015
GP-MP-FAB-002	PROCESO DE DESCARGA Y LAVADO	0001	21/10/2015
GP-MP-FAB-003	PROCESO DE ACONDICIONAMIENTO	0001	21/10/2015
GP-MP-FAB-004	PROCESO DE MOLIENDA	0001	21/10/2015
GP-MP-FAB-005	PROCESO DE ENCALADO	0001	21/10/2015
GP-MP-FAB-006	PROCESO DE CLARIFICACION	0001	21/10/2015
GP-MP-FAB-007	PROCESO DE EVAPORACION	0001	21/10/2015
GP-MP-FAB-008	PROCESO DE COCCION	0001	21/10/2015
GP-MP-FAB-009	PROCESO DE CENTRIFUGACION	0001	21/10/2015
GP-MP-FAB-010	PROCESO DE ENVASADO Y ALMACENADO	0001	21/10/2015

Figura 5.85: Inventario de procesos.

B. Ficha De Proceso

Procedimiento

Es la forma específica para llevar a cabo una actividad o un proceso. Los procedimientos documentados posibilitan la guía al nuevo colaborador, empleando diagramas de las actividades centrándose en la forma en cómo se DEBE de trabajar.

CODIFICACIÓN DE LOS PROCESOS

TIPOS DE DOCUMENTO		PREFIJO			
Manual		M			
Procedimientos		P			
Instructivo		I			
Documentos		D			
Formatos		F			
Programas		Pr			
Planes		PI			
PROCESOS		PREFIJO			
Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional		SSO			
Gerencia Administrativa		GAD			
Gerencia de Recursos Humanos		GRH			
Gerencia de Campo		GCA			
Gerencia de Fabrica		GFA			
Calderos		CAL			
Trapiche		TRA			
Elaboración		ELA			
Maestranza		MAE			
Destilería		DES			
ASIGNACIÓN DE CÓDIGOS – DOCUMENTOS					
AGROP	PROCESO	TIPO DE DOCUMENTO	NUMERO CORRELATIVO		
Todo documento se enumerará inicialmente como versión 01 y cada vez que se modifique aumentará el número de versión, en forma correlativa. La codificación aplica para formatos libres.					
ASIGNACIÓN DE CÓDIGOS – FORMATOS					
AGROP	PROCESO	TIPO DE DOCUMENTO	NUMERO CORRELATIVO	FORMATO	NUMERO CORRELATIVO
Todo formato se enumerará inicialmente como versión 01 y cada vez que se modifique aumentará el número de versión, en forma correlativa. Esta codificación aplicará cada vez que se cree un formato a partir de un documento.					

Figura 5.86: Cuadro de codificación de procesos.

Actualización:

La actualización se deberá realizarse bimestralmente, por el propietario del proceso, el cual será alcanzado al área de Calidad para su documentación correspondiente.

Para lograr la documentación del proceso se elaboró una ficha de procesos entendible para todos los niveles de la organización, detallando los objetivos, proveedores, materia prima, clientes, productos e indicadores presentes en cada proceso. (Ver Anexo: C.1. MANUAL DE PROCESOS)

Dichos formatos deberán ser publicados en cada proceso de fábrica, para el conocimiento de todos los colaboradores y el mayor control de sus indicadores.

C. Formatos de Control de Indicadores

Se elaboró formatos de control de **indicadores (ver Anexo: C.3. FORMATOS DE COTROL)**, cuyos principales fines son:

1. Mayor control de los parámetros de cada proceso.
2. Apoyo a la toma de decisiones.
3. Cumplimiento de objetivos.
4. Obtener productos de calidad
5. Minimizar pérdidas.
6. Detectar y corregir a tiempo posibles problemas.
7. Tener un historial de datos para el análisis y detección de problemas para su acción preventiva.

Los formatos serán de manejo físico (impresos) y virtuales para una mayor velocidad de cálculos de los indicadores:

1. Formato de control de indicadores para ingenieros de turno.

2. Formato de eficiencia de turnos, para incentivar la competitividad interna.
3. Formado de Diagrama de procesos para futuros procedimientos.
4. Formato para el análisis y solución de problemas.
5. Fichas de procesos.

5.1.3. Programa SOLED

El plan de propuesta de las 5S consta de los siguientes puntos:

Lanzamiento del programa

El lanzamiento del programa está a cargo del equipo 5" s, quien explicara la importancia de la metodología de las 5S en la áreas del proceso de Fabricación de Azúcar.

La metodología 5'S es el primer paso para la mejora de la productividad de la empresa AGROPUCALÁ S.A.A. debido a la notable desorganización de los materiales útiles y materiales que no agregan valor al proceso. Estos materiales útiles y materiales que no agregan valor para el proceso se encuentran fuera de su lugar de almacenamiento, originando la obstrucción de los caminos transitable para el personal, un ambiente no adecuado, perdidas de los materiales y accidentes de trabajo. Otra causa principal que nos avala para implementar esta metodología es la falta de limpieza que presentan las distintas secciones de la fábrica, esto origina la minimización de la vida útil de los equipos y maquinarias que forman parte del proceso y las malas condiciones de trabajo que vive el operario día a día. Esta metodología para un mayor entendimiento será trabajada con su traducción al español: Seleccionar, Ordenar, Limpiar, Estandarizar y Disciplina, lo cual juntando las iniciales tenemos el programa SOLED.

La propuesta presenta el siguiente cronograma de actividades:

ACTIVIDAD	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16
Establecer Roles	■	■														
Capacitación de equipo		■	■		■	■			■	■			■	■		
Lanzamiento del programa				■	■	■										
Seleccionar				■	■	■	■									
Ordenar					■	■	■	■								
Limpiar					■	■	■	■	■				■			
Estandarizar									■	■	■	■	■	■	■	■
Disciplina										■	■	■	■	■	■	■
Auditorias		■						■				■				■

Figura 5.87: Cronograma SOLED.

Contenido de la metodología propuesta:

La estrategia previa para que se lleve a cabo dicha propuesta es realizar una pancarta informativa la cual contendrá información básica y escrita de forma clara en la que se dará a conocer sobre la metodología que se ira aplicar, esta actividad será realizada por parte del área de Seguridad y Salud Ocupacional. Con el objetivo de afianzar el compromiso por parte de los directivos de la empresa y brindar todo el apoyo para realizar la implementación de la metodología, con lo que se pretende brindar la confianza a los trabajadores de la planta y se familiaricen con el programa SOLED y de esta manera no se les haga difícil el cambio que ocurrirá.



Figura 5.88: Pancarta SOLED.

Además de la pancarta se debe realizar un tablero comunicativo en la cual debe contener las metodologías principales, el organigrama, los controles, los resultados y los proyectos programados.

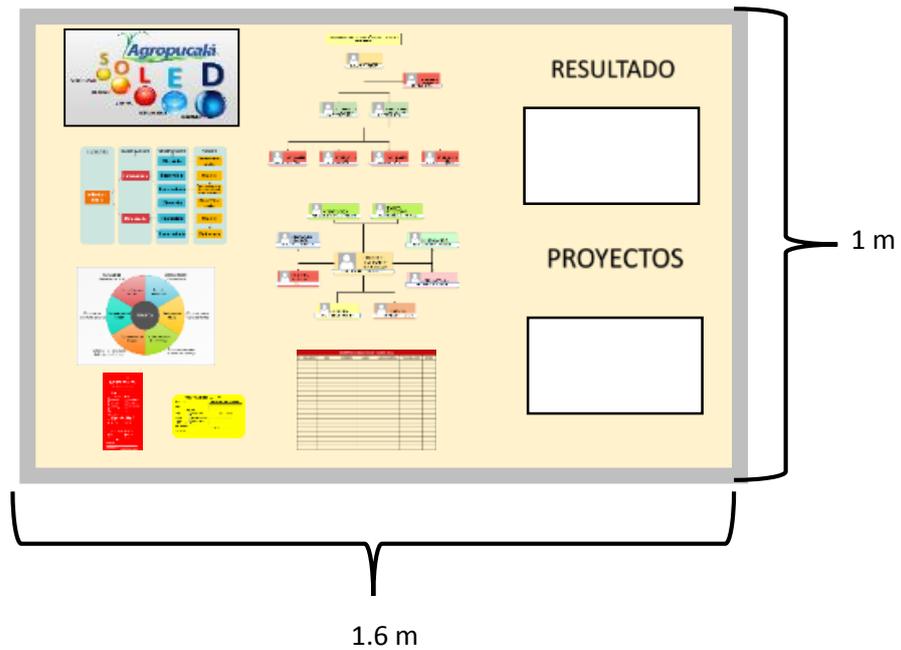


Figura 5.89: Tablero de gestión.

También se realizará un tríptico dando las pautas e información breve de la metodología. (Ver Anexo B.2.2.)

Para la implementación del programa SOLED se establecerá en 3 fases principales de ejecución y 2 fases de control y motivación.

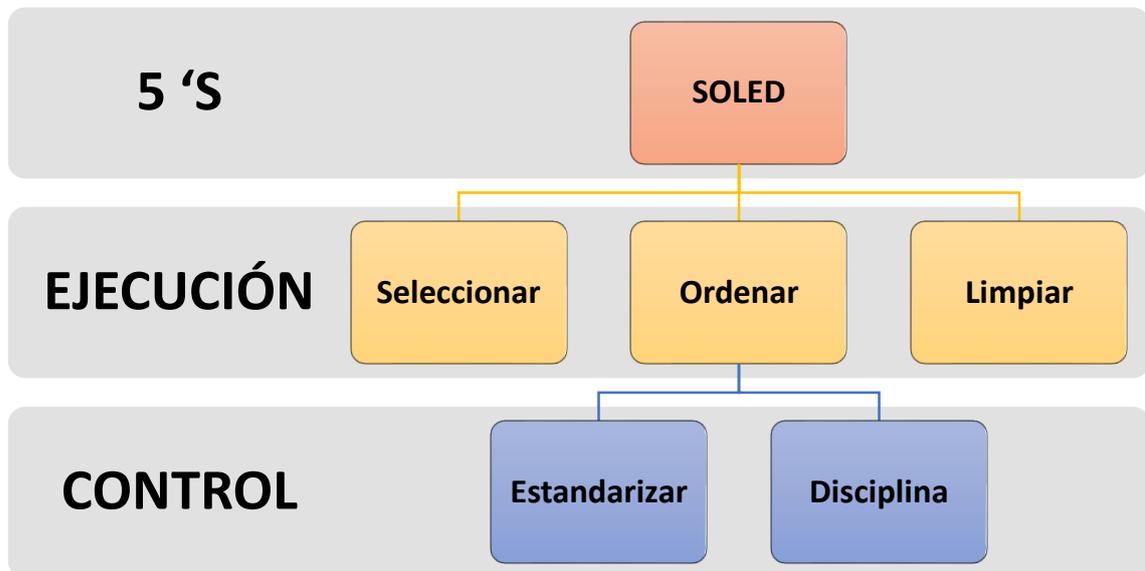


Figura 5.90: Fases SOLED

A. SELECCIONAR

En la Figura: N°5.91. Se detalla cuáles fueron los criterios utilizados para poder seleccionar las herramientas, maquinaria y materiales. Esta etapa es necesario para realizar la separación de objetos necesarios de los innecesarios, en esta etapa se tiene la participación del equipo SOLED.

Proceso de selección:

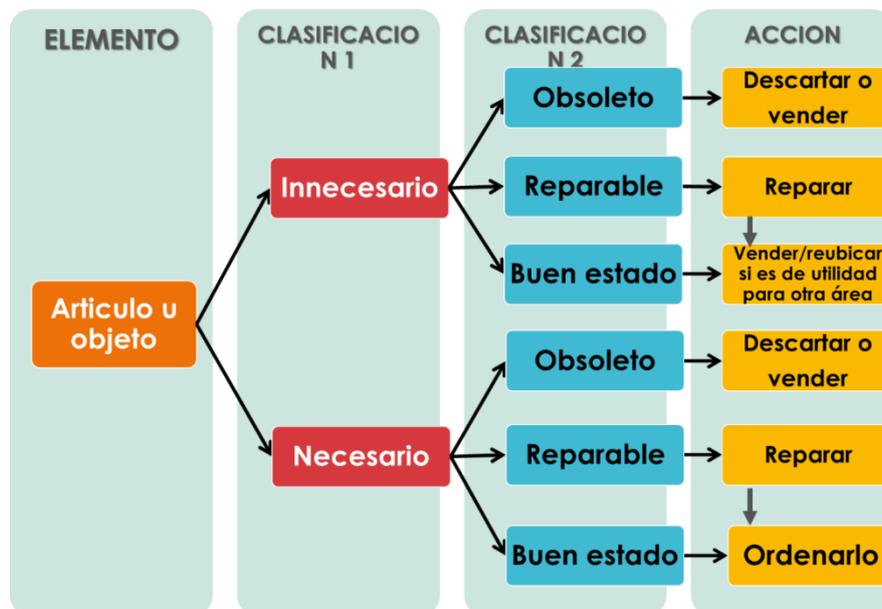


Figura 5.91: SELECCIONAR.

Una vez que los criterios de organización de selección fueron definidos se procede a realizar un inventario de todas las maquinarias, equipos y herramientas del proceso de Fabricación de Azúcar.

Diseño de la tarjeta roja.

Para realizar la clasificación de manera correcta de los elementos necesarios e innecesarios se procederá a identificar y eliminar los elementos innecesarios dentro de las áreas de trabajo, esto se lo realizará mediante el uso de tarjetas rojas. Los elementos que no sean etiquetados con estas tarjetas permanecerán en sus lugares para su posterior organización.

Nº:

TARJETA ROJA 5'S

Fecha: / /

Área:

Item:

CATEGORIA

<input type="checkbox"/> Maquina/equipo	<input type="checkbox"/> Material gastable
<input type="checkbox"/> Herramienta	<input type="checkbox"/> Materia prima
<input type="checkbox"/> Instrumento	<input type="checkbox"/> Trabajo en proceso
<input type="checkbox"/> Partes electrónicas	<input type="checkbox"/> Producto terminado
<input type="checkbox"/> Partes mecánicas	<input type="checkbox"/> Otros:

Otros / comentario:

RAZÓN DE TARJETA

<input type="checkbox"/> Innecesario	<input type="checkbox"/> Obsoleto
<input type="checkbox"/> Defectuoso	<input type="checkbox"/> Otros:

Otros / comentario:

ACCION SUGERIDA

<input type="checkbox"/> Agrupar	<input type="checkbox"/> Reubicar
<input type="checkbox"/> Eliminar	<input type="checkbox"/> Reparar
<input type="checkbox"/> Reciclar	

Comentario:

Fecha de la acción: / /

Figura 5.92: Modelo de tarjeta roja propuesta.

No.	Elemento	Descripción	Ubicación	Categoría	Razón	Cantidad	Destino Final	Responsable
1	Masa de molino	Masas dañadas	Trapiche	Maqui/Equi	Defectuoso	3	Reparar	Sup. Trapiche
2	Cadenas de arrastre	Cadenas rotas	Trapiche	Maqui/Equi	Defectuoso	4	Reparar	Sup. Trapiche
3	Planchas de metal	Planchas oxidadas, "chilatas" o retazos	Trapiche	Mat. Gast.	Defectuoso	30	Vender	Sup. Trapiche
4	Pernos	Pernos oxidados y gastados	Trapiche	Mat. Gast.	Defectuoso	320	Vender	Sup. Trapiche
5	Tubos	Tubos rotos y desgastados	Trapiche	Mat. Gast.	Defectuoso	7	Vender	Sup. Trapiche
6	Machetes	Machetes torcidos	Trapiche	Mat. Gast.	Defectuoso	10	Reparar	Sup. Trapiche
7	Machetes	Machetes rotos	Trapiche	Mat. Gast.	Defectuoso	6	Vender	Sup. Trapiche
8	Martillos	Martillos torcidos	Trapiche	Mat. Gast.	Defectuoso	12	Reparar	Sup. Trapiche
9	Martillos	Martillo rotos	Trapiche	Mat. Gast.	Defectuoso	8	Vender	Sup. Trapiche
10	Arrastradores	Arrastradores torcidos	Trapiche	Mat. Gast.	Defectuoso	10	Reparar	Sup. Trapiche
11	Arrastradores	Arrastradores torcidos	Trapiche	Mat. Gast.	Defectuoso	4	Vender	Sup. Trapiche
12	Válvulas	Válvulas quebradas	Trapiche	Maqui/Equi	Defectuoso	6	Vender	Sup. Trapiche
13	Cadenas de arrastre	Cadenas rotas	Calderos	Maqui/Equi	Defectuoso	2	Vender	Sup. Calderos
14	Planchas de metal	Planchas oxidadas, "chilatas" o retazos	Calderos	Mat. Gast.	Defectuoso	14	Vender	Sup. Calderos
15	Pernos	Pernos oxidados y gastados	Calderos	Mat. Gast.	Defectuoso	50	Vender	Sup. Calderos
16	Tubos	Tubos rotos y desgastados	Calderos	Mat. Gast.	Defectuoso	12	Vender	Sup. Calderos
17	Válvulas	Válvulas quebradas	Calderos	Maqui/Equi	Defectuoso	2	Reparar	Sup. Calderos
18	Cadenas de arrastre	Cadenas rotas de elevadores	Elaboración	Maqui/Equi	Defectuoso	2	Vender	Sup. Elaboración
19	Planchas de metal	Planchas oxidadas, "chilatas" o retazos	Elaboración	Mat. Gast.	Defectuoso	32	Vender	Sup. Elaboración
20	Pernos	Pernos oxidados y gastados	Elaboración	Mat. Gast.	Defectuoso	24	Vender	Sup. Elaboración
21	Tubos	Tubos rotos y desgastados	Elaboración	Mat. Gast.	Defectuoso	6	Vender	Sup. Elaboración
22	Válvulas	Válvulas quebradas	Elaboración	Maqui/Equi	Defectuoso	6	Reparar	Sup. Elaboración

Figura 5.93: Control de material innecesario.

Proceso de capacitación:

Se dará una capacitación de la primera S a los colaboradores, separándolos por grupos debido a su gran número y se realizará en diferentes días.

Las capacitaciones a realizarse deben ser de la siguiente manera:

Actividad	Temática	Participantes	Día	Hora	Duración
SELECCIONAR	Capacitación sobre la primera S. Introducción, referencias, casos de éxito. Uso de instrumentos. Tarjetas rojas.	GRUPO A	Acordar	12 m	30 min
		GRUPO B	Acordar	12 m	30 min
		GRUPO C	Acordar	12 m	30 min
Recopilación de datos	Recolección y tabulación de datos	EQUIPO 5'S JEFES	Acordado con jefes		45 min
Toma de decisiones del material seleccionado	Decisiones sobre los elementos etiquetados	JEFES, GERENTE	Acordado con jefes y gerente		30 min

Figura 5.94: Capacitaciones SOLED.

B. ORDENAR

Una vez clasificados los elementos se procede a ordenar los elementos necesarios:

Paso 1: Realizarse las siguientes preguntas

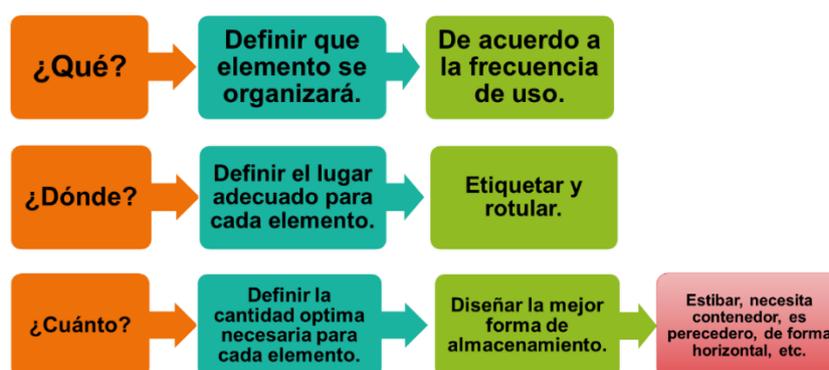


Figura 5.95: ORDENAR.

Para ello se elaboró un formato de control de inventarios de las áreas, para evitar un stock demasiado alto o bajo. (Ver Anexo C.2.1)

Pasó 2: Decidir la ubicación más apropiada de los elementos, considerando:

- a. La manera más rápida de encontrarlas y utilizarlas.
- b. Reducir el mínimo el traslado interno de materiales (layout)
- c. Reducir espacios
- d. Evitar movimientos innecesarios y que perjudiquen la ergonomía del colaborador.
- e. Asegurarse que no se generen riesgos o peligros en función a su ubicación o cercanía a otros elementos (Ejemplo: veneno cerca de alimentos).

De lo anterior se establecen 3 criterios:

1. Seguridad: Evitar que se caigan, estorben o representen algún tipo de riesgo de seguridad.
2. Calidad: Que no se oxiden, golpeen, mezclen o deterioren.
3. Eficiencia: Minimizar el tiempo para su localización y acceso para su utilización.

Paso 3: Determinar con claridad y precisión las localizaciones.

- a. Los materiales innecesarios serán dirigidos al área roja de cada área, una vez evaluado por el supervisor del área, en caso de presentar algún uso para el área, se realizará la reparación correspondiente y se enviará al pañol del área; en caso de no presentar uso para el área será derivada a la Zona roja Principal, donde los supervisores de todas las áreas pueden buscar algo necesario para su área, antes de salir a la venta después de un mes y luego de alcanzar las 50 toneladas de chatarra.
- b. Los materiales necesarios, se colocaran de acuerdo a lo siguiente:

Trapiche

Elementos	Cantidad	Forma de almacenamiento	Imagen Propuesta	Ubicación
Herramientas	2	Las herramientas van estar ubicados como se aprecia en la imagen propuesta, y la vez el espacio que contenga cada herramienta va tener un pequeño rotulo con su respectivo nombre y una característica (Tipo y medida) de cada herramienta, esto ayudara a la limitación y a la fácil visualización de dicha herramienta dentro del armario.	<p>Armario de almacenamiento de metal con puertas batientes y montaje benchtop. Altura: 900 m.m. Anchura: 605 m.m y Profundidad: 230 m.m.</p> 	Los armarios van a ir ubicados en el área de turbinas y en el segundo nivel de trapiche, al costado de la mesa del jefe de guardia.
Machetes y Martillos	4	Los martillos y los machetes van estar ubicados encima de los pallet. Se van a ordenar 4 filas y 4 niveles. En una esquina de los pallet se va colocar unas pancartas, que van a servir como rótulos que ayudaran a identificar la ubicación y la cantidad de piezas que deben ir en los pallet.	<p>Pallet metálico de aceros con medidas de 1200 m.m. X 1000 m.m.</p> 	Los pallet deben ir ubicados al costado de la puerta de patio de trapiche.

Figura 5.96: Diseño de almacenamiento en trapiche.

Elementos	Cantidad	Forma de almacenamiento	Imagen Propuesta	Ubicación
Chumaceras, Tecles y Planchas de 1/2 " a 2"	3	Las chumaceras y los tecles van estar ubicados en cada nivel del estante. Cada nivel del estante contendrá 2 a 3 piezas, y también un rotulo donde se describe la medida, el peso, la marca y el tipo de piezas, esto ayudara a limitar e identificar de manera eficiente la pieza que se requiere en el proceso.	<p>Estantería metálica en color naranja y azul, de fácil montaje sin tornillos. Incluye 4 baldas de aglomerado que soportan hasta 300 kg cada una. Medidas: 150x176x50 cm (ancho x alto x fondo).</p> 	Las estanterías metálicas deber ser distribuidas en patio de trapiche y el segundo nivel de trapiche, al costado del escritorio del jefe de turno.
Pernos, clavos, etc.	1	Los clavos y los pernos van a ir ubicados en cada nivel y casillero del armario. Cada nivel del armario contendrá un rotulo donde se describe la medida, la marca y el tipo de pieza, que ayudara a limitar e identificar de manera eficiente las piezas que se requiere en el proceso.	<p>Armario de almacenamiento de acero con estantes. Altura: 650 m.m. Anchura: 500 m.m y Profundidad: 120 m.m</p> 	El armario debe ir ubicado en el área de las turbinas.
Iluminadores	1	Los iluminadores van estar ubicados en cada casillero del armario de almacenamiento. Cada nivel del armario contendrá un rotulo donde se describe el tipo del iluminador, que ayudara a limitar e identificar de manera eficiente el tipo de iluminador que se requiere para el proceso.	<p>Armario de almacenamiento de metal con puertas batientes y montaje benchtop. Altura: 1950 m.m. Anchura: 1200 m.m y Profundidad: 500 m.m.</p> 	El armario debe ir ubicado en el segundo nivel de trapiche, al costado de la maquina DC

Figura 5.97: Diseño de almacenamiento en trapiche.

Elementos	Cantidad	Forma de almacenamiento	Imagen Propuesta	Ubicación
Cadenas y Arrastradores	4	<p>Las cadenas y los arrastradores van a ir encima de los pallet. Las cadenas tomaran la forma del pallet y los arrastradores se ordenran en 4 filas y en 4 columnas. En una esquina de los pallet se va colocar unas pancartas, que van a servir como rótulos que ayudaran a identificar la ubicación y la cantidad de piezas que deben ir en los pallet.</p>	<p>Pallet metálico de aceros con medidas de 1200 m.m. X 1000 m.m.</p> 	<p>Los pallet van a ir ubicados en el área donde se tienen las masas que van hacer reparadas.</p>
Tubos de 2" - 3" y Barretas	2	<p>Las barretas y los tubos van a ir ubicados dentro de cada taquilla. Cada taquilla contendrá un rotulo donde se describe el peso, la marca y el tipo, que ayudara a limitar e identificar de manera eficiente la herramienta y la pieza que se requiera en el proceso.</p>	<p>Taquilla metálica de 1 puerta fabricada en acero laminado y acabado gris perla. Mide 35 x 180 x 50 cm (ancho x alto x fondo).</p> 	<p>Las taquillas van estar ubicadas en el área de turbinas.</p>

Figura 5.98: Diseño de almacenamiento en trapiche.

Calderos

Elementos	Cantidad	Forma de almacenamiento	Imagen Propuesta	Ubicación
Herramientas	2	Las herramientas van estar ubicados como se aprecia en la imagen propuesta, y la vez el espacio que contenga cada herramienta va tener un pequeño rotulo con su respectivo nombre y una característica (Tipo y medida) de cada herramienta, esto ayudara a la limitación y a la fácil visualización de dicha herramienta dentro del armario.	<p>Armario de almacenamiento de metal con puertas batientes y montaje benchtop. Altura: 900 m.m. Anchura: 605 m.m y Profundidad: 230 m.m.</p> 	Los armarios estarían ubicados al costado de la oficina del supervisor de calderas.
Tecles y Empaquetaduras	2	Los tecles y las empaquetaduras van estar ubicados en cada nivel del estante. Cada nivel del estante contendrá 2 a 3 piezas, y también un rotulo donde se describe la medida, el peso, la marca y el tipo de piezas, esto ayudara a limitar e identificar de manera eficiente la pieza que se requiere en el proceso.	<p>Estantería metálica en color naranja y azul, de fácil montaje sin tornillos. Incluye 4 baldas de aglomerado que soportan hasta 300 kg cada una. Medidas: 150x176x50 cm (ancho x alto x fondo).</p> 	Los estantes metálicos estarían ubicados al costado de la oficina del supervisor de calderas.

Figura 5.99: Diseño de almacenamiento en calderos.

Elementos	Cantidad	Forma de almacenamiento	Imagen Propuesta	Ubicación
Pernos, clavos y válvulas	2	Los clavos, los pernos y las válvulas van a ir ubicados en cada nivel y casillero del armario. Cada nivel del armario contendrá un rotulo donde se describe la medida, la marca y el tipo de pieza, esto ayudara a limitar e identificar de manera eficiente las piezas que se requiere en el proceso.	<p>Armario de almacenamiento de metal con puertas batientes y montaje para el suelo. Altura: 1800 m.m. Anchura: 1200 m.m y Profundidad: 900 m.m.</p> 	Los armarios metálicos estarían ubicados en el primer piso del pañol.
Iluminadores	1	Los iluminadores van estar ubicados en cada casillero del armario de almacenamiento. Cada nivel del armario contendrá un rotulo donde se describe el tipo del iluminador, que ayudara a limitar e identificar de manera eficiente el tipo de iluminador que se requiere para el proceso.	<p>Armario de almacenamiento de metal con puertas batientes y montaje benchtop. Altura: 1950 m.m. Anchura: 1200 m.m y Profundidad: 500 m.m.</p> 	Los armarios metálicos estarían ubicados en el primer piso del pañol.
Cadenas y Arrastradores	4	Las cadenas y los arrastradores van a ir encima de los pallet. Las cadenas tomara la forma del pallet y los arrastradores se ordenan en 4 filas y en 4 columnas. En una esquina de los pallet se va colocar unas pancartas, que van a servir como rótulos que ayudaran a identificar la ubicación y la cantidad de piezas que deben ir en los pallet.	<p>Pallet metálico de aceros con medidas de 1200 m.m. X 1000 m.m.</p> 	Los pallets estarían ubicados en la parte traseros de los calderos junto con las carretillas.

Figura 5.100: Diseño de almacenamiento en calderos.

Elaboración

Elementos	Cantidad	Forma de almacenamiento	Imagen Propuesta	Ubicación
Herramientas	2	Las herramientas van estar ubicados como se aprecia en la imagen propuesta, y la vez el espacio que contenga cada herramienta va tener un pequeño rotulo con su respectivo nombre y una característica (Tipo y medida) de cada herramienta, esto ayudara a la limitación y a la fácil visualización de dicha herramienta dentro del armario.	<p>Armario de almacenamiento de metal con puertas batientes y montaje benchtop. Altura: 900 m.m. Anchura: 605 m.m y Profundidad: 230 m.m.</p> 	Un armario va ir ubicado en el tercer piso de elaboración, y el segundo armario va estar colocado en el primer piso de dicha área
Tecles y Empaquetaduras	2	Los tecles y las empaquetaduras van estar ubicados en cada nivel del estante. Cada nivel del estante contendrá 2 a 3 piezas, y también un rotulo donde se describe la medida, el peso, la marca y el tipo de piezas, esto ayudara a limitar e identificar de manera eficiente la pieza que se requiere en el proceso.	<p>Estantería metálica en color naranja y azul, de fácil montaje sin tornillos. Incluye 4 baldas de aglomerado que soportan hasta 300 kg cada una. Medidas: 150x176x50 cm (ancho x alto x fondo).</p> 	Los estantes va ir ubicado en el tercer piso de elaboración, a espaldas de los tachos 7 y 8.

Figura 5.101: Diseño de almacenamiento en elaboración.

Elementos	Cantidad	Forma de almacenamiento	Imagen Propuesta	Ubicación
Pernos, clavos y válvulas	2	Los clavos, los pernos y las válvulas van a ir ubicados en cada nivel y casillero del armario. Cada nivel del armario contendrá un rotulo donde se describe la medida, la marca y el tipo de pieza, esto ayudara a limitar e identificar de manera eficiente las piezas que se requiere en el proceso.	<p>Armario de almacenamiento de metal con puertas batientes y montaje para el suelo. Altura: 1800 m.m. Anchura: 1200 m.m y Profundidad: 900 m.m.</p> 	Un armario va ir ubicado en el tercer piso de elaboración, y el segundo armario va estar colocado en el primer piso de dicha área
Iluminadores	1	Los iluminadores van estar ubicados en cada casillero del armario de almacenamiento. Cada nivel del armario contendrá un rotulo donde se describe el tipo del iluminador, que ayudara a limitar e identificar de manera eficiente el tipo de iluminador que se requiere para el proceso.	<p>Armario de almacenamiento de metal con puertas batientes y montaje benchtop. Altura: 1950 m.m. Anchura: 1200 m.m y Profundidad: 500 m.m.</p> 	El armario va ir colocado en el tercer piso de elaboración.
Cadenas	1	Las cadenas van a ir encima de los pallet pero tomando la forma de dicho contenedor. A una esquina de los pallet se va colocar unas pancartas, que van a servir como rótulos que ayudaran a identificar la ubicación y la cantidad de cadenas que deben ir en los pallet.	<p>Pallet metálico de aceros con medidas de 1200 m.m. X 1000 m.m.</p> 	Los pallet van colocado en el primer piso de elaboración, a espaldas de los tachos números 7 y 8.

Figura 5.102: Diseño de almacenamiento en elaboración.

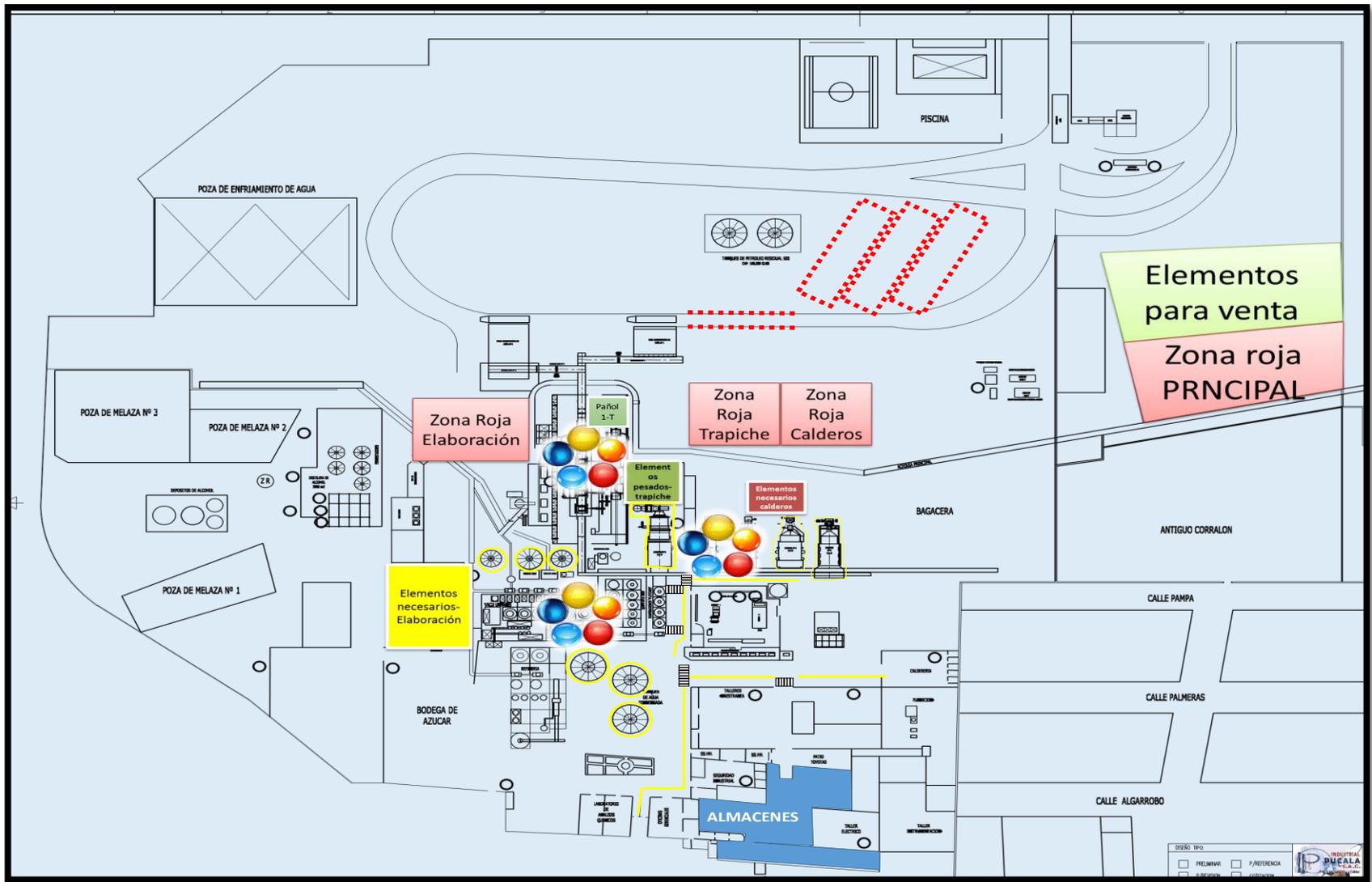


Figura 5.103: Mapa SOLED

Paso 4: Realizar un control visual.

Las herramientas usadas para el control visual (Ver Anexo C.2.4) son:

- a. Uso de letreros, etiquetas o tarjetas para nombre de elementos.
- b. Mapa 5'S.
- c. Marcación con colores.
- d. Identificación de contornos que permite establecer indicadores de ubicación y cantidad.
- e. Señales de seguridad industrial (peligro, riesgo, obligación, rutas, etc.)

C. LIMPIAR

Para limpiar una empresa, es necesario seguir lo siguiente:

1. Determinar el programa de limpieza.
2. Definir las actividades y métodos de limpieza.
3. Crear disciplina.

Para desarrollar lo anterior se debe seguir los pasos detallados a continuación:

Paso 1: Determinar la jornada de limpieza.

Nivel 1: Limpieza General

Para empezar, se propondrá el día de la **BERMUDA**, el cual se asignará un día de cada mes para realizar una limpieza general.

Nivel 2: Limpieza Individual

Uno vez que se tenga más limpio, se procederá a establecer 5 min de limpieza diaria que cada colaborador debe realizar a su respectiva área de trabajo, creando un estándar de cómo debe estar su área permanentemente. Realizándolo al ingresar al turno y a mitad de turno.

Nivel 3: Limpieza Micro

Para este nivel se debe realizar la limpieza a las partes pequeñas, corregir las fuentes de suciedad o polvo. Para ello se establecerá el siguiente cronograma de revisión:

Elemento	Actividad	Frecuencia	Responsable
Motores	Revisión de de Sistema Lubricación	Una vez cada turno.	Lubricador de mantenimiento y lubricador de trapiche.
	Revisión de Sistema eléctrico	Una vez al día, en las mañanas.	Electricistas de taller eléctrico.
Sistemas de bombeo de material en proceso	Revisión de Bombas	Una vez cada turno.	Mecánicos de turno y mecánicos de mantenimiento.
	Revisión de Sistema tuberías	Una vez cada turno.	Jefes de turno.
Tuberías de distribución de vapor	Revisión de estado	Una vez cada turno.	Ingenieros de turno y jefes de guardia.
Mangueras de agua y vapor	Revisión de estado	Una vez cada turno	Mecánicos de turno.
Sistema de agua y desagüe	Revisión de estado	Una vez al día, en las mañanas.	Colaboradores de Seguridad Industrial
turbinas	Revisión de de Sistema Lubricación y engrasado	Una vez cada turno.	Encargado de turbina
Vírgenes y émbolos	Revisión de de Sistema Lubricación y engrasado	Una vez cada turno.	Mecánicos de turno.

Figura 5.104: Revisiones de equipos fuentes de suciedad.

Paso 2: Determinar las metas de la limpieza.

Se regirá una meta principal: Mantener el área de trabajo siempre limpias, y para ello se establecen objetivos:

- a. Erradicar malas costumbres de los colaboradores.
- b. Erradicar las fuentes de suciedad.

Para determinar dichas metas debemos tener en cuenta que debemos limpiar, por lo cual se dividirá en estas categorías:

1. Elementos almacenados (materiales, accesorios, útiles, etc.)

2. Equipos, maquinas, etc.
3. Espacios (pisos, áreas de trabajo, pasillos, paredes, columnas, techos, ventanas, estantes, cuartos de servicio, salas y luces).

Paso 3: Determinar las responsabilidades de la limpieza.

La limpieza de cada área de trabajo es responsabilidad de los colaboradores que trabajen dentro de ella y para que todos tengan en cuenta quienes serán los responsables se usará un mapa de asignación 5'S. Para lo anterior se utilizará el siguiente cuadro para el programa de limpieza.

PROGRAMA DE LIMPIEZA			
ÁREA	ZONA/ELEMENTO	RESPONSABLE	FRECUENCIA
TRAPICHE	MESA 01	EQUIPO TRAPICHE 1	CADA 2 DÍAS
	MESA 02	EQUIPO TRAPICHE 2	CADA 2 DÍAS
	CONDUCTORES	EQUIPO IMPUREZAS	DIARIO
	MOLINOS	EQUIPO MANT. TRAPICHE	CADA 2 DÍAS
	PASADIZOS	LUBRICADORES	CADA 2 DÍAS
	CONDUCTORES DONELLY	EQUIPO TRAPICHE 3	DIARIO
	ALMACENES	MECANICOS DE TURNO	UNA VEZ A LA SEMANA
CALDEROS	CONDUCTORES CALDERAS	EQUIPO CALDERO 5	CADA 2 DÍAS
	CALDERO 5	EQUIPO CALDERO 1	DIARIO
	CALDERO 1-4	EQUIPO CENICEROS	DIARIO
	ALMACENES	MECANICOS DE TURNO	UNA VEZ A LA SEMANA
ELABORACIÓN	PATIO EVAPORADORES	EQUIPO EVAPORADORES 1	DIARIO
	CUADROS	EQUIPO EVAPORADORES 2	CADA 2 DÍAS
	CLARIFICADORES	EQUIPO CLARIFICADORES	CADA 2 DÍAS
	TACHOS	EQUIPO DE COCIMIENTO	CADA 2 DÍAS
	CRISTALIZADORES	EQUIPO MANTENIMIENTO	CADA 2 DÍAS
	CENTRIFUGAS	EQUIPO DE PALETEROS A	DIARIO
	BODEGA	EQUIPO DE PALETEROS B	DIARIO
	ALMACENES	MECANICOS DE TURNO	UNA VEZ A LA SEMANA

Figura 5.105: Formato de limpieza.

Paso 4: Determinar los métodos de limpieza.

Para la limpieza de equipos y maquinas se debe tener más cuidado, por lo que se debe elaborar un manual de limpieza indicando el modo en cómo se debe limpiar el equipo o máquina, incluyendo los formatos de inspección de estado del elemento.

Paso 5: Capacitar sobre los métodos de limpieza.

Luego de elaborar el manual de limpieza se debe capacitar a las personas del área en ello, es indispensable no solo capacitar, también entrenarlas.

Pasó 6: Implantar la limpieza y realizar una inspección continua de la limpieza.

Una vez aplicada la limpieza ya sea por jornada o por campaña en días especiales como día de BERMUDA, se debe realizar una inspección para encontrar posibles problemas en los equipos maquinarias u otros, para ello se hará uso de las tarjetas amarillas.

D. ESTANDARIZAR

Para llevar a cabo una estandarización se debe seguir lo siguiente:

- a. Mantener los niveles conseguidos con las tres primeras "S".
- b. Elaborar y cumplir estándares de limpieza y comprobar que éstos se aplican correctamente.
- c. Transmitir a todo el personal la idea de la importancia de aplicar los estándares.
- d. Crear los hábitos de la organización, el orden y la limpieza.

Evitar errores en la limpieza que a veces pueden provocar accidentes.

E. DISCIPLINA

- a. Realizar evaluaciones periódicas, utilizando criterios pre-establecidos con grupos de verificación ajenos al área.
- b. Uso de los controles visuales y énfasis en su cumplimiento y entendimiento.
- c. Recorrido a las áreas por parte de directivos o administrativos.
- d. Publicaciones de fotos del antes y después.
- e. Establecer rutinas de “5 min de SOLED” es decir realizar labores de orden y limpieza al iniciar sus labores, esto será complementado por las charlas de 5 min de seguridad.
- f. Realizar celebraciones al culminar el día de BERMUDA.

Evaluación SOLED:

Para la medición del estado actual y del avance de la implementación de la metodología SOLED, se propone la siguiente escala, la cual será realizada por las auditorías internas:

Tabla 5.37. *Escala de medición SOLED.*

ESCALA DE MEDICIÓN		
A	91-100	EXCELENTE
B	71-90	MUY BUENO
C	51-70	PROMEDIO
D	31-50	BAJO EL PROMEDIO
E	0-30	NO DESEADO

Dicha escala será usada en el formato de evaluación SOLED (Ver anexo: C.2. SISTEMA 5'S), y para la correcta medición se seguirán las siguientes condiciones:

5.1.4. Propuesta KAIZEN

La metodología KAIZEN, mejora continua, contiene muchas herramientas de la gama de Lean Manufacturing, la cual será desarrollada en las cuatro fases del ciclo de Deming, el PDCA, tomándola además como una filosofía de gestión, liderazgo y la aplicación de un conjunto de herramientas para la mejora.

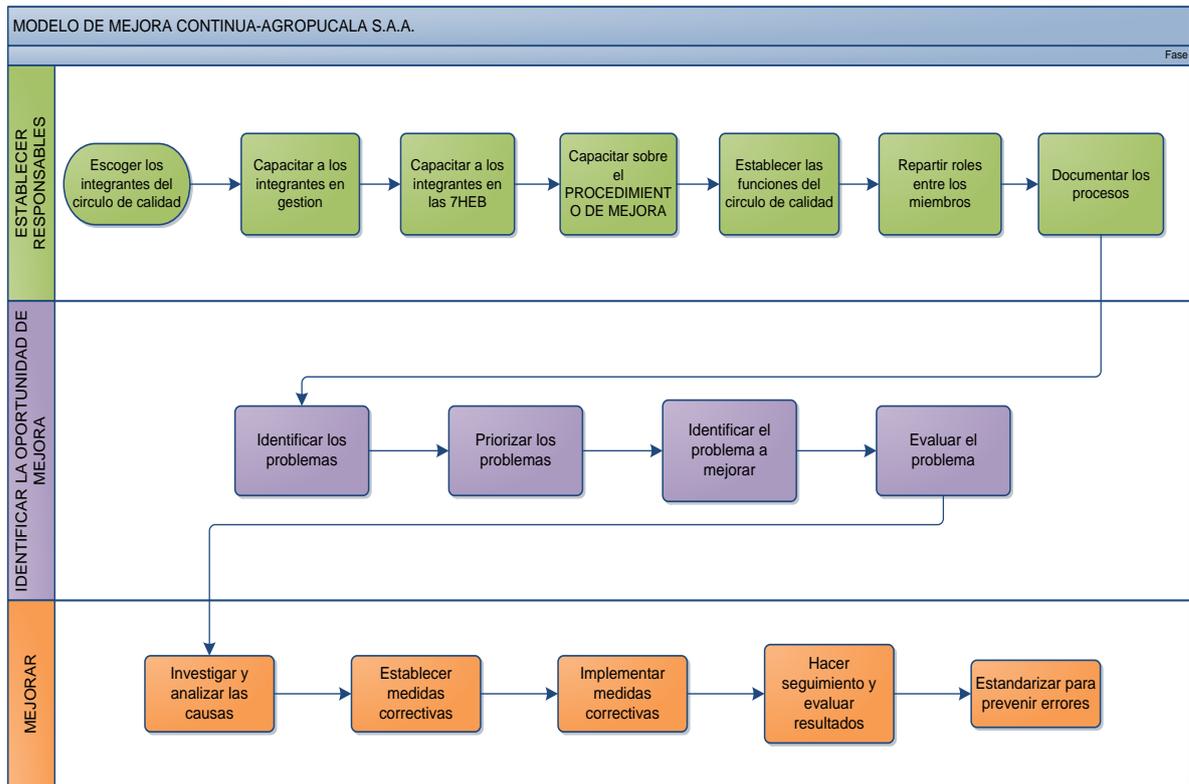


Figura 5.106: Programa KAIZEN

A. Círculos De Mejora

Para lograr la mejora continua, es necesario personas con el conocimiento, experiencia y motivación necesaria para la aplicación del ciclo PHVA.

Integraciones De Los Círculos De Mejora

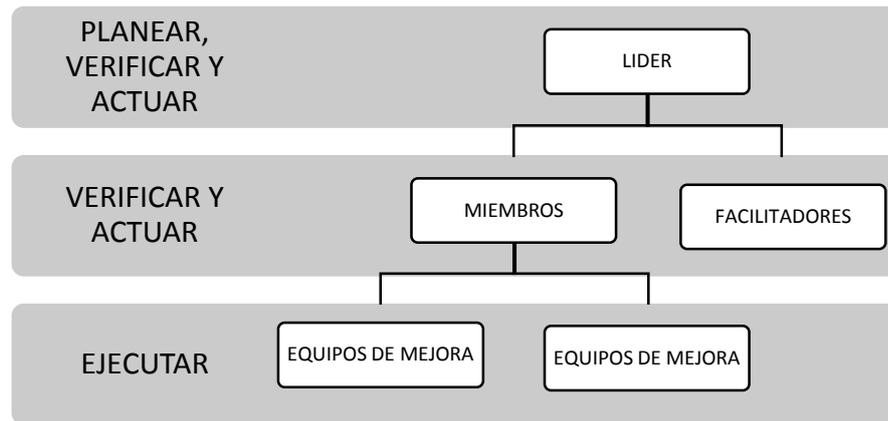


Figura 5.107: Organigrama KAIZEN.

Funciones del círculo de calidad

LIDER

El líder del círculo de calidad debe ser un especialista en el área en análisis, por lo que se propone a los supervisores de cada área, quienes cumplirán las siguientes funciones:

- a. Toma las decisiones.
- b. Encargado de coordinar todas las actividades a desarrollarse.
- c. Debe enfocarse a la búsqueda e identificación de soluciones.
- d. Coordinar el trabajo de facilitadores y miembros.

MIEMBROS COLABORADORES

Los miembros colaboradores, serán los considerados mejores en cada área en análisis, por el cual proponemos a los jefes de turno y a su “segundo jefe”, que en el caso de trapiche es el mecánico de turno, en el caso de calderos es el operador de bombas de agua y en el caso de elaboración un maestro azucarero, además de la participación del caporal de bodega.

- a. Contribuir en ideas debido a la experiencia que tienen por ser dueños de proceso.
- b. Apoyar en el análisis de las oportunidades de mejora.
- c. Comunicar los problemas que identifica en su área.
- d. Es el contacto entre los demás trabajadores y el círculo de calidad.
- e. Encargado de implementar las mejoras para su área.

FACILITADORES

Los facilitadores también deben ser personas con experiencia en el tema y mantener un alto nivel de comunicación con todas las áreas para la coordinación de la aplicación de las soluciones en caso pueda afectar a otra área, por lo cual se propone a los ingenieros de turno y a un representante de seguridad y salud ocupacional para contar con las facilidades de un trabajo seguro.

- a. Apoya al líder en su trabajo de búsqueda e identificación de soluciones.
- b. Promover el trabajo en equipo.
- c. Encargado de brindar las herramientas necesarias para identificar las oportunidades así como establecer las mejoras.

Los equipos de mejora serán conformados según la mejora a realizarse, las competencias, habilidades y el colaborador que se necesita para dicha mejora.

Los círculos de calidad estarán conformados por 1 operario o colaborador de cada sección de fábrica, quienes estarán representados por el encargado de calidad de procesos.

B. Capacitaciones

CAPACITACIONES-GESTION				
TEMA	TIEMPO	LUGAR	SEMANAS	RESPONSABLE
Creatividad e Innovación	60 min	Gerencia Fabrica	1	Facilitadores
Liderazgo	60 min	Gerencia Fabrica	1	Facilitadores
Empowerment	60 min	Gerencia Fabrica	1	Facilitadores
Redacción	60 min	Gerencia Fabrica	1	Facilitadores
Calidad y productividad.	120 min	Gerencia Fabrica	1	Facilitadores
trabajo en equipo	60 min	Gerencia Fabrica	1	Facilitadores
Oratoria	60 min	Gerencia Fabrica	2	Facilitadores

Figura 5.108: Cuadro de capacitaciones-gestión.

CAPACITACIONES-7HEB				
TEMA	TIEMPO	LUGAR	SEMANAS	RESPONSABLE
1. Hoja De Verificación	60 min	Gerencia Fabrica	1	Facilitadores
2. Diagrama De Causa – Efecto	60 min	Gerencia Fabrica	1	Facilitadores
3. Histograma	60 min	Gerencia Fabrica	1	Facilitadores
4. Estratificación	60 min	Gerencia Fabrica	1	Facilitadores
5. Diagrama De Dispersión	120 min	Gerencia Fabrica	1	Facilitadores
6. Diagrama De Pareto	60 min	Gerencia Fabrica	1	Facilitadores
7. Grafica De Control	120 min	Gerencia Fabrica	1	Facilitadores

Figura 5.109: Cuadro capacitaciones 7HER.

CAPACITACIONES-PROCEDIMIENTOS				
TEMA	TIEMPO	LUGAR	SEMANAS	RESPONSA BLE
Formatos y registros	60 min	Gerencia de Fabrica	2	Facilitadores
Recursos Participantes				
Identificación y evaluación de problemas				
Organigramas				

Figura 5.110: Cuadro capacitaciones-procedimientos.

SATISFACCIÓN DE LAS NECESIDADES DEL PERSONAL

Capacitaciones

CAPACITACIÓN - TRABAJADORES					
TEMA	TIEMPO	LUGAR	VECES	FRECUENCIA	RESPONSABLE
Mejoramiento personal					
Manejo del dinero	30 min	Gerencia de fabrica	4	Semanal	Contador de AGROPUCALÁ
Resolver problemas positivamente	30 min	Gerencia de fabrica	2	Semanal	Psicóloga
Liderazgo	30 min	Gerencia de fabrica	4	Semanal	Gerente de Recursos Humanos
Oratoria	30 min	Gerencia de fabrica	4	Semanal	Facilitadores
Problemas familiares	30 min	Gerencia de fabrica	-	Siempre	Psicóloga
Manejo del estrés	30 min	Gerencia de fabrica	4	Quincenal	Psicóloga
Estrategias empresariales					
Misión y visión	30 min	Gerencia de fabrica	-	Mensual	Gerente General
Motivación	30 min	Gerencia de fabrica	-	Mensual	Gerente General
Valores Organizacionales	30 min	Gerencia de fabrica	-	Mensual	Gerente General
Productividad empresarial					
5 minutos para tu seguridad	5 min	Gerencia de fabrica	-	Diaria	Participativo
Tips para producir mas	5 min	Gerencia de fabrica	-	Diaria	Ingenieros especialistas
Trabajo en equipo	5 min	Gerencia de fabrica	-	Diaria	Facilitadores

Figura 5.111: Capacitaciones colaboradores.

INCREMENTO DE HABILIDADES DEL PERSONAL

Para lograr hacer más atractivo el puesto de trabajo, se plantea capacitaciones a los personales operadores en nuevas habilidades como: Soldadura, Instrumentación, Análisis de Laboratorios, entre otros. Además de incrementar la rotación en puestos de trabajo para que los más experimentados transmitan sus conocimientos.

C. PLANEAR

1. Identificar las oportunidades de mejora

Las oportunidades de mejora identificadas en el análisis son:

- a. Patio y Trapiche: Porcentaje de impurezas elevadas, Caña que se pierde en la descarga, Caña atorada en conductores, Pérdidas de jugo por fugas, Pérdidas de sacarosa (inversión) y tiempos perdidos de molienda.
- b. Calderos: Tiempos perdidos de molienda y producción.
- c. Elaboración: Fugas de materia en proceso y producto terminado, inversión y tiempos perdidos.

2. Priorizar los problemas

Tabla 5.38: *Pérdidas de materia prima.*

DESCRIPCION DE PERDIDA	EQUIVALENTE EN KG DE AZUCAR (mensual)	%	%ACUM
Tiempo perdido de molienda	63911.06	80%	80%
Porcentaje de impurezas	14699.10	18%	99%
Inversión en trapiche	1005.68	1%	100%
Caña caída en descarga	118.59	0%	100%
Jugo Mezclado de DSM	38.25	0%	100%
Caña atorada en conductores	0.10	0%	100%
Fugas causadas por problemas mecánicos	-	0%	100%
Fugas causadas por problemas mecánicos en elaboración	-	0%	100%
Inversión en Elaboración	-	0%	100%
	79772.78	100%	

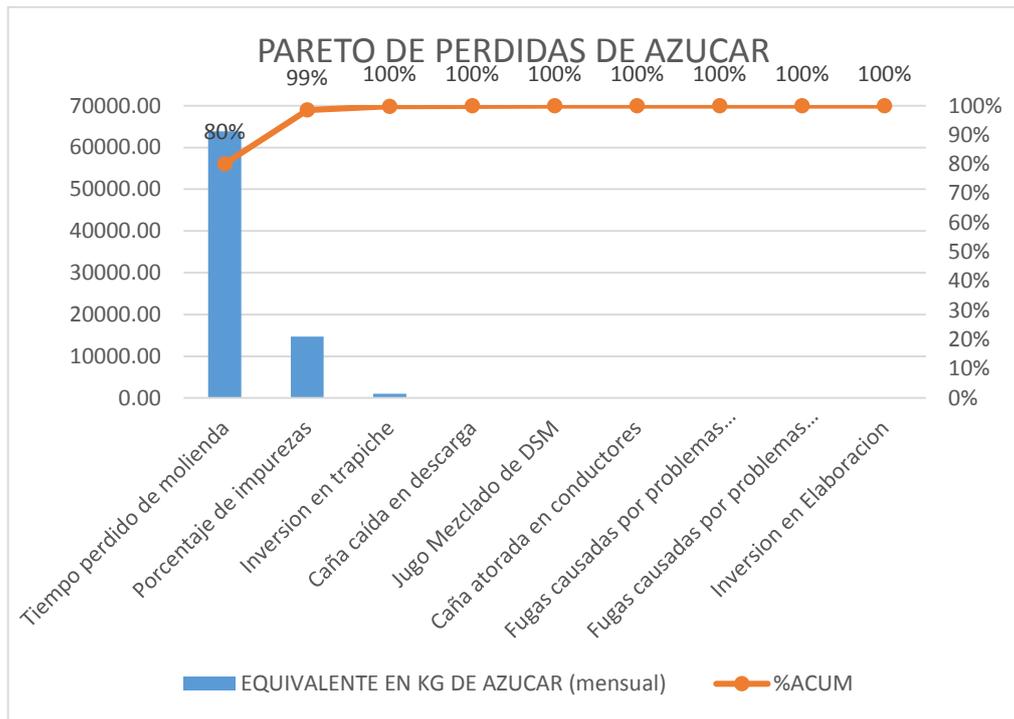


Figura 5.112: Diagrama de Pareto de las pérdidas de azúcar.

3. Evaluar el problema

- a. El problema de tiempo perdido de molienda y producción, se puede dar en las 3 áreas, trapiche, elaboración y calderos, de los cuales las paradas por trapiche y calderos (planta de fuerza) representa el 94% de las paradas.
- b. El porcentaje de impurezas asciende a 5.05% en promedio, teniendo un máximo identificado de 8.59% de impurezas y un mínimo de 3.5% de impurezas.
- c. La índice de inversión de trapiche promedio es de 13.2, históricamente se ha logrado llegar a un índice de inversión de 6.
- d. La caña que no se recupera al caer es de 11.03 kg por camión y la caña que se atora en conductores es aproximadamente de 50 kg.
- e. El jugo mezclado que no se logra recuperar del filtro DSM es de 0.4 litros por minuto.

- f. Las fugas por fallas mecánicas tanto en trapiche y elaboración, no pueden ser contabilizadas para este estudio ya que existen ocasiones que no son contabilizadas y no se tiene registros de los problemas.
- g. La inversión en elaboración es muy variable ya que se realiza un control del PH para evitarlo.

4. Investigar y analizar las causas

a. Tiempos perdidos

Calderos Planta de Fuerza

Tabla 5.39. *Tiempo total perdido.*

CAUSAS	TIEMPO TOTAL PERDIDO	%	% ACUM
Falta de Vapor	531:02	73%	73%
otros	131:25	18%	91%
Conductor de Bagazo	64:15	9%	100%
Falta Energía Eléctrica	2:10	0%	100%
Turbogeneradores	0:30	0%	100%
TOTALES	729:22	100%	

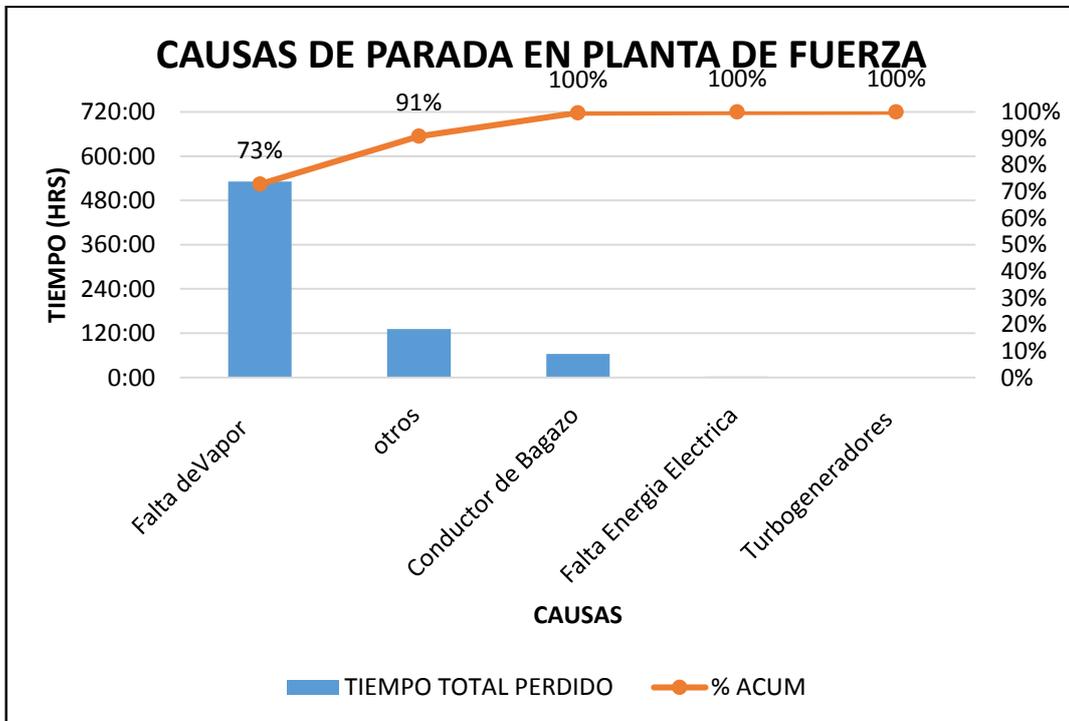


Figura 5. 113: Pareto-Causas de parada.

Las causas principales son de falta de vapor y otras causas en calderos, por lo que se analizará en el diagrama de Ishikawa, las causas secundarias, para encontrar la causa o causas raíces.

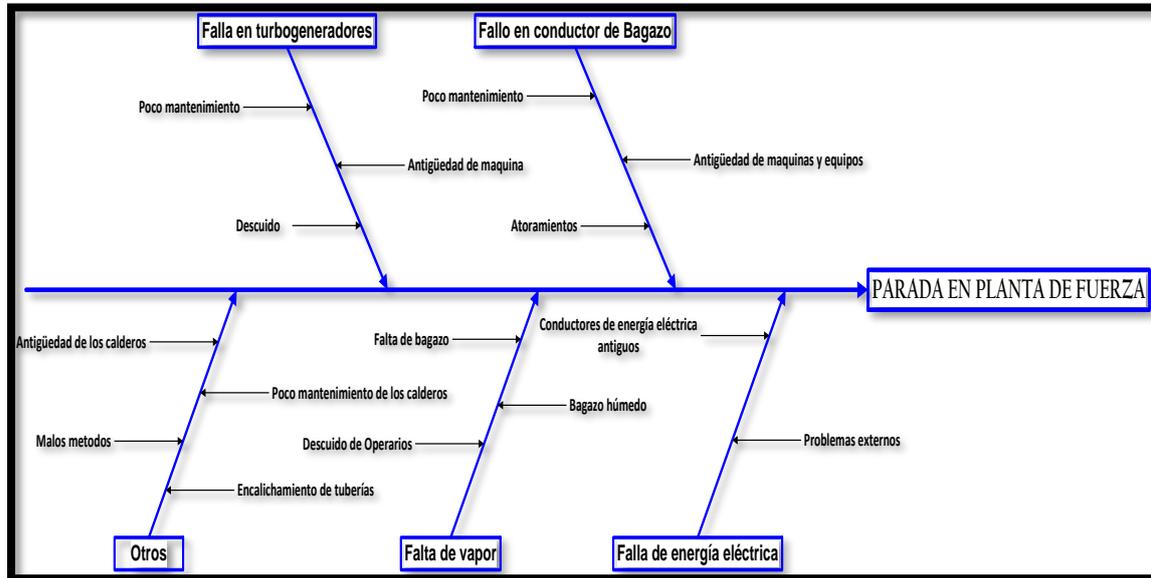


Figura 5.114: Ishikawa Causas de parada planta de fuerza.

Según lo observado en la figura 5.114, las causas de la falta de vapor son 3: falta de bagazo, bagazo húmedo y descuido de operarios, y las otras causas son 4: la antigüedad de los calderos, poco mantenimiento a los mismos, encalichamiento de tuberías y malos métodos.

Como segunda causa principal de las paradas de fábrica son las paradas por Trapiche, para la cual se usaran diagramas de PARETO e ISHIKAWA para su análisis y propuesta.

Tabla 5.40: *Causas de paradas de trapiche.*

CAUSAS	TIEMPO PERDIDO ACUMULADO	%	% ACUM
Conductor Donelly	107:53	18%	18%
Molino # 1	96:52	16%	34%
otros	75:03	12%	46%
Desfibrador	59:37	10%	56%
Cond. # 2	32:44	5%	61%
Molino # 3	30:49	5%	66%
Atoro Mesa 1 y 2	30:42	5%	71%
Molino # 5	28:00	5%	76%
Cond. # 4	26:28	4%	80%
Sistema Motriz Molino	25:59	4%	84%
Trafico - Patio	19:20	3%	87%
Cond. # 5	16:10	3%	90%
Molino # 4	13:20	2%	92%
Molino # 2	11:25	2%	94%
Batería de machetes	11:20	2%	96%
Grúa de Hilo	7:05	1%	97%
Cond. # 3	6:45	1%	98%
Cond.# 1	4:45	1%	99%
Limp. Rampa (Tractor)	4:00	1%	100%
Nivelador	1:05	0%	100%
Sistema imbibición	0:30	0%	100%
Kicker	0:25	0%	100%
Balanza	0:15	0%	100%
Bomba de Sótano	0:00	0%	100%
Atoros	0:00	0%	100%
Zarandas Vibratorias	0:00	0%	100%
Canales - Desag.	0:00	0%	100%
TOTAL	610:32	100%	

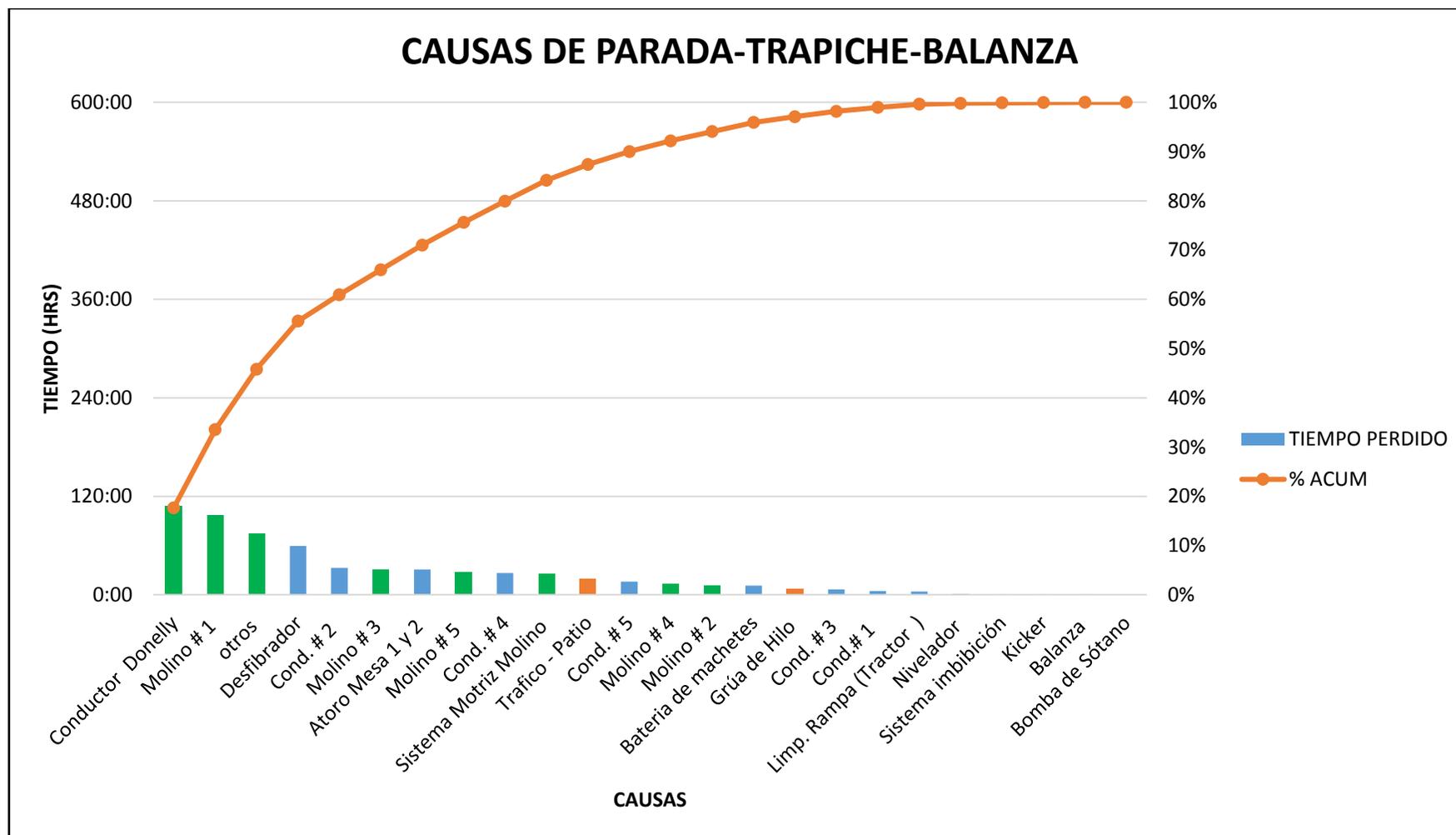


Figura 5.115: Pareto de paradas totales.

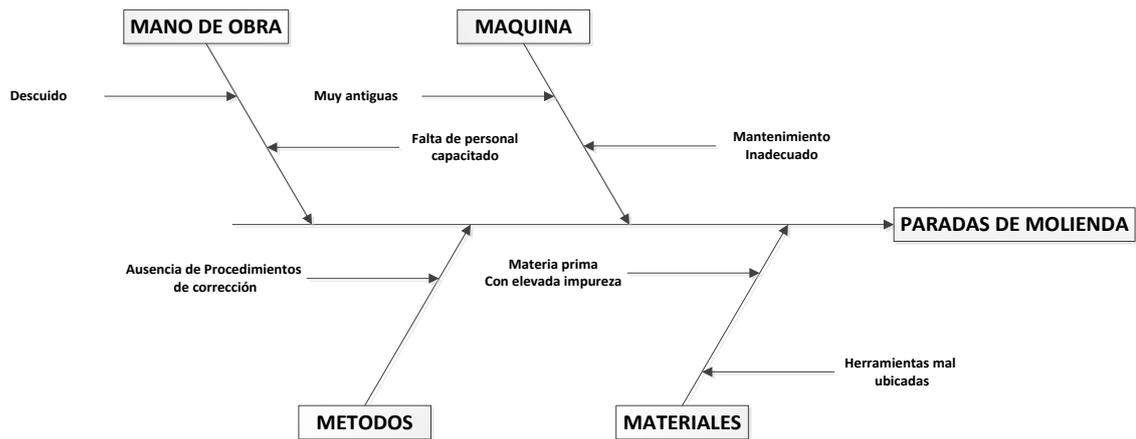


Figura 5.116: Ishikawa Paradas totales

b. Porcentaje de impurezas

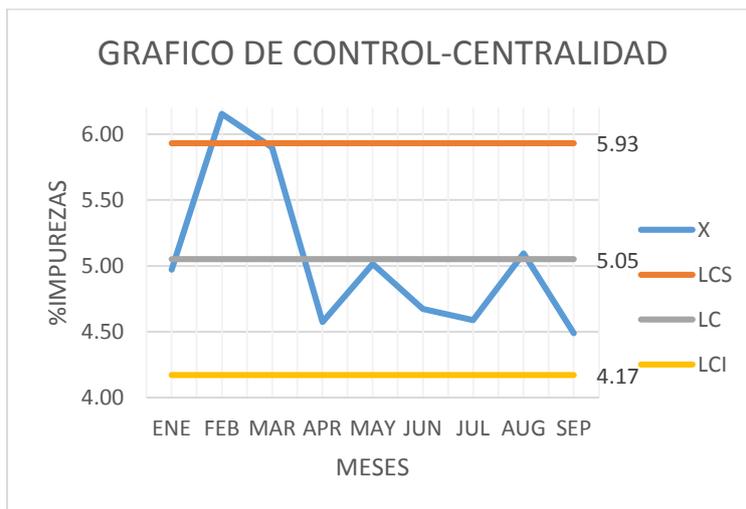


Figura 5.117: Grafico de control de impurezas.

Se observa claramente que en los meses de febrero y marzo existe una gran variación y esto se debe a las frecuentes lluvias.

Además de eso, las piedras, que son frecuentes en las impurezas, representan un peligro muy grande dentro del ingenio ya que si logra pasar a las mesas e incluso a los molinos puede ocasionar deterioro de las máquinas y equipos presentes, incluso la destrucción de los mismos ocasionando paradas de fábrica muy grandes como: Descarrilamientos de conductores, rotura de cadenas, atoros, entre otros.

c. Índice de inversión en Trapiche

La índice de inversión de trapiche promedio es de 13.2, causadas por la falta de limpieza del trapiche y los elevados porcentajes de impurezas en la caña.

d. Caña caída en la descarga y caña atorada.

La caña que no se recupera al caer es de 11.03 kg por camión generados por el exceso de carga a las carretas que deben tener entre 20 a 25 toneladas, pero el sembrador para lograr un menor tiempo de liquidación de su caña envía más cargados al ingenio ocasionando además de la caída de caña lo siguiente:

1. Deterioro de grúa hilo.
2. Descargue de sobrepeso por Pala 14 consumiendo entre 5 y 10 galones de petróleo diésel diarios.
3. Demora para descargar la caña.

La caña que se atora en conductores es aproximadamente de 50 kg la cual si no se limpia genera un mayor índice de inversión por su putrefacción.

e. Perdida de jugo mezclado

El jugo mezclado que no se logra recuperar del filtro DSM es de 0.4 litros por minuto ocasionado por atoro del filtro y atoro del filtro inferior presente en el sinfín que envía el “bagacillo” al conductor 4.

Además se tienen otras fugas por fallas mecánicas como: deterioro de guarda jugos en los molinos, falla de las bombas de imbibición, falla de las bombas de jugo mezclado, rotura de tubos, etc. Dichos problemas por solucionarlos lo más rápido posible son raramente calculados y pocas veces son registrados.

f. Inversión y fugas de material en proceso y terminado en elaboración

La inversión en elaboración es muy variable ya que se realiza un control del PH para evitarlo. Además de que los equipos se mantienen a elevadas temperaturas dependiendo del vapor enviado a dicha área.

En las fugas de material en proceso pasa lo mismo que las fugas en trapiche, son raramente calculados, pero si se registran en su mayoría en los cuadernos del jefe

de turno de elaboración y el ingeniero de turno, pero no son registrados en otra base de datos electrónica. Las causas principales son de deterioro de tuberías y maquinarias y por ultimo de descuido de los colaboradores.

D. HACER

5. Establecer medidas correctivas

a. Tiempos perdidos

Beneficio 1: Para lo anterior la FALTA DE VAPOR es causada por descuido de operarios y los malos métodos, que en porcentaje son el 28.57% de los problemas principales, son los trabajables bajo el enfoque KAIZEN Y SOLED, en donde gracias a KAIZEN, con las capacitaciones y la mayor presencia de los líderes de cada área y los líderes de la empresa, se logrará el compromiso de los trabajadores con el proceso que realiza, haciendo a este el dueño del proceso por lo que el sentimiento de identidad y responsabilidad hará que se mantengan siempre al cuidado de los indicadores junto con las buenas practicas que brinda el programa SOLED de orden y limpieza y los métodos adecuados de trabajo., disminuyendo así horas de parada equivalente a 49 minutos.

Beneficio 2: Existe dos paradas que son: Trafico patio y limpieza de rampa, que representan 3% y 1% respectivamente del total de tiempo perdido, los cuales se logrará disminuir con adecuada señalización, en el caso de patio señalización de la ubicación y ruta de los camiones que ingresan al ingenio, y en el caso de la limpieza la colocación de una sirena que indica la necesidad de limpieza.

Las paradas en el área de Trapiche y Balanza son generalmente por falla mecánica, que se podría disminuir si se realiza un mejor mantenimiento limpiando antes de él, todos las máquinas y equipos usando trapos industriales, escobillas, escobas, carretillas y agua en caso de ser necesario, ya que la antigüedad de la maquinaria representa el 40% según los expertos y un 30% el mal mantenimiento. Por lo tanto el descuido, la materia prima con mucha impureza, las herramientas mal ubicadas, la ausencia de plan de corrección y personal capacitado pueden ser atacados con SOLED y KAIZEN representan un 30% de las paradas.

Ya que la impureza de la materia prima no se puede mitigar por completo, se reducirá solo un 50% de esta causa, las herramientas mal ubicadas no son causa de paradas, pero si ubicándolas de acuerdo al programa SOLED, puede disminuir el tiempo de parada por lo cual se tomara el 50% de esta causa como objetivo a disminuir, y la ausencia de un proceso de corrección ante un problema también aumenta el tiempo de parada, para lo cual se plantea establecer roles según el puesto y la herramienta a llevar al lugar de problema inmediatamente sonada la alarma teniendo como objetivo un 50% de esta causa; el descuido se superará con la mayor supervisión de los líderes gracias a la concientización y capacitación dada. Y el personal no capacitado se logrará superar con las capacitaciones mensuales propuestas a los operadores.

RESPONSABLE	HERRAMIENTA
MECANICO DE TURNO	JUEGO DE LLABES
LUBRICADOR	ILUMINADORES
VOLANTE	BARRETAS
SOLDADOR	TECLE

Figura 5.118: Rol de operadores y herramientas.

Tabla 5.41: Ponderación de causas

CAUSA	PONDERACION	% DE DISMINUCION	% DE LA CAUSA QUE SE PUEDE DISMINUIR
MAQUINARIA ANTIGUA	40%	0%	0%
MANTENIMIENTO INADECUADO	30%	16.7%	5%
DESCUIDO	6%	100%	6%
PERSONAL NO CAPACITADO	6%	100%	6%
IMPUREZA DE MATERIA PRIMA	6%	50%	3%
AUSENCIA DE PROCESO DE CORRECCION	6%	50%	3%
HERRAMIENTAS MAL UBICADAS	6%	50%	3%
TOTAL	100%	TOTAL	26%

Por lo tanto, se tiene como objetivo disminuir un 30% de las paradas en trapiche y patio, 26% de maquinarias y 4% de Tráfico patio y limpieza de rampa.

De lo anterior tenemos lo siguiente:

Tabla 5.42. *Porcentajes de tiempo ahorrado.*

TIEMPO PROMEDIO DIARIO	MOTIVO	%	EQUIVALENT E DIARIO	% DISMINUIDO EN CAUSAS	EQUIVALENTE DISMINUIDO	TOTAL DISMINUIDO
5:33	PLANTA DE FUERZA	52%	2:53	28.5%	0:49	1:52
	TRAPICHE	28%	1:33	30%	0:47	
	TRATAMIENTO MECÁNICO DE LA CAÑA	14%	0:47	30%	0:14	
	ELABORACIÓN	4%	0:13	0%	0:00	
	DESCARGA DE CAÑA	2%	0:07	30%	0:2	

b. Porcentaje de impurezas

Para ello se ha establecido un máximo aceptable en el ingenio que es de 5% de impurezas y sanciones si existen piedras equivalentes al daño causado con la evaluación del supervisor de trapiche.

El 5% de impurezas se estableció de acorde al estándar internacional.

c. Índice de inversión en Trapiche

La limpieza realizada en trapiche para disminuir las paradas, también ayudará a disminuir el índice de inversión.

Pero además de la limpieza, se debe realizar una desinfección de la siguiente manera:

1. Con agua caliente: La limpieza con agua caliente de los conductores se debe realizar 3 veces por turno.
2. Con vapor: La limpieza con vapor a los filtros se debe realizar 3 veces por turno.
3. Con cal: La limpieza con cal se debe realizar en cada parada de molienda superior a la media hora, y se realizará dejando caer de forma uniforme desde la parte superior de cada conductor.

OBJETO DE LIMPIEZA	Materiales Necesarios	Responsables	Método	Hora
AGUA CALIENTE	-2 MANGUERAS DE 25 METROS que aguanten más de 100 °C. -2 Boquillas regulables para líquidos 2 PARES DE GUANTES DE CUERO QUE SOPORTE ALTAS TEMPERATURAS	Lubricador de Mecánico de turno	Rociar agua caliente (80°C a más) a los conductores 4, 5 y donellys.	6:30 am 8:40 am 11:30 am 02:30 pm 04:40 pm 07:30 pm 10:30 pm 12:30 am 03:30 am
	VAPOR	1 MANGUERA DE 20 METROS QUE SOPORTE MAS DE 120 °C. 2 GUANTES DE CUERO QUE SOPORTE ALTAS TEMPERATURAS.	Lubricador de Mecánico de turno	Rociar vapor a los filtros DSM y a las zarandas vibratorias.
CAL	2 Baldes de 20 litros 2 Jarras de 1 litro. Guantes mecánicos. Lentes blancos	Personal de Impurezas	Rociar cal preparada (liquida) a los conductores 4,5 y donellys desde la parte superior dejando que baje de forma uniforme.	En cada parada superior a media hora.

Figura 5.119: Cronograma de limpieza.

El objetivo es lograr disminuir hasta el mínimo histórico que es 6, es decir disminuir 7.2.

d. Caña caída en la descarga y caña atorada.

Para la caña que no se logra recuperar de la caída de los carros se controlará al disminuir el tonelaje de los camiones a un máximo de 25 toneladas y estableciendo políticas de sanción por tonelajes superiores. Además el personal de impurezas se encontrará más motivado por la participación de los líderes y realizará un trabajo más eficiente en la limpieza de patio.

La caña que queda atorada en los conductores se deberá limpiar periódicamente 3 veces cada turno, 30 minutos antes de cada limpieza con agua caliente. La caña limpiada se deberá colocar nuevamente en los conductores limpiados para su continuación en el proceso.

e. Perdida de jugo mezclado

La fuga presente en el DSM puede realizarse en una limpieza de todo el sinfín en cada parada periódica mensual que se tenga, obteniendo una recuperación de más del 90% del jugo. Pero para una mayor recuperación es necesario cambiar la ubicación de los filtros que puedan desembocar en el conductor Donelly 1, pero amerita cambio de posición de maquinarias pudiendo desarrollarse en paradas anuales superiores a 2 meses de trabajo.

El mayor compromiso de los jefes y colaboradores, ayudará en el registro y control de los problemas para mitigar las causas presentes.

f. Inversión y fugas de material en proceso y terminado en elaboración

El mayor compromiso de los jefes y colaboradores, ayudará en el registro y control de los problemas para mitigar las causas presentes.

E. VERIFICAR

6. Hacer Seguimiento y Evaluar Resultados

Tabla 5.43: *Perdidas antes vs después de la propuesta.*

RESUMEN DE DIAGNOSTICO-PERDIDAS												
LUGAR	DESCRIPCION DE PERDIDA	VALOR ACTUAL	VALOR PROPUESTO	UNIDAD	Equivalente en caña (TON/HORA)	Propuesto	EQUIVALENTE EN BOLSAS DE AZUCAR (HORA)	Propuesto	EQUIVALENTE EN BOLSAS DE AZUCAR (diario)	Propuesto	EQUIVALENTE EN KG DE AZUCAR (mensual)	Propuesto
Patio	Porcentaje de impurezas	5.05	5.00	%	10.94	10.83	21.87	21.66	524.97	519.77	14699.10	14553.56
Patio	Caña caída en descarga	11.03	0.00	kg/camión	0.09	0.00	0.18	0.00	4.24	0.00	118.59	0.00
Trapiche	Caña atorada en conductores	50.00	0.00	kg/mes				-		-	0.10	0.00
Trapiche	Jugo Mezclado de DSM	0.40	0.04	litros/min	0.03	0.003	0.06	0.01	1.37	0.14	38.25	3.82
Trapiche	Fugas causadas por problemas mecánicos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trapiche	Inversión en trapiche	13.20	6.00	%	-	-	-	-	-	-	1005.68	451.32
Trapiche	Fugas causadas por problemas mecánicos en elaboración	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elaboración	Inversión en Elaboración	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FABBRICA	Tiempo perdido de molienda	5.55	3.68	horas	205.63	205.74	411.27	411.48	2282.54	1514.26	63911.06	42399.38
TOTAL PERDIDO											79772.78	57408.09043

F. ACTUAR

Para evitar la reincidencia de los problemas se crearan registros de los problemas con la solución dada en el momento lo cual será evaluado con el equipo de calidad del área quienes apoyaran la toma de decisiones del Gerente de Fabrica.

G. PRODUCTIVIDAD ACTUAL VS PROPUESTA

PRODUCTIVIDAD DE MATERIA PRIMA

De acuerdo al análisis previo, y logrando disminuir los desperdicios y tiempos perdidos, se logrará un incremento de 22364 bolsas de azúcar, sumando las 123806 bolsas promedio antes producidas, hacen un total de 146170 bolsas de azúcar mensuales:

$$Productividad\ De\ MP = \frac{Bolsas\ de\ Azucar\ Producidas - Ant.}{Toneladas\ de\ caña} = \frac{123806}{71086} = 1.74 \frac{BLS}{TM\ DE\ CAÑA}$$

$$Productividad\ De\ MP = \frac{Bolsas\ de\ Azucar\ Producidas - Prop.}{Toneladas\ de\ caña} = \frac{146170}{71086} = 2.056 \frac{BLS}{TM\ DE\ CAÑA}$$

TIEMPO DE MOLIENDA

Además de ello se tendrá un incremento en la productividad por las horas operativas, ya que se disminuirá los tiempos perdidos causados por calderos y trapiche, tal como lo indica la tabla 5.47, teniendo 1 hora con 52 min más de operatividad, equivalente a 21199.69 tm mensuales, sumando las 67839.52 tm antes molidas, hacen un total de 89039.21 tm;

$$Productividad\ De\ Molienda = \frac{Toneladas\ de\ caña}{Horas\ Totales} = \frac{67839.52}{656} = 103.41 \frac{TM\ DE\ CAÑA}{HORA}$$

$$Productividad\ De\ Molienda = \frac{Toneladas\ de\ caña}{Horas\ Totales} = \frac{89039.21}{656} = 135.73 \frac{TM\ DE\ CAÑA}{HORA}$$

Incremento de la productividad

$$\Delta Productividad\ De\ MP = \frac{2.056 - 1.74}{1.74} = 0.1816 = 18.16\%$$

Cumpliendo la propuesta, se mejorará en un 18.16% en la productividad de materia prima es decir se fabricará 18.16% más bolsas por tonelada de caña entrante.

$$\Delta Productividad\ De\ tiempo\ de\ molienda = \frac{135.73 - 103.41}{103.41} = 0.3125 = 31.25\%$$

Cumpliendo la propuesta, se mejorará en un 31.25% la cantidad de toneladas de caña molidas por hora.

5.2. Costo Beneficio

Tabla 5.44: *Gastos de implementación de círculos de calidad.*

GASTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE CÍRCULOS DE CALIDAD				
MATERIALES	CANTIDA D	PRECI O	COSTO / MES	COSTO/AÑ O
Cartulinas	12	0.6	S/. 7.20	S/. 86.40
Plumones	8	1.5	S/ 12.00	S/. 144.00
Hojas bond	2	11	S/ 22.00	S/. 264.00
Lapiceros	15	0.5	S/. 7.50	S/. 90.00
Refrigerios	10	25	S/ 250.00	S/. 3,000.00
COSTO TOTAL			S/ 298.70	S/. 3,584.40

Tabla 5.45: *Gastos para la capacitación de 7HEB.*

GASTOS PARA LA CAPACITACIÓN DE 7HEB				
MATERIALES	CANTIDAD	PRECIO	COSTO / MES	COSTO / AÑO
Papelotes	15	0.5	S/ 7.50	S/ 90.00
Plumones	3	1.5	S/ 4.50	S/ 54.00
Hojas bond	1	11	S/ 11.00	S/ 132.00
Lapiceros	4	0.5	S/ 2.00	S/ 24.00
Refrigerios	5	25	S/ 125.00	S/ 1,500.00
COSTO TOTAL			S/ 150.00	S/ 1,800.00

Tabla 5.46: Costo de materiales para SOLED.

MATERIALES PARA SOLED	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
Brochas	10	S/. 2.50	S/. 25.00	S/. 0.00	S/. 25.00	S/. 0.00								
Baldes (10 litros)	10	S/. 14.00	S/. 140.00	S/. 0.00	S/. 140.00	S/. 0.00								
Escobas	12	S/. 5.00	S/. 60.00	S/. 0.00	S/. 60.00	S/. 0.00								
Colgadores multifuncional	9	S/. 6.00	S/. 54.00	S/. 0.00	S/. 54.00	S/. 0.00								
Guaipes	24	S/. 2.00	S/. 48.00	S/. 0.00	S/. 48.00	S/. 0.00								
Guantes	12	S/. 5.00	S/. 60.00	S/. 0.00	S/. 60.00	S/. 0.00								
Lijas	6	S/. 2.00	S/. 12.00	S/. 0.00	S/. 12.00	S/. 0.00								
mascarillas	250	S/. 0.50	S/. 125.00	S/. 0.00	S/. 125.00	S/. 0.00								
Pancartas	4	S/. 15.00	S/. 60.00	S/. 0.00	S/. 60.00	S/. 0.00	S/. 60.00	S/. 0.00	S/. 60.00	S/. 0.00	S/. 60.00	S/. 0.00	S/. 60.00	S/. 0.00
Pintura verde	20	S/. 25.00	S/. 500.00	S/. 0.00	S/. 500.00	S/. 0.00								
Pintura amarilla	10	S/. 25.00	S/. 250.00	S/. 0.00	S/. 250.00	S/. 0.00								
Recogedor	12	S/. 5.00	S/. 60.00	S/. 0.00	S/. 60.00	S/. 0.00								
Tablero organizador	3	S/. 50.00	S/. 150.00	S/. 0.00	S/. 150.00	S/. 0.00								
Tarjetas rojas	200	S/. 0.80	S/. 160.00	S/. 160.00	S/. 160.00	S/. 160.00	S/. 160.00	S/. 160.00	S/. 160.00	S/. 160.00	S/. 160.00	S/. 160.00	S/. 160.00	S/. 160.00
Tarjetas amarillas	100	S/. 0.80	S/. 80.00	S/. 80.00	S/. 80.00	S/. 80.00	S/. 80.00	S/. 80.00	S/. 80.00	S/. 80.00	S/. 80.00	S/. 80.00	S/. 80.00	S/. 80.00
Trapeadores	6	S/. 6.00	S/. 36.00	S/. 0.00	S/. 36.00	S/. 0.00								
Estante de Metal	6	S/. 32.00	S/. 192.00	S/. 0.00	S/. 192.00	S/. 0.00								
Armario para herramientas	6	S/. 1,130.64	S/. 6,783.84	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00					
Pallet metálicos	2	S/. 400.00	S/. 800.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00					
Rótulos	100	S/. 3.50	S/. 350.00	S/. 0.00	S/. 350.00	S/. 0.00								
Contenedores de basura	12	S/. 329.90	S/. 3,958.80	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00					
Señalética (Seguridad Industrial)	1	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00	S/. 0.00	S/. 1,500.00	S/. 0.00								
Otros (Detergente, escobillas, etc.)	1	S/. 500.00	S/. 500.00	S/. 500.00	S/. 500.00	S/. 500.00	S/. 500.00	S/. 500.00	S/. 500.00	S/. 500.00	S/. 500.00	S/. 500.00	S/. 500.00	S/. 500.00
TOTAL			S/. 15,904.64	S/. 740.00	S/. 800.00	S/. 740.00	S/. 800.00	S/. 740.00	S/. 4,362.00	S/. 740.00	S/. 800.00	S/. 740.00	S/. 800.00	S/. 740.00

Tabla 5.47: *Costos de Facilitadores.*

COSTOS DE FACILITADORES				
CONOCEDOR DEL TEMA- CAPACITADOR				
PERSONAL	Actividad	Tiempo hora - Semana	Costo Capacitador S./ por mes	Costo Capacitador./ por año
	Liderazgo	60 min		
	Manejo del estrés	60 min		
	Valores Organizacionales	60 min		
Personal	Trabajo en equipo	60 min	S/. 1,800.00	S/. 21,600.00
	Tips para producir mas	60 min		
	Capacitaciones SOLED	60 min		
	Motivación	60 min		
	Manejo del dinero	60 min		
	Resolver problemas positivamente	60 min		
	Liderazgo	60 min		
	Manejo del estrés	60 min		
	Valores Organizacionales	60 min		
Círculos de calidad	Trabajo en equipo	60 min	S/. 1,800.00	S/. 21,600.00
	Tips para producir mas	60 min		
	Capacitaciones SOLED	60 min		
	Empowerment	60 min		
	Calidad total y productividad.	120 min		
	7 HEB	120 min		
	Motivación	60 min		
COSTO TOTAL			S/. 3,600.00	S/. 43,200.00

Tabla 5.48: *Gastos en capacitaciones.*

TOTAL DE GASTOS EN CAPACITACIONES						
CONOCEDOR DEL TEMA- CAPACITADOR						
PERSONAL	Actividad	Tiempo hora - Semana	N° Operarios	Costo hora - hombre	Costo S./ por mes	Costo S./ por año
	Liderazgo	60 min	230	S/. 1.20	S/. 276.00	S/. 3,312.00
	Manejo del estrés	60 min	230	S/. 1.20	S/. 276.00	S/. 3,312.00
	Valores Organizacionales	60 min	230	S/. 1.20	S/. 276.00	S/. 3,312.00
Personal	Trabajo en equipo	60 min	230	S/. 1.20	S/. 276.00	S/. 3,312.00
	Tips para producir mas	60 min	230	S/. 1.20	S/. 276.00	S/. 3,312.00
	Capacitaciones SOLED	60 min	230	S/. 1.20	S/. 276.00	S/. 3,312.00
	Motivación	60 min	230	S/. 1.20	S/. 276.00	S/. 3,312.00
	Manejo del dinero	60 min	6	S/. 1.20	S/. 7.20	S/. 86.40
	Resolver problemas positivamente	60 min	6	S/. 1.20	S/. 7.20	S/. 86.40
	Liderazgo	60 min	6	S/. 1.20	S/. 7.20	S/. 86.40
	Manejo del estrés	60 min	6	S/. 1.20	S/. 7.20	S/. 86.40
	Valores Organizacionales	60 min	6	S/. 1.20	S/. 7.20	S/. 86.40
Círculos de calidad	Trabajo en equipo	60 min	6	S/. 1.20	S/. 7.20	S/. 86.40
	Tips para producir mas	60 min	6	S/. 1.20	S/. 7.20	S/. 86.40
	Capacitaciones SOLED	60 min	6	S/. 1.20	S/. 7.20	S/. 86.40
	Empowerment	60 min	6	S/. 1.20	S/. 7.20	S/. 86.40
	Calidad total y productividad.	120 min	6	S/. 1.20	S/. 7.20	S/. 86.40
	7 HEB	120 min	6	S/. 1.20	S/. 7.20	S/. 86.40
	Motivación	60 min	6	S/. 1.20	S/. 7.20	S/. 86.40
Costo total					S/. 2,018.40	S/. 24,220.80

La utilidad promedio es de 20 soles, entonces tenemos la siguiente tabla:

Tabla 5.49: Flujo de caja.

CONCEPTO	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
INGRESOS DE PROPUESTA	S/. 0.00	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
		0.00	0.00	0.00	447,280	447,280	447,280	447,280	447,280	447,280	447,280	447,280	447,280
COSTO	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
	21,971.74	6,807.10	6,867.10	6,807.10	6,867.10	6,807.10	10,429.10	6,807.10	6,867.10	6,807.10	6,867.10	6,807.10	10,429.10
MATERIALES	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
	16,353.34	1,188.70	1,248.70	1,188.70	1,248.70	1,188.70	4,810.70	1,188.70	1,248.70	1,188.70	1,248.70	1,188.70	4,810.70
PERSONAL	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00
CAPACITACIONES	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
	2,018.40	2,018.40	2,018.40	2,018.40	2,018.40	2,018.40	2,018.40	2,018.40	2,018.40	2,018.40	2,018.40	2,018.40	2,018.40

B	S/. 4,025,520.00
C	S/. 111,140.94
RENTABILIDAD	S/. 36.22

Se obtuvo una $R B/C=36.22$ soles significa que por cada sol invertido, dicho sol fue recuperado y además se obtuvo una ganancia extra de S. / 35.22 soles.

CAPITULO VI:
CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- a. La propuesta logrará incrementar la productividad de mp en un 18.16% y la productividad de molienda de toneladas de caña por hora en un 31.25%.
- b. La propuesta logra alcanzar una rentabilidad de 36.22, lo cual indica que por cada sol invertido se recuperará y se ganará 35.22 soles.
- c. La documentación de los procesos en el manual de gestión de procesos fue de gran ayuda para conocer los procesos y los indicadores necesarios en cada uno.
- d. Bizagi como software de apoyo en la gestión y documentación de procesos, brinda diagramas útiles y fácilmente comprensibles usados en el análisis y comprensión del flujo de materiales.
- e. Los indicadores estándares propuestos son basados en estándares presentes en empresas del mismo rubro, que en el proceso de dichos indicadores son más eficientes y eficaces.
- f. La metodología KAIZEN brindará un gran apoyo a la gestión de procesos ya que los indicadores actuales pueden mejorarse continuamente.
- g. El programa SOLED, será la clave principal del porcentaje de incremento de la productividad, y KAIZEN será el que logre incrementar el porcentaje total indicado que es 18.16% y 31.25% de bolsas por materia prima y molienda por hora respectivamente.

6.2. Recomendaciones

- a. KAIZEN no mejorará mágicamente el compromiso de los colaboradores dentro de fábrica, es necesario el compromiso de la alta gerencia y las diferentes áreas de toda la empresa para lograr la mejora.
- b. SOLED se debe dar en un principio como un programa regido en proyectos cortos y con un exhaustivo control, y paralelo a este las capacitación KAIZEN así como los incentivos a escala, con el fin de luego disminuir el control para lograr una cultura de compromiso, identificación y libertad en los trabajadores.
- c. El control de impurezas debe ser más riguroso, y el método actual para la evaluación no es el adecuado por lo que se recomienda un sacar la muestra del centro de la carga así tener una muestra más representativa.
- d. Se recomienda que Gerencia de Campo tenga un mejor control en los pesos e impurezas que envía a fábrica, ya que si logramos un mejor control desde campo evitaríamos fallas en el ingenio.
- e. Seguir el procedimiento de mejora para evaluar la actualización y automatización de las maquinarias y equipos priorizando lo más importante para el buen control de las compras.
- f. Seguir el procedimiento de mejora para encontrar las causas raíces de cada oportunidad de mejora identificada en cualquier momento.

REFERENCIAS

- Acosta Ross, P., & Sandoval Zurzolo, J. (2010). *PROPUESTA DE MEJORAS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA QUE SE ENCARGA DE LA LATONERÍA Y PINTURA DE VEHÍCULOS*. Barcelona .
- Alcalde San Miguel, P. (2007). *Calidad*. Madrid: Editorial Paraninfo.
- Angel Maldonado, J. (2011). *Gestión de Procesos*. España: B - EUMED.
- Angel Maldonado, J. (2011). *Gestión de procesos (o gestión por procesos)*. España: B - EUMED.
- Angel Maldonado, J. (2011). *Gestión de procesos (o gestión por procesos)*. B - EUMED.
- Bravo Carrasco, J. (2008). *Gestión de Procesos*. Santiago de Chile: Evolución.
- Bravo Carrasco, J. (2008). *Gestión de Procesos*. Santiago de Chile: Evolución.
- Cabezas Moposita, J. A. (2014). *Gestión de procesos para mejorar la productividad de la línea de productos para exhibición en la empresa Instruequipos Cia. Ltda*. Ambato-Ecuador.
- Cuatrecasas Arbos, L. (2010). *GESTION INTEGRAL DE LA CALIDAD: Implantación, control y certificación*. Profit Editorial.
- Deming, E. (1982). *Quality productivity and competitive position*. Massachusetts MIT: Cambridge.
- Dennis, P. (2007). *Lean Production Simplified*.
- Dominguez Hernandez, G. (2013). *Normalización del tamaño de cristal de azúcar en el proceso azucarero a través del desarrollo sustentable aplicado al balance energético*. Mexico.
- El Comercio. (22 de Setiembre de 2014). *Manufactura peruana tuvo fuerte caída en julio*. Lima, Lima, Peru.
- Freund Ruecker Hitpass, J. F. (2013). *BPMN 2.0 Manual de Referencia y Guía Práctica*. Bernhard Hitpass.
- Freund, R., & Hitpass, J. F. (2013). *BPMN 2.0 Manual de Referencia y Guía Práctica*. Bernhard Hitpass.
- Galán Amador, M. (29 de Mayo de 2009). *LA ENTREVISTA EN INVESTIGACION*. Recuperado el 08 de Junio de 2015, de <http://manuelgalan.blogspot.com/>: http://manuelgalan.blogspot.com/2009_05_24_archive.html
- Galgano, A. (2006). *Las tres revoluciones: caza del desperdicio. Doblar la productividad con LEAN production*. Madrid: Díaz de Santos.

- Gan, F., & Triginé, J. (2012). Cultura de empresa y gestión del cambio. En *Manual De Instrumentos De Gestión Y Desarrollo De Las Personas En Las Organizaciones*. Ediciones Díaz de Santos.
- Gartner. (03 de 02 de 2011). Una mala gestión del BPM “va a derribar” a muchas empresas.
- Garza Elizondo, A. (2006). Kaizen, una mejora continua. En G. E. Adriana, *Kaizen, una mejora continua* (págs. 3-6). Mexico: Red Ciencia UANL.
- GESTION. (28 de 12 de 2014). <http://gestion.pe/>. Obtenido de <http://gestion.pe/http://gestion.pe/economia/empresas-deben-desarrollar-estrategias-innovadoras-optimizar-capital-trabajo-2118672>
- Gonzales Mandez, L., & Valle Calleyro , E. (2006). *Gestión de procesos*. Habana - Cuba: CCEC.
- González Gaya, C., Domingo Navas, R., & Pérez, M. Á. (2013). *Técnicas de mejora de la calidad*. Madrid: UNED .
- Guajardo Garza, E. (2008). *Administración de la calidad total*. México: Editorial Pax México.
- GUTIÉRREZ PULIDO, H. (2010). *CALIDAD TOTAL Y PRODUCTIVIDAD*. México: McGRAW-HILL.
- Hernández Matías, J. C., & Vizán Idoipe, A. (2013). *Lean Manufacturing Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: Fundación EOI.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista, L. P. (2003). Selección de Muestra. En R. HernándezSampieri, C. Fernández Collado, & L. P. Baptista, *Metodología de la Investigacion* (págs. 308-3011). Mexico: McGraw-Hill Interamericana.
- Hitpass, B. (2012). *Business Process Management Fundamentos y Conceptos de Implementación*. Santiago de Chile: BHH.
- Hunt. (1993). *Gestión Estratégica*. Chile: Hunt, Qualityin American.
- Ibarra Rauno, M. L. (2014). “*DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN POR PROCESOS PARA LAS ÁREAS DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LA FÁBRICA CARNES Y EMBUTIDOS DEL RANCHO DE LA CIUDAD DE IBARRA*”. Ibarra - Ecuador: UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.
- Ibarra Ruano, M. L. (2014). *Diseño de un sistema de gestión por procesos para las áreas de producción y comercialización de la fábrica de carnes y embutidos del rancho de la ciudad de Ibarra*. Ibarra.
- Imai, M. (2012). *Gemba Kaizen: A Commonsense Approach to a Continuous Improvement Strategy, Second Edition*. McGraw Hill Professional.
- Junta de Castilla y Leon. (2004). *Guía para la Gestión por procesos*. España.

- Kotter, J. P., Collins, J. C., & Porras, J. I. (2001). *Gestión del cambio*. Deusto.
- Lago Garcés, M., & López Vélez, S. (2013). *Sistema para el Mejoramiento de las Condiciones Ergonomicas de los trabajadores de trapiches industriales de Colombia*. Santiago de Cali.
- Martínez Cruz, A. (2012). *PROPUESTA INTEGRAL DE UN MODELO DE GESTION POR PROCESOS DE NEGOCIO*. Mexico.
- Munch Galindo, L. (1990). *Métodos y Técnicas de Investigación*. Mexico: Editorial Trillas.
- Munch Galindo, L. (2006). *Calidad y Mejora Continua: principios para la competitividad y la productividad*. Mexico: Trillas.
- Muro, P. (15 de Octubre de 2010). *www.arpcalidad.com*. Obtenido de <http://arpcalidad.com/definicion-de-proceso/>
- Ogalla Segura, F. (2005). *Sistema de gestión: Una guía práctica*. Diaz de Santos.
- País Curto, J. R. (2013). *BPM (Business Process Management): Cómo alcanzar la agilidad y eficiencia operacional a través de BPM y la empresa*. BPMteca.
- Palma Malchado, L. L. (2010). *PROPUESTA DE HERRAMIENTA PARA LA MODELACIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO EN EL CITI*. La habana (Cuba).
- Perez Fernandes de Velasco, J. A. (2010). *Gestión por Proceso*. ESIC Editorial.
- Pérez Fernández, J. A. (1996). *Gestión por Porceso. Reingeniería y mejora de los procesos*. ESIC Editorial.
- Portero Ortiz, M. (2001). *Gestion Por Procesos*.
- Rajadell Carreras, M., & Sánchez García, J. L. (2010). *Lean Manufacturing, la evidencia de una necesidad*. Madrid: Díaz de Santos.
- Rajadell Carreras, M., & Sánchez García, J. L. (2010). *Lean Manufacturing, la evidencia de una necesidad*. Madrid: Díaz de Santos.
- Rey Sacristán, F. (2005). *Las 5 S. Orden y Limpieza en el Trabajo*. Madrid: FUNDACION CONFEMENTAL.
- Rincon García, N., Aguirre Mayorga, H. S., & Caballero Villalobos, J. P. (2014). Business process management y seis sigma en el análisis de procesos: caso de estudio. *Revista Venezolana de Gerencia*, 477-498.
- Rojas Rodríguez, C. (1996). *DISEÑO Y CONTROL DE PRODUCCION*. Trujillo: LIBERTAD EIRL.
- Rojas Rodriguez, C. (1996). *Diseños y control de Producción*. Trujillo - Perú: Libertad E.I.R.L.
- Ruiz Olabuénaga, J. I. (2012). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. Balboa: Deusto.

Vargas Sagástegui, J. D. (2009). *Ingeniería de Métodos I*. Pimentel: Universidad Señor de Sipan.

Villasís Reyes, J. A. (2013). *Metodología para el análisis, diseño e implementación de procesos con tecnología BPM (Business Process Management) y desarrollo de un caso práctico*. Sangolquí.

Yépez Moreira, G. C. (2009). *Diseño y propuesta de un modelo de gestión por procesos para la empresa Licorera Lovisone*. Quito.

ANEXOS

A. Instrumentos de recolección de datos

A.1. CUESTIONARIO N° 01

ENTREVISTA A LOS JEFES DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE AZÚCAR DE LA EMPRESA AGROPUCALÁ S.A.A.

1. ¿En cuantos pasos se divide el proceso de fabricación de azúcar y cuáles de ellos son automatizados y manuales?
2. ¿Existen revisiones previas, antes de comenzar el proceso productivo?
3. ¿Cuál es el proceso que genera más esfuerzo en tiempo y trabajo? ¿Porque?
4. ¿Cree usted que la empresa utiliza de manera correcta sus recursos?
5. ¿Cree usted que el proceso de fabricación de azúcar está cumpliendo con los objetivos planificados? ¿Por qué?
6. ¿Cree usted que los trabajadores están motivados a cumplir los objetivos de la empresa?
7. ¿Se realiza una breve introducción de los objetivos de la empresa a sus trabajadores?
8. ¿Existen capacitaciones para tener al personal en una mejora constante sobre temas de trabajo en equipo, nuevas maneras de realizar sus procesos entre otros? ¿sobre qué?
9. ¿Existe una buena comunicación entre los diferentes niveles de la empresa desde el operador hasta el gerente?
10. ¿En qué proceso se genera mayor reproceso? ¿Porque?
11. ¿Con que frecuencia se genera el reproceso y que recursos se emplean para poder realizarlo?
12. ¿Cuál cree usted que sea la causa principal de las paradas del proceso de fabricación de azúcar?
13. ¿Cuándo se ocasiona el reproceso existe pérdida de materiales o insumos?
14. ¿El proceso de fabricación de azúcar actual cumple con los requisitos de su cliente?

A.2. CUESTIONARIO N° 02

ENCUESTA A LOS TRABAJADORES DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE AZÚCAR DE LA EMPRESA AGROPUCALÁ S.A.A.

1. ¿Hace cuánto tiempo usted se encuentra trabajando en AGROPUCALÁ S.A.A.?

- Mayor a 20 años
- Entre 10 a 20 años
- Entre 5 a 10 años
- Menor a 5 años

2. ¿Conoces sobre la misión y visión de la empresa?

- Si
- No

3. ¿Cuál es el nivel de comunicación dentro de su área de trabajo?

- Muy bueno
- Bueno
- Regular
- Malo

4. ¿Qué tan motivado se siente trabajar en su equipo?

- Muy motivado
- Moderadamente motivado
- Poco motivado
- Nada motivado

5. ¿Se siente satisfecho con el trabajo que realiza sus compañeros de un proceso antecesor al suyo?

- Si
- No
- Justifique

6. ¿Sus funciones y responsabilidades están bien definidas?

- Si
- No

7. A su criterio, ¿Cuál es el subproceso que presenta más problemas?

- Trapiche
- Calderos
- Clarificación
- Evaporación
- Otro (especifique)

8. ¿Su trabajo requiere que realice funciones además de las que se les estableció?

- Si
- No
- Justifique

9. ¿Recibe incentivos por un buen trabajo realizado?

- Si
- No

Justifique

10. ¿Cómo se siente con las capacitaciones que ofrece AGROPUCALÁ S.A.A. a sus trabajadores?

- Muy satisfecho
- Satisfecho
- Insatisfecho
- Muy Insatisfecho

11. ¿Cómo considera la participación de los trabajadores de los diferentes niveles de la empresa con el proceso de fabricación de azúcar?"

A.3. CUESTIONARIO SOLED

PREGUNTAS REALIZADAS		RESPUESTAS	
No	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	¿Se tiene materiales acumulados en las áreas de trabajo?	80	25
2	¿Tienes materiales en el área que no son tuyos y no sabes de quiénes son?	68	37
3	¿Se cuenta con materiales demás para realizar el trabajo?	76	29
4	¿Cuentan con materiales obsoletos y defectuosos dentro de sus áreas de trabajo o en los almacenes?	78	22
5	¿Cuentan con un área para almacenar los materiales defectuosos y obsoletos?	45	55
6	¿Consideras que los materiales están ubicados correctamente dentro de su área de trabajo?	10	90
7	¿Están los materiales accesibles para su uso?	65	40
8	¿Está a la vista los materiales que requiere para trabajar?	60	45
9	¿Realizas actividades innecesarias a la hora que quiere ubicar los materiales?	80	25
10	¿Existe un lugar específico para la ubicación de cada material?	68	37
11	¿Se han realizado malos trabajos debido a la suciedad?	88	17
12	¿Considera usted que el mantenimiento de limpieza que se les brinda a los materiales es eficiente?	18	87
13	¿Consideras que tu área de trabajo está limpia?	24	81
14	¿Cuentas con un área para colocar tus cosas personales?	16	89
15	16. ¿Cuándo usted termina de usar los materiales, devuelve estos a su lugar designado?	83	22

Figura A.3.1. Cuestionario SOLED

A.4. FICHA DE OBSERVACIÓN

FICHA DE OBSERVACIÓN DIRECTA			
ENCARGADO			
ÁREA:			
FECHA:			
HORA:			
TURNO:			
OBSERVACIONES	SI	NO	A VECES
1. ¿Recurso humano presente dentro de su área de trabajo?			
2. ¿Mano de obra ociosa dentro de su área de trabajo?			
3. ¿Hay una buena comunicación entre las diferentes áreas del proceso de producción?			
4. ¿Los jefes dirigen la solución de cada problema presente en sus áreas?			
5. ¿Los procesos de trapiche, Calderas y Elaboración cuentas con formatos de indicadores?			
6. ¿El proceso de producción de azúcar se encuentra dentro los límites de control?			
7. ¿Existen perdidas cada vez que el proceso de producción se encuentre fuera de sus límites de control?			
8. ¿Las paradas de producción se dan diariamente?			

Figura A.4.2. Ficha de Observación Directa

B. Cálculos de Diagnóstico de la Realidad

B.1. Análisis de Impurezas

Para saber cuántas muestras estudiar para que tengamos un nivel de confiabilidad del 95% se realizó lo siguiente:

$$n = \frac{N * Z_a^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_a^2 * p * q}$$

Dónde:

N=tamaño de la población=Días en estudio=273

Z = Nivel de confianza=1.96

p = proporción esperada =0.5

q = 1 – p=0.5

d = precisión=0.5

Entonces $n = 159.83 = 160$, pero como tenemos 9 meses en estudio se tomarán 18 muestras por mes haciendo un total de 162 muestras.

Tabla B.1.50: Muestreo de Impurezas.

Muestra	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	X	R	MAX	MIN
ENE	4.82	4.4	4.23	4.52	4.55	4.68	4.63	5.08	5.36	4.69	5.23	5.23	7.23	5.42	4.29	5.46	5.48	4.2	4.97	3.03	7.23	4.2
FEB	4.52	4.18	5.03	12.3	4.84	5.93	6.33	4.49	5.81	8.41	9.88	5.95	5.83	7.42	4.98	5.68	4.25	4.93	6.15	8.12	12.3	4.18
MAR	4.51	8.59	4.23	4.65	4.13	5.51	7.39	5.67	7.21	6.27	6.82	7.27	5.97	4.88	6.81	6.03	4.36	5.86	5.90	4.46	8.59	4.13
APR	4.77	4.69	4.38	4.61	4.91	4.04	4.78	4.77	4.91	4.38	4.31	4.17	4.9	4.86	4.53	4.36	4.58	4.39	4.57	0.87	4.91	4.04
MAY	4.58	4.58	3.94	11.2	3.77	4.32	4.41	6.21	4.27	8.19	4.41	4.01	4.87	4.45	3.91	4.74	3.71	4.69	5.01	7.49	11.2	3.71
JUN	4.04	4.22	4.32	4.21	4.23	4.08	8.21	3.5	4.28	3.62	3.77	4.38	4.47	4.66	3.83	4.92	8.42	4.96	4.67	4.92	8.42	3.5
JUL	5.52	3.96	4.4	4.28	4.86	4.99	5.05	4.08	4.13	4.67	3.92	4.38	3.99	5.43	5.45	4.16	4.81	4.49	4.59	1.6	5.52	3.92
AUG	4.22	4.59	4.22	5.49	5.38	4.24	4.75	4.56	5.33	3.96	4.71	4.96	5.23	9.32	5.45	4.11	5.73	5.45	5.09	5.36	9.32	3.96
SEP	4.12	3.74	3.9	4.44	4.41	4.48	3.97	4.39	4.28	3.95	3.95	4.15	4.01	4.32	8.66	4.47	4.56	4.99	4.49	4.92	8.66	3.74
PROMEDIO																			5.05	4.53	8.46	3.93

CENTRALIDAD	Valor
LCS	5.93
LC	5.05
LCI	4.17

B.2. Análisis de la descarga de caña

Se realizó seguimiento a 12 carros para luego aplicar la siguiente fórmula:

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Siendo:

n = Tamaño de la muestra que queremos

n' = Numero de observaciones de estudio preliminar.

x = Valor de las observaciones.

40 = constante para un nivel de confianza de 94.45 %

En donde deberíamos realizar un muestreo de 30 unidades.

Tabla B.2.51: Muestreo de camiones.

Nº	PLACA DE CAMIÓN	PESO DE CAÑA TOTAL (kg)	CAÑA CAÍDA (kg)	CAÑA JUNTADA (kg)	CAÑA PERDIDA (kg)
1	T4X-85J	24710	30	25	5
2	XI9-927	28300	300	280	20
3	H2J-901	19230	20	15	5
4	T2J-828	27100	100	90	10
5	F1A-766	29300	300	280	20
6	CCOX-829	24830	50	40	10
7	M3F-845	20340	10	8	2
8	F1A-767	29350	100	90	10
9	F1A-765	21450	10	8	2
10	T7G-833	21900	50	40	10
11	T4M-861	25370	50	40	10
12	M2P-853	28440	50	40	10
13	A9D-865	19040	50	40	10
14	M3Y-702	25570	150	140	10
15	ACJ-891	25450	150	140	10
16	COC-942	29650	200	180	20
17	XC-1096	22480	100	70	30
18	M1C-896	22440	100	90	10
19	M4H-947	26570	150	130	20
20	M4M-773	23070	50	45	5
21	V2N-942	28710	250	240	10
22	FOF-763	22570	50	40	10
23	WC-4518	22480	50	40	10
24	81H-837	22030	50	40	10
25	F1H-891	20590	100	90	10
26	D9U-942	28690	250	230	20
27	T2I-867	19920	10	8	2
28	ABA-838	25750	50	45	5
29	C4F-745	25580	150	130	20
30	T3M-830	19930	50	45	5
PROMEDIOS		24361.33	101.00	89.97	11.03

Nota: El peso de la caña que se caía y la caña que se lograba juntar y llevar al proceso se realizaron por estimaciones visuales con el apoyo del jefe de patio

B.3. Análisis del índice de inversión

Tabla B.3.52. Pérdida de azúcar por inversión en Trapiche.

MUESTRA	DÍAS OP.	Molienda		Jugo Primero			Jugo Mezclado			Índice de Inversión	Pérdidas de azúcar (kg/TCM)	Perdidas de bolsas de azúcar	Pérdidas de dinero en soles
		Ton	TCH	Bx	Pza.	% A. R.	Bx	Pza.	% A. R.				
ENERO	28	56729.260	84.419	19.53	84.89	0.55	16.58	87.74	0.53	0.14	0.74	834.57	S/. 88,464.52
FEBRERO	25	53713.630	89.523	18.83	86.83	0.53	15.82	84.55	0.50	0.12	0.64	692.71	S/. 73,426.86
MARZO	28	54419.200	80.981	18.87	86.50	0.61	15.82	84.29	0.59	0.15	0.93	1010.14	S/. 107,074.77
ABRIL	27	40436.880	62.403	19.01	86.73	0.58	16.00	84.50	0.55	0.13	0.73	588.23	S/. 62,352.14
MAYO	28	65751.360	97.844	19.01	86.88	0.63	15.88	84.53	0.60	0.14	0.87	1149.06	S/. 121,800.59
JUNIO	27	77168.620	119.087	18.75	86.95	0.57	15.85	84.60	0.55	0.14	0.80	1231.99	S/. 130,591.04
JULIO	28	83095.500	123.654	19.41	87.02	0.58	16.47	84.64	0.55	0.12	0.67	1121.73	S/. 118,903.88
AGOSTO	28	87347.010	129.981	19.52	86.90	0.55	16.54	84.66	0.53	0.14	0.75	1305.57	S/. 138,390.71
SETIEMBRE	27	91894.220	141.812	18.14	86.40	0.56	15.18	83.97	0.52	0.11	0.61	1117.11	S/. 118,414.09
PROMEDIO	27.33	67839.520	103.300	19.01	86.57	0.57	16.02	84.83	0.55	0.132	0.749	1005.68	S/. 106,602.07

B.4. Evaluación SOLED

EVALUACIÓN SOLED TRAPICHE						
N°:		Ingeniero de turno:				
Sección:		Jefe:			Fecha:	
SOLED	Ítem a evaluar	Valores asignados				
		1	2	3	4	5
SELECCIÓN	1. ¿Existe objetos innecesarios, chatarra y basura en el piso?	1				
	2. ¿Existen equipos, herramientas y materiales innecesarios?	1				
	3. ¿En armarios y estanterías hay cosas innecesarias?	1				
	4. ¿Existen cables, Mangueras y objetos en áreas de circulación?		2			
PUNTAJE		3	2	0	0	0
PUNTAJE PARCIAL		5				
ORDEN	1. ¿Cómo es la ubicación/devolución de herram., materiales y equipos?		2			
	2. ¿Los armarios, equip., herram., materiales, etc. están identificados?		2			
	3. ¿Hay objetos sobre y debajo de armarios y equipos?		2			
	4. ¿Ubicación de máquinas y lugares?	1				
PUNTAJE		1	6	0	0	0
PUNTAJE PARCIAL		7				
LIMPIEZA	1. ¿Grado de limpieza de los pisos?		2			
	2. ¿El estado de paredes, techos y ventanas? Material de limpieza presente	1				
	3. ¿Limpieza de armarios, estanterías, herramientas y mesas?		2			
	4. ¿Limpieza de máquinas y equipos?	1				
PUNTAJE		2	4	0	0	0
PUNTAJE PARCIAL		6				
ESTANDARIZAR	1. ¿Se aplican las 3 primeras "S"?	1				
	2. ¿Cómo es el habitud de la planta?	1				
	3. ¿Se hacen mejoras?	1				
	4. ¿Se aplica el CONTROL VISUAL?	1				
PUNTAJE		4	0	0	0	0
PUNTAJE PARCIAL		4				
DISCIPLINA	1. ¿Se aplican las cuatro primeras "S"?	1				
	2. ¿Se cumplen las normas de la empresa y del grupo?			3		
	3. ¿Se usa uniforme de trabajo?	1				
	4. ¿Se cumple con la programación de las acciones 5'S?	1				
PUNTAJE		3	0	3	0	0
PUNTAJE PARCIAL		6				
PUNTAJE TOTAL		28				

Figura B.4.120: Evaluación SOLED-TRAPICHE

EVALUACIÓN SOLED CALDEROS		 <i>Una empresa con futuro!</i>				
N°:	Ingeniero de turno:					
Sección:	Jefe:	Fecha:				
SOLED	Ítem a evaluar	Valores asignados				
		1	2	3	4	5
SELECCIÓN	1. ¿Existe objetos innecesarios, chatarra y basura en el piso?		2			
	2. ¿Existen equipos, herramientas y materiales innecesarios?	1				
	3. ¿En armarios y estanterías hay cosas innecesarias?	1				
	4. ¿Existen cables, Mangueras y objetos en áreas de circulación?			3		
	PUNTAJE	2	2	3	0	0
	PUNTAJE PARCIAL	7				
ORDEN	1. ¿Cómo es la ubicación/devolución de herram., materiales y equipos?		2			
	2. ¿Los armarios, equip., herram., materiales, etc. están identificados?		2			
	3. ¿Hay objetos sobre y debajo de armarios y equipos?		2			
	4. ¿Ubicación de máquinas y lugares?					
	PUNTAJE	0	6	0	0	0
	PUNTAJE PARCIAL	6				
LIMPIEZA	1. ¿Grado de limpieza de los pisos?		2			
	2. ¿El estado de paredes, techos y ventanas? Material de limpieza presente	1				
	3. ¿Limpieza de armarios, estanterías, herramientas y mesas?		2			
	4. ¿Limpieza de máquinas y equipos?	1				
	PUNTAJE	2	4	0	0	0
	PUNTAJE PARCIAL	6				
ESTANDARIZAR	1. ¿Se aplican las 3 primeras "S"?	1				
	2. ¿Cómo es el habitad de la planta?	1				
	3. ¿Se hacen mejoras?	1				
	4. ¿Se aplica el CONTROL VISUAL?	1				
	PUNTAJE	4	0	0	0	0
	PUNTAJE PARCIAL	4				
DISCIPLINA	1. ¿Se aplican las cuatro primeras "S"?	1				
	2. ¿Se cumplen las normas de la empresa y del grupo?			3		
	3. ¿Se usa uniforme de trabajo?	1				
	4. ¿Se cumple con la programación de las acciones 5'S?	1				
	PUNTAJE	3	0	3	0	0
	PUNTAJE PARCIAL	6				
PUNTAJE TOTAL		29				

Figura B.4.2: Evaluación SOLED-CALDEROS.

EVALUACIÓN SOLED ELABORACIÓN		 <i>Una empresa con futuro!</i>				
N°:		Ingeniero de turno:				
Sección:		Jefe:			Fecha:	
SOLED	Ítem a evaluar	Valores asignados				
		1	2	3	4	5
SELECCIÓN	1. ¿Existe objetos innecesarios, chatarra y basura en el piso?		2			
	2. ¿Existen equipos, herramientas y materiales innecesarios?		2			
	3. ¿En armarios y estanterías hay cosas innecesarias?		2			
	4. ¿Existen cables, Mangueras y objetos en áreas de circulación?		2			
PUNTAJE		0	8	0	0	0
PUNTAJE PARCIAL		8				
ORDEN	1. ¿Cómo es la ubicación/devolución de herram., materiales y equipos?			3		
	2. ¿Los armarios, equip., herram., materiales, etc. están identificados?		2			
	3. ¿Hay objetos sobre y debajo de armarios y equipos?		2			
	4. ¿Ubicación de máquinas y lugares?		2			
PUNTAJE		0	6	3	0	0
PUNTAJE PARCIAL		9				
LIMPIEZA	1. ¿Grado de limpieza de los pisos?			3		
	2. ¿El estado de paredes, techos y ventanas? Material de limpieza presente		2			
	3. ¿Limpieza de armarios, estanterías, herramientas y mesas?		2			
	4. ¿Limpieza de máquinas y equipos?		2			
PUNTAJE		0	6	3	0	0
PUNTAJE PARCIAL		9				
ESTANDARIZAR	1. ¿Se aplican las 3 primeras "S"?		2			
	2. ¿Cómo es el habitat de la planta?			3		
	3. ¿Se hacen mejoras?	1				
	4. ¿Se aplica el CONTROL VISUAL?	1				
PUNTAJE		2	2	3	0	0
PUNTAJE PARCIAL		7				
DISCIPLINA	1. ¿Se aplican las cuatro primeras "S"?		2			
	2. ¿Se cumplen las normas de la empresa y del grupo?				4	
	3. ¿Se usa uniforme de trabajo?	1				
	4. ¿Se cumple con la programación de las acciones 5'S?	1				
PUNTAJE		2	2	0	4	0
PUNTAJE PARCIAL		8				
PUNTAJE TOTAL		41				

Figura B.4.3: Evaluación SOLED-ELABORACIÓN.

B.5. Productividad vs tiempo perdido

Tabla B.3.4. *Productividad vs tiempo perdido.*

INDICADORES DE TIEMPO PERDIDO Y MOLIENDA						
MES	DÍAS/MES	TIEMPO TOTALES	UNID.	RATING DE MOLIENDA	UNID.	MOL/HR
ENERO	28	672	Hrs	56729.26	Tm	84.42
FEBRERO	25	600	Hrs	53713.63	Tm	89.52
MARZO	28	672	Hrs	54419.20	Tm	80.98
ABRIL	27	648	Hrs	40436.88	Tm	62.40
MAYO	28	672	Hrs	65751.36	Tm	97.84
JUNIO	27	648	Hrs	77168.62	Tm	119.09
JULIO	28	672	Hrs	83095.50	Tm	123.65
AGOSTO	28	672	Hrs	87347.01	Tm	129.98
SETIEMBRE	27	648	Hrs	91894.22	Tm	141.81
PROMEDIO	27.33	656.00	Hrs	67839.52	Tm	103.41
TOTAL	246	5904.00	Hrs	610555.68	Tm	103.41

C. Propuestas

C.1. MANUAL DE PROCESOS-FABRICA

MANUAL DE GESTIÓN DE PROCESOS

	NOMBRE	CARGO	FECHA
ELABORÓ	Carlos Delgado Araujo y Erikzon Núñez Huamán		
REVISÓ			
APROBÓ			

1 OBJETIVOS

Describir la fabricación del azúcar, dando a conocer los procedimientos de las distintas áreas, los indicadores, requisitos normativos, empresariales y del cliente, además de los objetivos del SGP de la empresa AGROPUCALÁ S.A.A.

Dar a conocer las operaciones, procedimientos, registros y otros documentos del SGP a los trabajadores de la azucarera; de tal manera lograr el correcto funcionamiento de los procesos de la fabricación del azúcar.

2 ALCANCE

Todos los procesos que participan directamente en la fabricación del azúcar dentro del área de fábrica de la empresa AGROPUCALÁ S.A.A.

1. TRAPICHE
2. ELABORACIÓN
3. PLANTA DE FUERZA

3 DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

a. MAPA DE PROCESOS

El mapa de procesos es una representación gráfica que ayuda a identificar y visualizar los procesos que existen en una institución o unidad organizacional y su interrelación entre ellos.

Constituidos principalmente por tres tipos de procesos: estratégicos, operativos y de soporte.

b. MACROPROCESOS

Conjunto de procesos, representadas generalmente por las áreas.

c. PROCESO

Es el conjunto de actividades realizadas sistemáticamente a través de las cuales se logra transformar insumos en productos con valor agregado para el cliente interno o externo.

d. SUBPROCESO

Es el conjunto de actividades realizadas sistemáticamente a través de las cuales se logra transformar insumos. Es decir un subproceso es un proceso en sí mismo, pero esta forma parte de un proceso más grande.

e. PROCEDIMIENTO

Es la forma específica para llevar a cabo una actividad o un proceso. Los procedimientos documentados posibilitan la guía al nuevo colaborador, empleando diagramas de las actividades centrándose en la forma en cómo se DEBE de trabajar.

4 CODIFICACIÓN DE LOS PROCESOS

TIPOS DE DOCUMENTO	PREFIJO
Manual	M
Procedimientos	P
Instructivo	I
Documentos	D
Formatos	F
Programas	Pr
Planes	PI

PROCESOS	PREFIJO
Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional	SSO
Gerencia Administrativa	GAD
Gerencia de Recursos Humanos	GRH
Gerencia de Campo	GCA
Gerencia de Fabrica	GFA
Calderos	CAL
Trapiche	TRA
Elaboración	ELA
Maestranza	MAE
Destilería	DES

ASIGNACIÓN DE CÓDIGOS – DOCUMENTOS			
AGROP	PROCESO	TIPO DE DOCUMENTO	NUMERO CORRELATIVO
<p>Todo documento se enumerará inicialmente como versión 01 y cada vez que se modifique aumentará el número de versión, en forma correlativa. La codificación aplica para formatos libres.</p>			

ASIGNACIÓN DE CÓDIGOS – FORMATOS					
AGROP	PROCESO	TIPO DE DOCUMENTO	NUMERO CORRELATIVO	FORMATO	NUMERO CORRELATIVO
<p>Todo formato se enumerará inicialmente como versión 01 y cada vez que se modifique aumentará el número de versión, en forma correlativa. Esta codificación aplicará cada vez que se cree un formato a partir de un documento.</p>					

Figura C.1.4: Ficha de codificación de procesos.

5 ESTRUCTURA DEL MANUAL

Organigrama

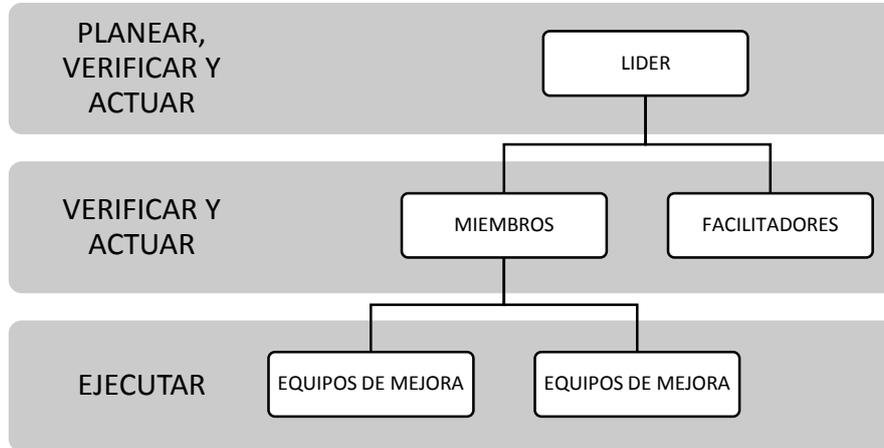


Figura C.1.5: Organigrama KAIZEN.

Funciones de puestos

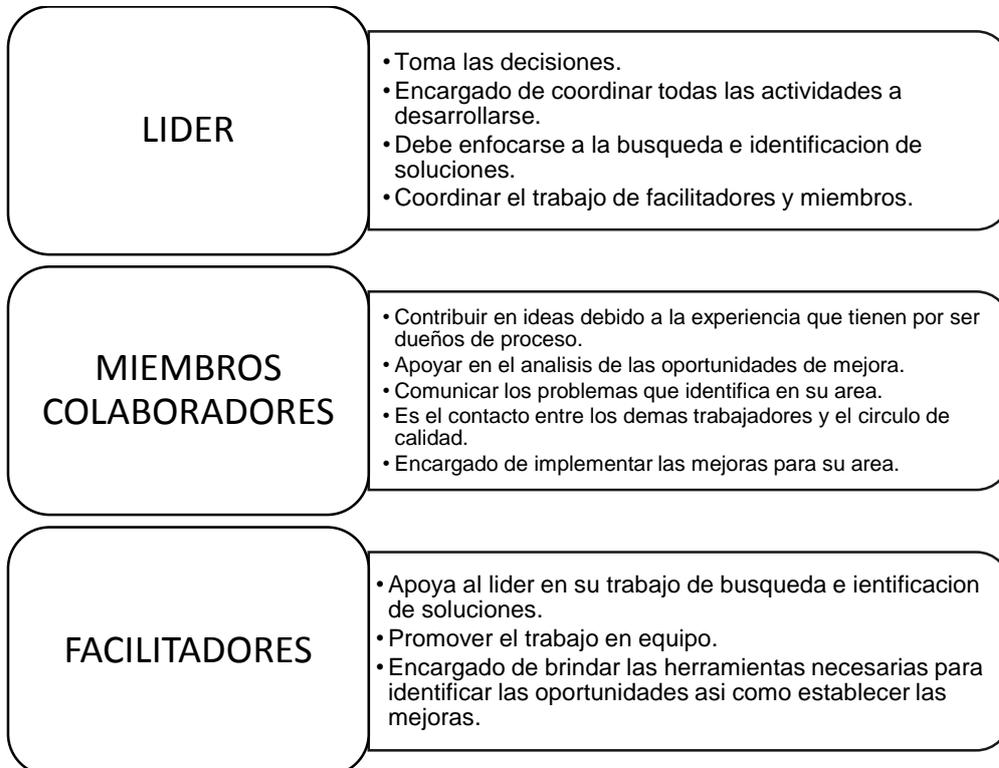


Figura C.1.6: Funciones círculo de calidad.

6 CATALOGO DE PROCESOS

PROCESO		SUBPROCESO		
Código	Descripción	Código	Descripción	Subproceso
AGROP-TRA-M-01	TRAPICHE	P-01	PESADO DE CAÑA DE AZÚCAR	Recepción de MP
		P-02	DESCARGA Y LAVADO	DESCARGA
				LAVADO
		P-03	ACONDICIONAMIENTO	Cardin drum y Nivelador
				Cortado primera Bat. De Machetes
				Nivelador
				Cortado segunda Bat. De Machetes
		P-04	MOLIENDA	Desfibrador
				Molino 1
				Molino 2
				Molino 3
				Molino 4
		AGROP-ELA-M-01	ELABORACIÓN	P-01
encalado				
P-02	CALENTAMIENTO			Calentamiento
				Adición de floculante
P-03	CLARIFICACIÓN			Clarificación
P-04	EVAPORACIÓN			Evaporación
P-05	COCINA			Cocimiento de masa de primera
				Cocimiento de masa de segunda
				Cocimiento de masa de tercera
P-06	CENTRIFUGACIÓN			Centrifugación de masa de primera
				Centrifugación de masa de segunda
				Centrifugación de masa de tercera
P-07	ENVASADO			Envasado y cosida
		Envasado y cosida		
AGROP-PLF-M-01	PLANTA DE FUERZA	P-01	CALDEROS	Quemado

Figura C.1.7: Catálogo de procesos.

7 CLASIFICACIÓN DE PROCESOS



Figura C.1.8: Mapa de procesos.

8 Diagrama de la FABRICACIÓN DEL AZÚCAR

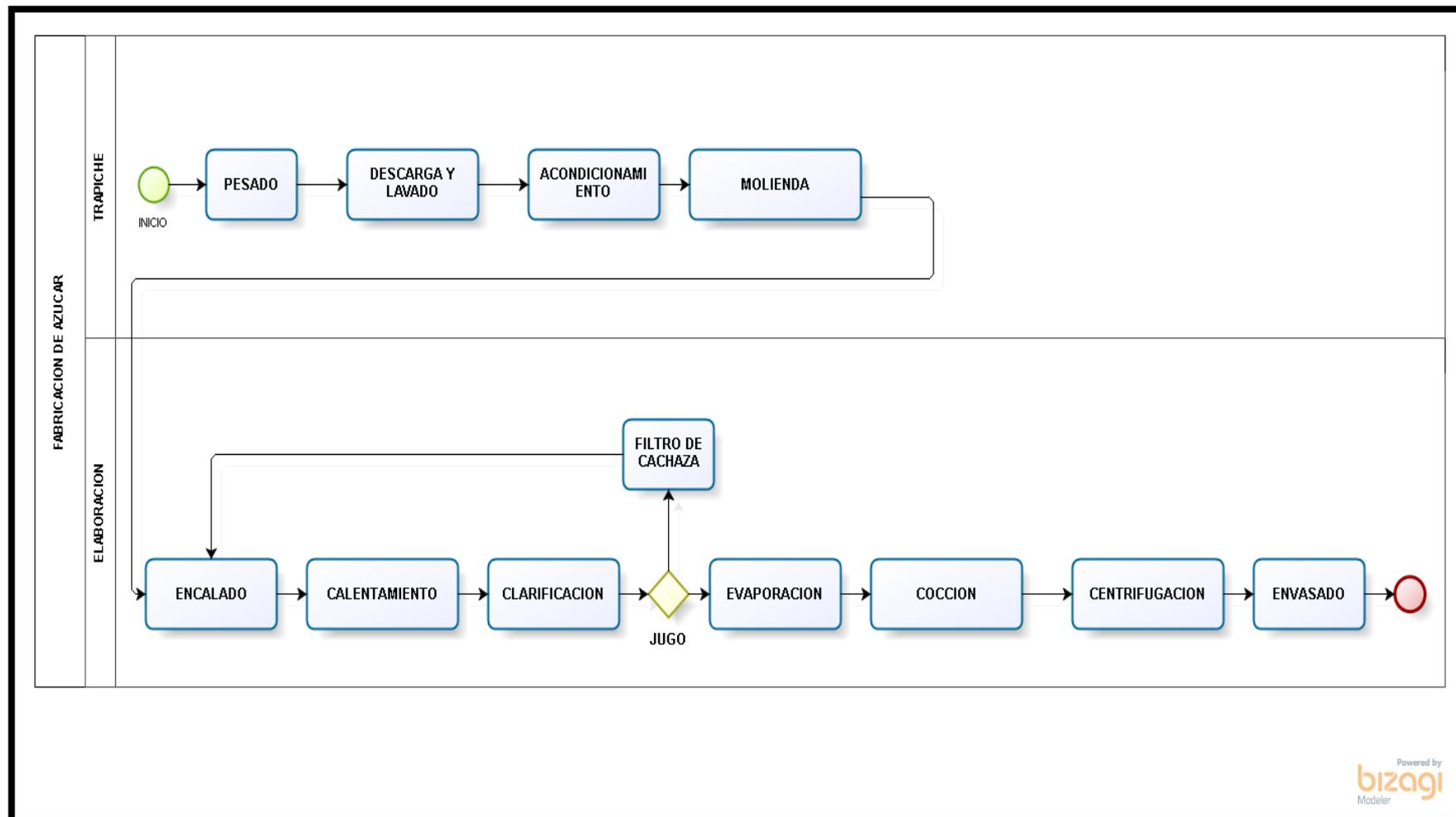


Figura C.1.9: Diagrama de la fabricación de azúcar.

9 FICHAS DE PROCESO

MACROPROCESO	PROCESO	CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA DE ULTIMA REVISIÓN
FABRICACIÓN DE AZÚCAR RUBIA	TRAPICHE PESADO	AGROP-TRA-M-01-P-01	1	11/10/2015
ALCANCE		LÍDER		
PESADO BRUTO-PESADO TARA		ING. HILDA CABREJOS		
MISIÓN DEL PROCESO				
<p>Quantificar la materia prima ingresante a la empresa, principalmente las toneladas entrantes de caña de azúcar, identificando el campo, tipo caña y la placa del tráiler.</p>				
PROVEEDOR INTERNO/EXTERNO	ENTRADAS O INSUMOS	ACTIVIDADES	SALIDAS	USUARIO/CLIENTES
Campo (Caña propia o sembradores)	Caña sucia	Pesado de caña	Ticket de pesado	Chofer de tráiler / Laboratorio
DOCUMENTOS APLICABLES		EQUIPOS E INSTRUMENTOS		
Ticket de pesado		Computadoras		
Cuaderno de impurezas y control de campo		Impresoras		
		Celulares		
REQUISITOS A CUMPLIR				
LEGALES	NORMATIVOS	DE LA ORGANIZACIÓN	DEL CLIENTE	
		Aceptar como un máximo de 30 Ton		
		Aceptar como un máximo de 4% de impurezas		
RECURSOS REQUERIDOS				
RECURSO HUMANO	RECURSO FÍSICO	RECURSOS TECNOLÓGICOS	RECURSOS FINANCIEROS	
Responsable de balanza	Balanza de entrada	Software de balanza	Presupuesto para 50 ton caña de azúcar	
Seguridad patrimonial	Patio de balanza	Sistema de alarma		
Jefe de guardia de Patio				
INDICADORES		ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO		
Peso de caña de azúcar		Caña sucia	En caso de víboras u otros animales	
		Caña sucia	Excesivo peso, daños a grúas hilo	
		Caña sucia	Excesiva impureza daño a machetes, martillos, molino, etc.	
Elaboró:		Revisó	Aprobó	
Nombre:		Nombre:	Nombre:	
Cargo:		Cargo:	Cargo:	
Fecha:		Fecha:	Fecha:	

Figura C.1.10: Ficha del proceso del pesado de la caña de azúcar.

Diagrama de PESADO:

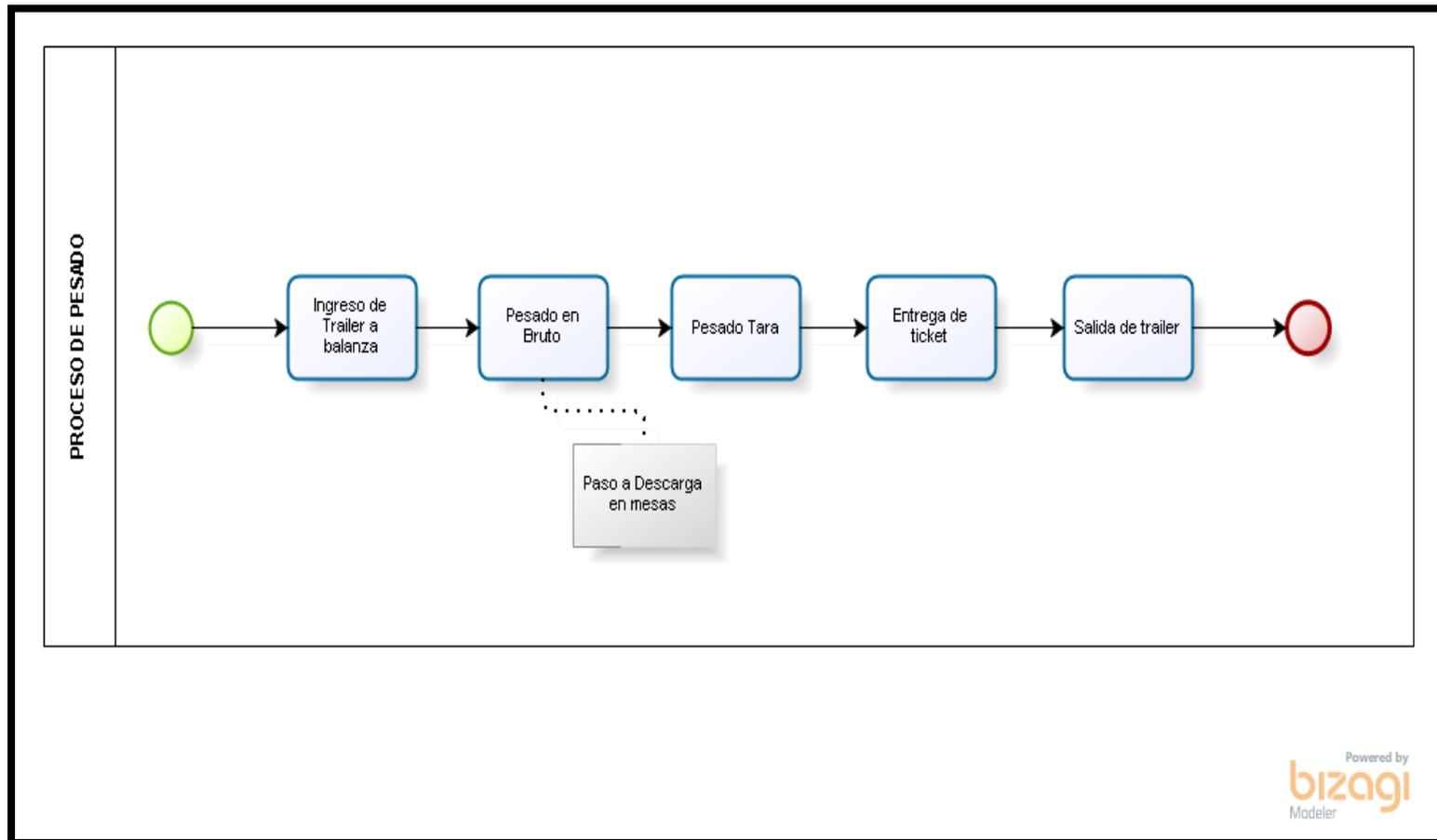


Figura C.1.11: Diagrama del pasado de la caña de azúcar

MACROPROCESO	PROCESO	CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA DE ULTIMA REVISIÓN
FABRICACIÓN DE AZÚCAR RUBIA	TRAPICHE-DESCARGA Y LAVADO	AGROP-TRA-M-01-P-02	1	11/10/2015
ALCANCE		LÍDER		
DESCARGA DE CAÑA SUCIA- CAÑA LIMPIA		ENRIQUE LLUNCOR NAZARIO.		
MISIÓN DEL PROCESO				
Realizar la descarga de la caña sucia a las mesas y lavar las impurezas que presenta la caña de azúcar.				
PROVEEDOR INTERNO/EXTERNO	ENTRADAS O INSUMOS	ACTIVIDADES	SALIDAS	USUARIO/CLIENTES
Balanza	Caña sucia	Descarga	Caña en mesa	Operador de grúa
Operador de grúa y mesas.	Caña en mesa	Lavado	Caña limpia	Conductores
DOCUMENTOS APLICABLES		EQUIPOS E INSTRUMENTOS		
		Panel de control de grúa y mesas		
		Equipos eléctricos (Motores y reductores de velocidad)		
REQUISITOS A CUMPLIR				
LEGALES	NORMATIVOS	DE LA ORGANIZACIÓN	DEL CLIENTE	
	Capacidad máxima 30 ton (grúa)		Aceptar una caña de azúcar con un porcentaje de impurezas de 3 a 4%	
	Capacidad máxima 60-90 ton (mesas)			
RECURSOS REQUERIDOS				
RECURSO HUMANO	RECURSO FÍSICO	RECURSOS TECNOLÓGICOS	RECURSOS FINANCIEROS	
Operador de grúa y mesas.	Vanguard.			
Jefe de guardia de trapiche	Grúa Hilo			
Jefe de patio de balanza	Mesas			
	Duchas o sistema de lavado			
	Agua			
INDICADORES		ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO		
Velocidad	10-20 pies/min	Caña sucia	Excesivo peso, daños a grúas hilo	
		Caña sucia	Excesiva impureza daño a machetes, martillos, molino, etc.	
Elaboró:		Revisó	Aprobó	
Nombre:		Nombre:	Nombre:	
Cargo:		Cargo:	Cargo:	
Fecha:		Fecha:	Fecha:	

Figura C.1.12: Ficha del proceso de descarga y lavado de la caña de azúcar.

Diagrama de DESCARGA Y LAVADO:

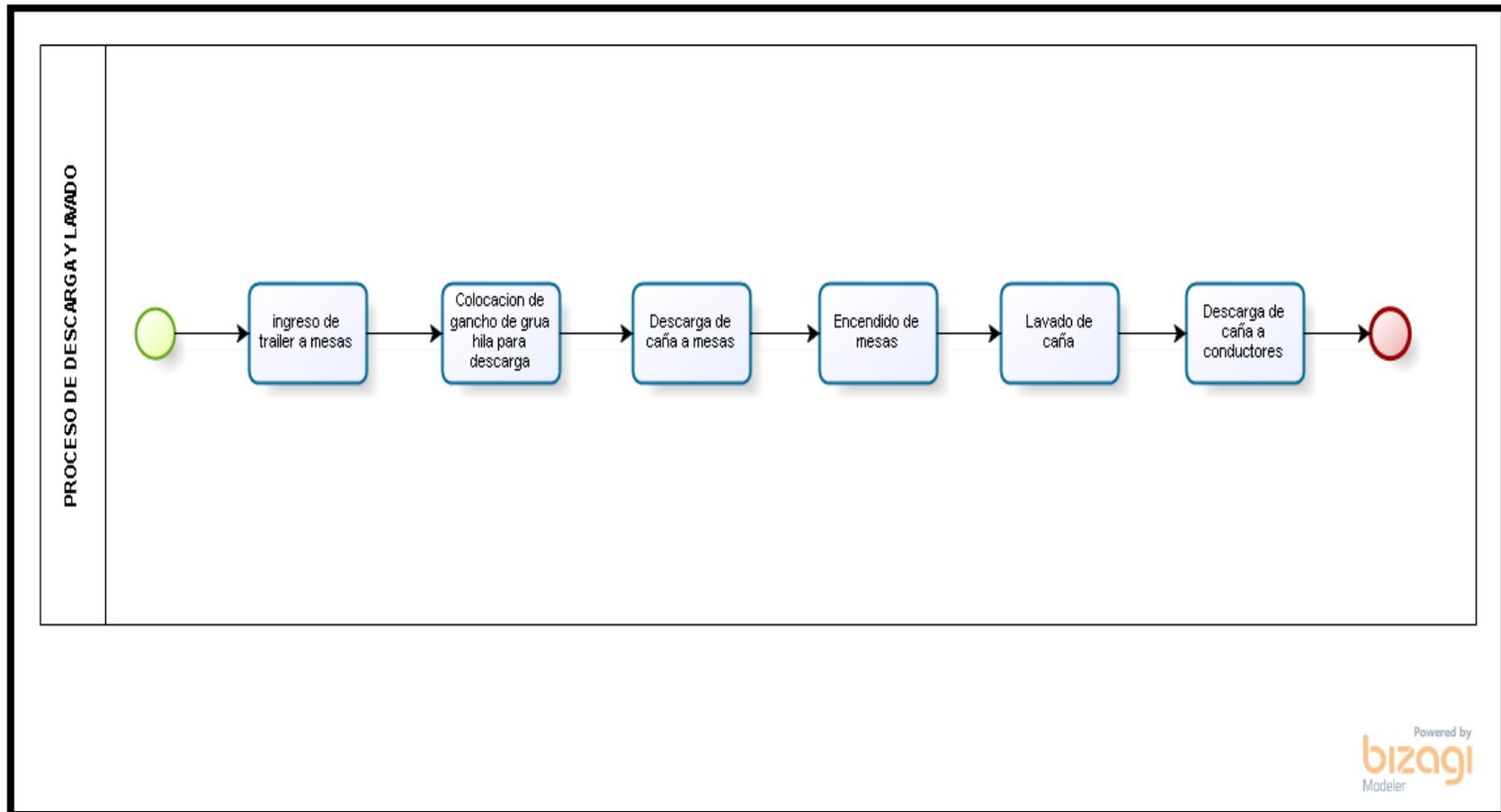


Figura C.1.13: Diagrama del proceso de descarga y lavado de la caña de azúcar.

MACROPROCESO	PROCESO	CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA DE ULTIMA REVISIÓN
FABRICACIÓN DE AZÚCAR RUBIA	TRAPICHE- ACONDICIONAMIENTO	AGROP-TRA-M-01-P-03	1	11/10/2015
ALCANCE		LÍDER		
ACONDICIONAMIENTO-JUEGO DE CAÑA		ENRIQUE LLUNCOR NAZARIO.		
MISIÓN DEL PROCESO				
Preparar la caña limpia, acondicionándola a un tamaño adecuado para que los molinos realicen la correcta extracción de jugo.				
PROVEEDOR INTERNO/EXTERNO	ENTRADAS O INSUMOS	ACTIVIDADES	SALIDAS	USUARIO/CLIENTES
Mesas 1 y 2	Caña limpia en paquetes	Cardin drum y Nivelador	Caña desenvuelta	Conductor 3
Conductor 3	Caña limpia	Cortado primera Bat. De Machetes	Caña cortada	Conductor 4
Conductor 4	Caña cortada	Nivelador	Caña cortada	Conductor 4
Conductor 4	Caña cortada	Cortado segunda Bat. De Machetes	Caña cortada	Conductor 5
Conductor 5	Caña cortada	Desfibrador	Fibras cortadas	Molino 1
DOCUMENTOS APLICABLES		EQUIPOS E INSTRUMENTOS		
		Equipos de laboratorio (Recipientes para la extracción de las muestras)		
		Equipos eléctricos (Motores, bombas de agua, turbina y reductores de velocidad)		
REQUISITOS A CUMPLIR				
LEGALES	NORMATIVOS	DE LA ORGANIZACIÓN	DEL CLIENTE	
			Aceptar un buen colchón de caña desfibrada	
			Aceptar un porcentaje de fibra larga de 90 %	
RECURSOS REQUERIDOS				
RECURSO HUMANO	RECURSO FÍSICO	RECURSOS TECNOLÓGICOS	RECURSOS FINANCIEROS	
Operador de trapiche	Conductores 1, 2, 3, 4 y 5			
Jefe de trapiche	Cardin Drum			
Jefe de turno	Primera batería de machetes			
Mecánicos de turno	Segunda batería de machetes			
Soldadores	Nivelador			
Ing. Turno	Desfibrador			
	Kicker			
INDICADORES		ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO		
Inclinación	21º o menos, en conductores de tablillas			
Agua de lavado	0.50 - 1.0 gpm/ton-caña			
	1.9-3.75 lt/ton-caña-día			
Fibra larga de bagazo	0.9	Fibra de bagazo muy corto y delgada	No se realiza una buena combustión (Presión de vapor baja)	
Elaboró:		Revisó	Aprobó	
Nombre:		Nombre:	Nombre:	
Cargo:		Cargo:	Cargo:	
Fecha:		Fecha:	Fecha:	

Figura C.1.14: Ficha del proceso de acondicionamiento de la caña de azúcar.

Diagrama de ACONDICIONAMIENTO:

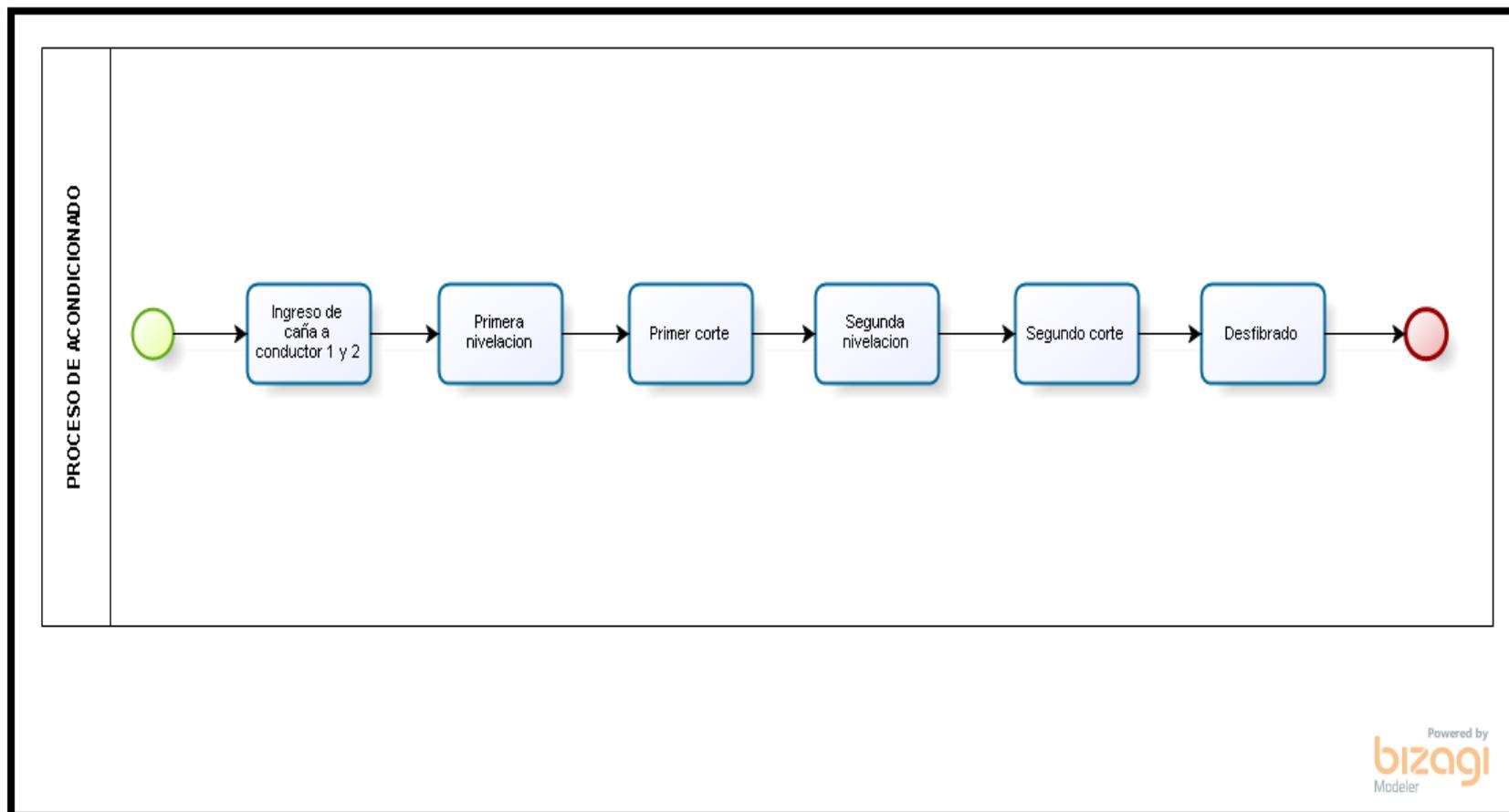


Figura C.1.15: Diagrama del proceso de acondicionamiento de la caña de azúcar

MACROPROCESO	PROCESO	CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN
FABRICACIÓN DE AZÚCAR RUBIA	TRAPICHE-MOLIENDA	AGROP-TRA-M-01-P-04	1	11/10/2015
ALCANCE		LÍDER		
CAÑA DESFIBRADA-JUGO MEZCLADO		ENRIQUE LLUNCOR NAZARIO.		
MISIÓN DEL PROCESO				
Extraer la mayor parte del azúcar presente en la caña, en forma de jugo crudo mezclado.				
PROVEEDOR INTERNO/EXTERNO	ENTRADAS O INSUMOS	ACTIVIDADES	SALIDAS	USUARIO/CLIENTES
Conductor 5	Fibra de caña	Molino 1	Jugo crudo	Olla 1
			Fibras de caña	Arrastrador 1
Arrastrador 1	Fibra de caña	Molino 2	Jugo crudo	Olla 1
			Fibras de caña	Arrastrador 2
Arrastrador 2	Fibra de caña	Molino 3	Jugo crudo	Olla 2
Tanque de agua	Agua de imbibición		Fibras de caña	Arrastrador 3
Arrastrador 3	Fibra de caña	Molino 4	Jugo	Olla 3
Tanque de agua	Agua de imbibición		Fibras de caña	Arrastrador 4
Arrastrador 4	Fibra de caña	Molino 5	Jugo	Olla 4
Tanque de agua	Agua de imbibición		Bagazo	Calderas
DOCUMENTOS APLICABLES		EQUIPOS E INSTRUMENTOS		
Cuaderno de informe		Equipos de laboratorio (Recipientes para la extracción de las muestras)		
Formatos de control de las operaciones de trapiche		Equipos eléctricos (Turbinas, motores reductores, de traslación de grúas, del gancho y de las cribas, bombas de jugos a las cribas, de imbibición, de mezclado, turbina y reductores de velocidad, tornos de masas, grúa puente y puente antiguo)		
Tablero de control de extracción y producción				
REQUISITOS A CUMPLIR				
LEGALES	NORMATIVOS	DE LA ORGANIZACIÓN	DEL CLIENTE	
		Aceptar un porcentaje de fibra larga de 90%	Obtener mayor cantidad de tancadas de jugo crudo a través de una extracción de 95 %	
RECURSOS REQUERIDOS				
RECURSO HUMANO	RECURSO FÍSICO	RECURSOS TECNOLÓGICOS	RECURSOS FINANCIEROS	
Operador de trapiche	Molinos y masas			
Jefe de trapiche	Conductores intermedios			
Jefe de turno	Arrastradores			
Mecánico de turno	Ollas de jugo crudo			
Soldadores	Zaranda 1 y 2			
	Maquina DSM			
	Turbinas			
	Tanque de agua de imbibición			
	Cribas vibratorias			
	Presión de vapor			
	Agua de imbibición			
INDICADORES		ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO		
%POL en bagazo	1.5-3%	Aumenta la presencia de sacarosa en el bagazo	Baja pureza en el jarabe	
Extracción reducida	90-97%			
Brix del jugo residual	3-6º			
Agua de imbibición	180-200% / fibra	Bagazo muy húmedo	Baja producción de presión de vapor	
Presión hidráulica sobre los molinos	2500 psi	Fallos mecánicos	Rotura de los dientes y catalinas de los molinos	
Temperatura de agua de imbibición	60-80 ° C			
Caída de pureza de jugo diluido a jugo residual	6-10º			
%H en bagazo	45-48%	Bagazo muy húmedo	Baja producción de presión de vapor	
% De infección de bacterias en la DSM	6 - 7%	Inversión de la sacarosa en glucosa	Perdida de producción de azúcar en 0.5%.	
Presión de vapor	350 psi a más.	Presión baja	Baja producción de jugo crudo.	
Presión de escape	30 psi			
Elaboró:		Revisó		Aprobó
Nombre:		Nombre:		Nombre:
Cargo:		Cargo:		Cargo:
Fecha:		Fecha:		Fecha:

Figura C.1.16: Ficha del procesos de molienda de la caña de azúcar.

Diagrama de MOLIENDA:

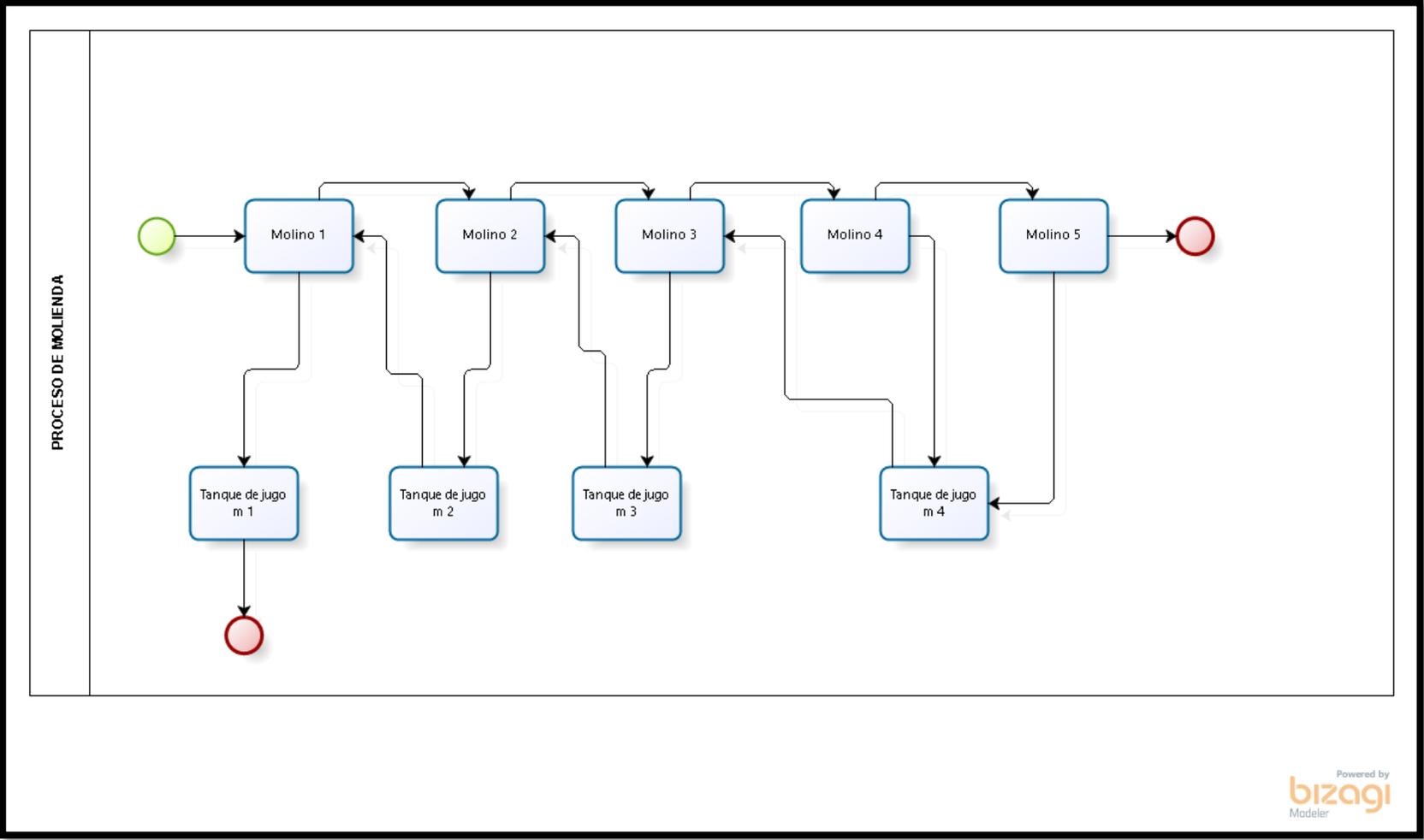


Figura C.1.17: Diagrama del proceso de molienda de la caña de azúcar.

MACROPROCESO	PROCESO	CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA DE ULTIMA REVISIÓN
FABRICACIÓN DE AZÚCAR RUBIA	ELABORACIÓN ENCALADO	AGROP-ELA-M-01-P-01	1	11/10/2015
ALCANCE		LÍDER		
JUGO MEZCLADO-JUGO ENCALADO		Ing. ADOLFO FALCÓN GANOZA		
MISIÓN DEL PROCESO				
Evitar que la sacarosa no se convierta en glucosa, manteniendo el pH neutro del jugo mezclado y evitar que el jugo se vuelva ácido o se invierta la sacarosa.				
PROVEEDOR INTERNO/EXTERNO	ENTRADAS O INSUMOS	ACTIVIDADES	SALIDAS	USUARIO/CLIENTES
olla 1	jugo crudo mezclado	pesado de jugo	indicador de tancada	laboratorio
Olla 1	jugo crudo mezclado	encalado	jugo encalado	calentadores
DOCUMENTOS APLICABLES			EQUIPOS E INSTRUMENTOS	
Tablero de control de PH del jugo encalado y clarificado			Equipos de laboratorio (Recipientes para la extracción de las muestras)	
			Equipos de eléctricos (Bombas de jugo encalado y tablero de control)	
REQUISITOS A CUMPLIR				
LEGALES	NORMATIVOS	DE LA ORGANIZACIÓN	DEL CLIENTE	
		Obtener mayor cantidad de tancadas de jugo crudo a través de una extracción de 95 %	Aceptar un jugo encalado de 7.5 - 8 PH	
RECURSOS REQUERIDOS				
RECURSO HUMANO	RECURSO FÍSICO	RECURSOS TECNOLÓGICOS	RECURSOS FINANCIEROS	
Supervisor de elaboración	Balanza de Jugo Mezclado	Sistema de pesado electrónico		
Ing. Turno	Dosificador de Lechada de Cal			
Operador de clarificadores	Tanque de receptor de jugo mezclado			
	Tanque de receptor de la lechada de cal			
	Tanque de enclamiento			
	Lechada de cal			
INDICADORES		ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO		
% DE PH de jugo encalado	7.5 - 8	Inversión de la sacarosa en glucosa	Baja pureza en el jarabe	
Tiempo de contacto	10 - 15 min			
Densidad de la lechada de cal	5 - 6 º Brumé			
Elaboró:		Revisó	Aprobó	
Nombre:		Nombre:	Nombre:	
Cargo:		Cargo:	Cargo:	
Fecha:		Fecha:	Fecha:	

Figura C.1.18: Ficha del proceso de encalado del jugo crudo.

Diagrama de ENCALADO:

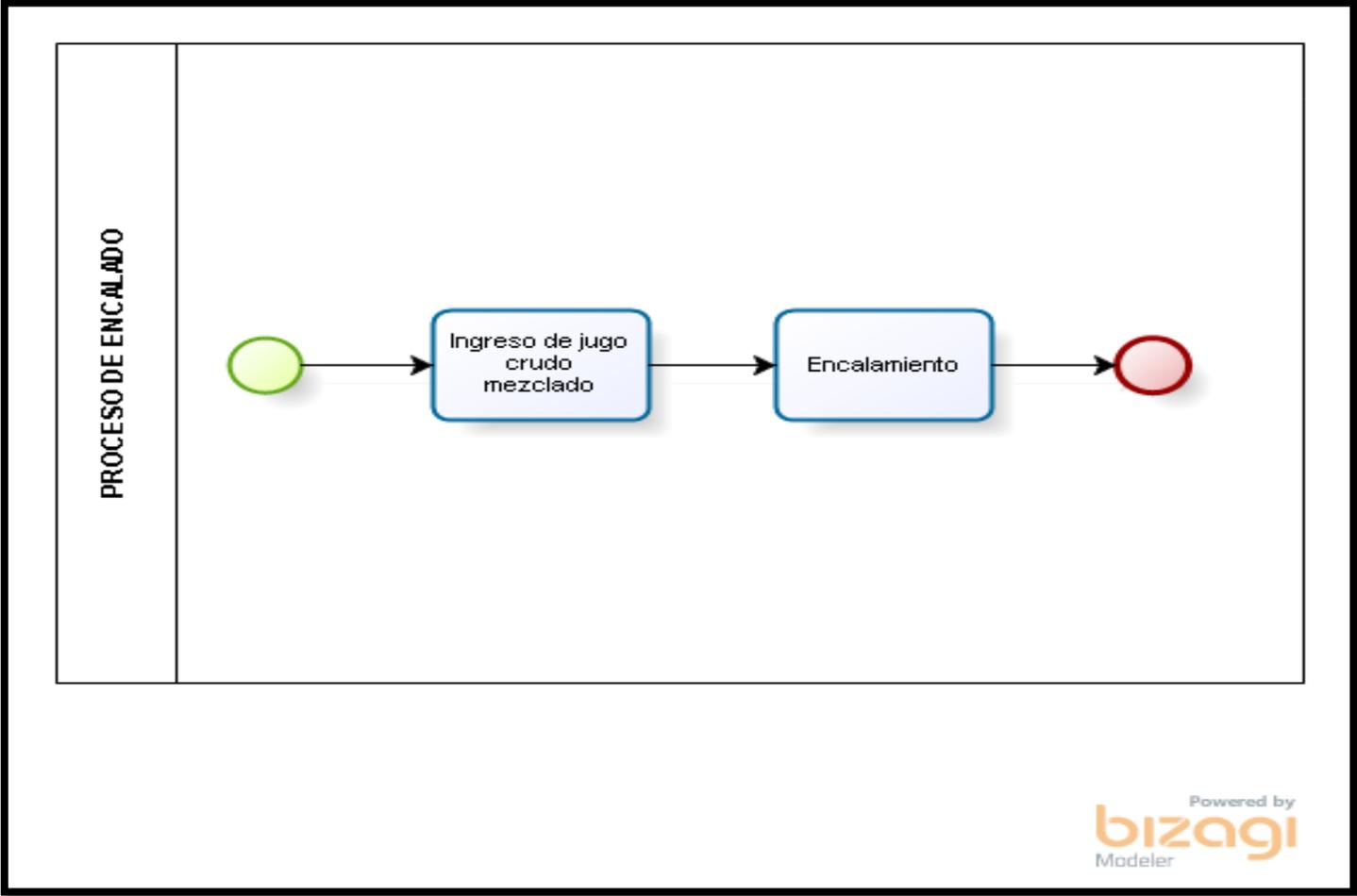


Figura C.1.19: Diagrama del proceso de encalado del jugo crudo.

MACROPROCESO	PROCESO	CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA DE ULTIMA REVISIÓN
FABRICACIÓN DE AZÚCAR RUBIA	ELABORACIÓN-CALENTAMIENTO	AGROP-ELA-M-01-P-02	1	
ALCANCE		LÍDER		
JUGO ENCALADO-JUGO ENCALADO MAS FLOCULANTE		Ing. ADOLFO FALCÓN GANOZA		
MISIÓN DEL PROCESO				
Calentar el jugo encalado a una temperatura de 110 °C para obtener una buena clarificación.				
PROVEEDOR INTERNO/EXTERNO	ENTRADAS O INSUMOS	ACTIVIDADES	SALIDAS	USUARIO/CLIENTES
Tanque de encalamiento	Jugo encalado	Calentamiento	Jugo calentado	Tanque flash
Calentadores BMA	Jugo encalado calentado	Adición de floculante	Jugo calentado	Clarificadores
DOCUMENTOS APLICABLES		EQUIPOS E INSTRUMENTOS		
REQUISITOS A CUMPLIR				
LEGALES	NORMATIVOS	DE LA ORGANIZACIÓN	DEL CLIENTE	
		Aceptar un jugo encalado de 7.5 - 8 PH	Aceptar un jugo encalado a 110 °C	
			Aceptar un jugo encalado de 7.5 - 8 PH	
RECURSOS REQUERIDOS				
RECURSO HUMANO	RECURSO FÍSICO	RECURSOS TECNOLÓGICOS	RECURSOS FINANCIEROS	
Supervisor de elaboración	Calentadores BMA			
Ing. Turno	Tanque flash			
Operador de clarificadores	Floculante			
Operador de tanque Flash				
INDICADORES		ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO		
Calentador primario				
Temperatura Entrada	26.7°C			
Temperatura Salida	82-93°C			
Velocidad de jugo	6-7 Pies/s			
Presión de vapor	0-5 psi			
Calentador secundario				
Temperatura Entrada	82 °C			
Temperatura Salida	102-104 °C			
Velocidad de jugo	6-7 Pies/s			
Presión de vapor	10-20 psi			
Floculante	2-4 ppm			
Elaboró:		Revisó	Aprobó	
Nombre:		Nombre:	Nombre:	
Cargo:		Cargo:	Cargo:	
Fecha:		Fecha:	Fecha:	

Figura C.1.20: Ficha del proceso de calentamiento del jugo encalado.

Diagrama de CALENTAMIENTO:

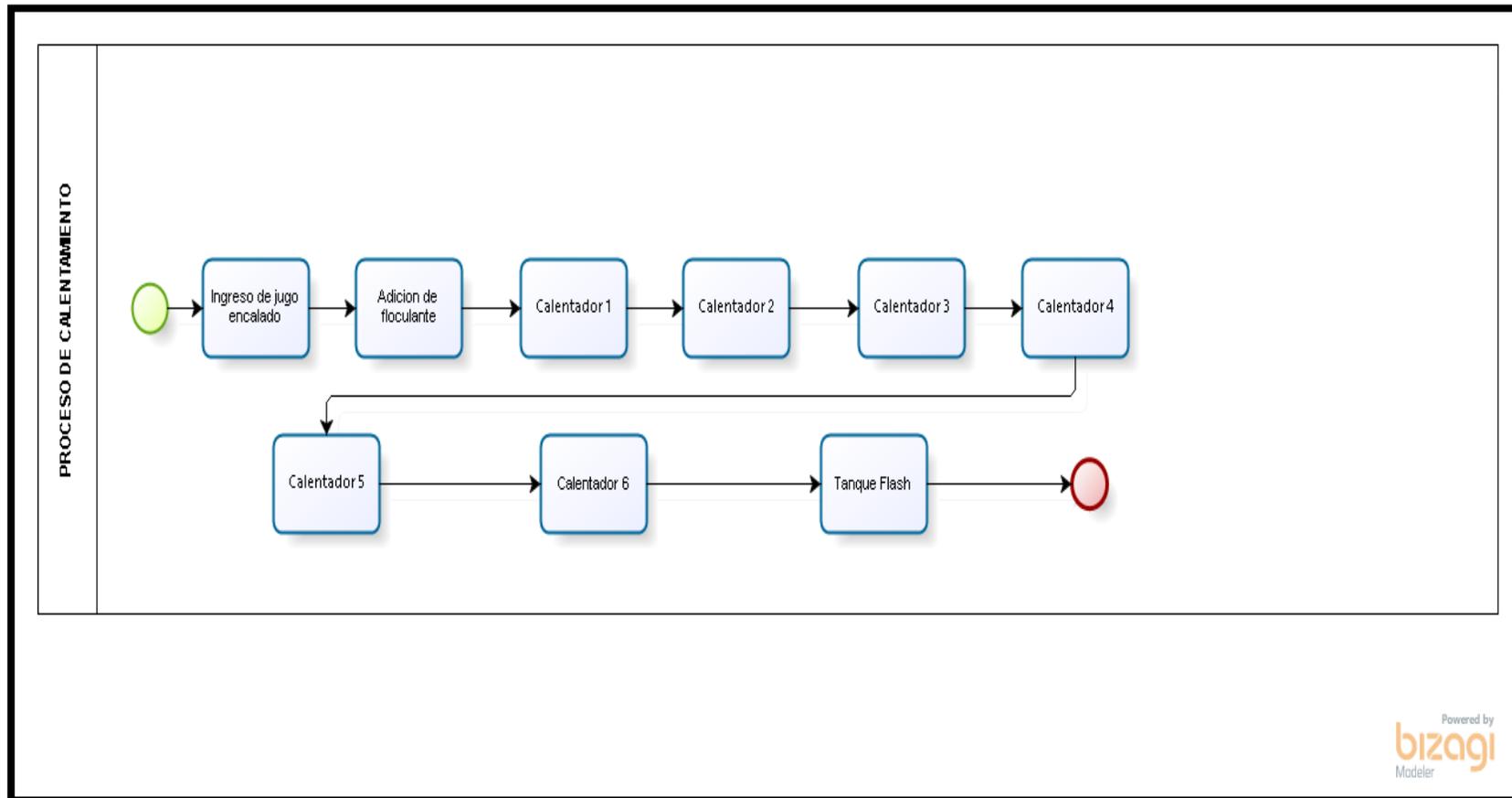


Figura C.1.21: Diagrama del proceso de calentamiento del jugo encalado.

MACROPROCESO	PROCESO	CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA DE ULTIMA REVISIÓN
FABRICACIÓN DE AZÚCAR RUBIA	ELABORACIÓN-CLARIFICACIÓN	AGROP-ELA-M-01-P-03	1	
ALCANCE		LÍDER		
JUGO ENCALADO MAS CLARIFICADO- JUGO CLARIFICADO		Ing. ADOLFO FALCÓN GANOZA		
MISIÓN DEL PROCESO				
Extraer la mayor cantidad de impurezas del jugo encalado para obtener un jugo clarificado limpio, transparente y sin impurezas				
PROVEEDOR INTERNO/EXTERNO	ENTRADAS O INSUMOS	ACTIVIDADES	SALIDAS	USUARIO/CLIENTES
Calentadores BMA y Tanque flash	Jugo encalado	Clarificación	Jugo clarificado	Evaporadores
			Cachaza	Filtro Oliver Campbell
DOCUMENTOS APLICABLES		EQUIPOS E INSTRUMENTOS		
TABLERO DE CONTROL DE PH DE L JUGO ENCALADO Y CLARIFICADO		Equipos de elaboración (Recipientes para la extracción de las muestras)		
Formatos de control de operaciones en el área de clarificadores		Equipos eléctrico (Motor agitador, bomba de jugo claro y bomba de cachaza)		
REQUISITOS A CUMPLIR				
LEGALES	NORMATIVOS	DE LA ORGANIZACIÓN	DEL CLIENTE	
		Aceptar un jugo encalado a 110 °C	Aceptar un jugo clarificado de 7 - 7.2 PH	
		Aceptar un jugo encalado de 7.5 - 8 PH		
RECURSOS REQUERIDOS				
RECURSO HUMANO	RECURSO FÍSICO	RECURSOS TECNOLÓGICOS	RECURSOS FINANCIEROS	
Supervisor de elaboración	3 Clarificadores Rapi Door			
Ing. Turno				
Operador de clarificadores				
INDICADORES		ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO		
% De Pol de torta de cachaza	1%	Purga de sacarosa	Baja pureza en el jarabe	
Tiempo de retención	1.5-3 horas	Mayor tiempo de retención	Casa llena (Derrame de jugo clarificado)	
Temperatura de entrada	110°C			
Temperatura de salida	96-99°C			
Caída del PH	0.3 a 0.5			
PH de jugo clarificado	7-7.2			
Ácido fosfórico	300 ppm = 0.03%			
Caída de temperatura	2.8 °C (tanque clarificado)			
Elaboró:		Revisó	Aprobó	
Nombre:		Nombre:	Nombre:	
Cargo:		Cargo:	Cargo:	
Fecha:		Fecha:	Fecha:	

Figura C.1.22: Ficha del proceso de clarificación del jugo encalado y calentado.

Diagrama de CLARIFICACIÓN:

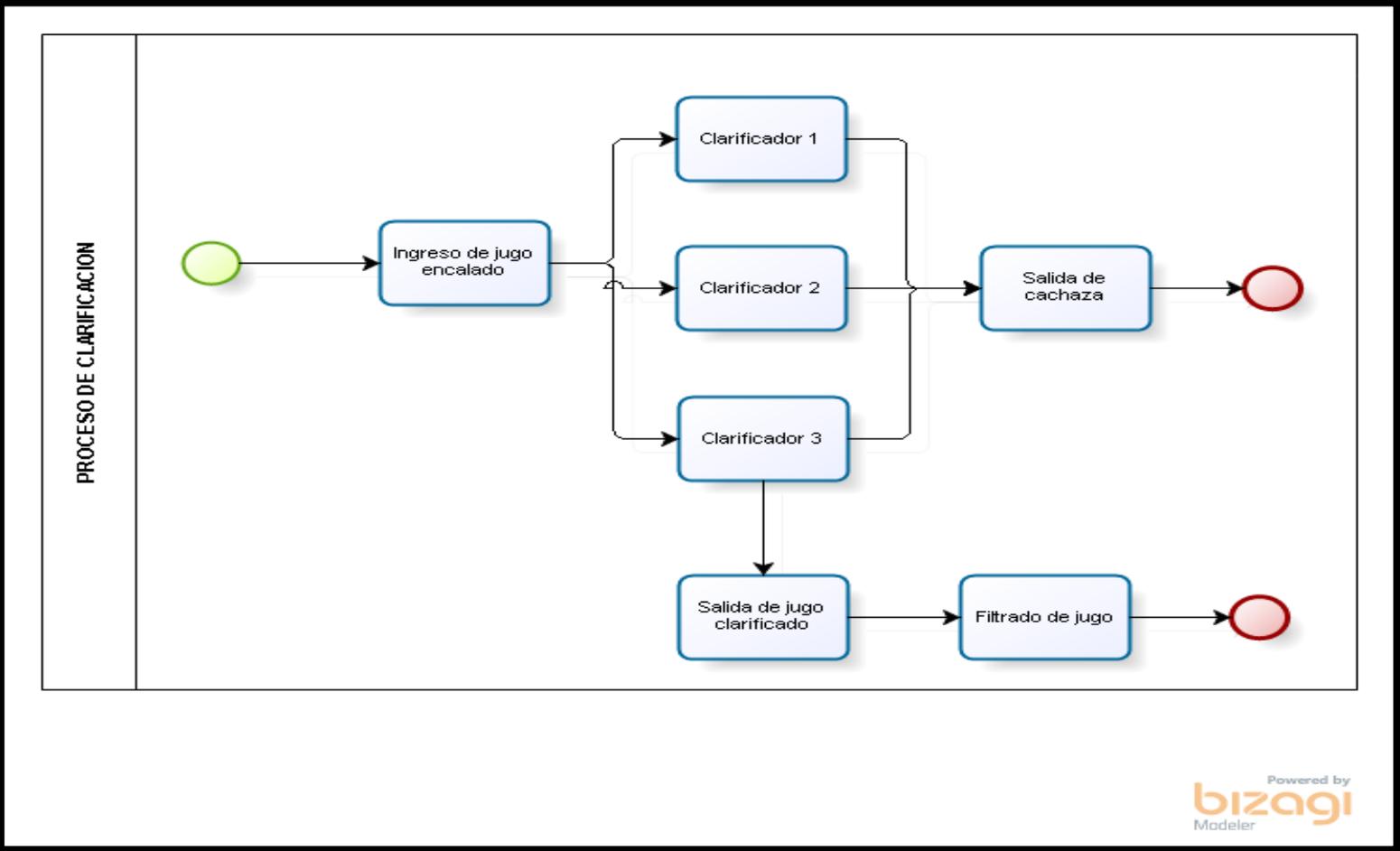


Figura C.2.23: Diagrama del proceso de clarificación del jugo encalado y calentado.

MACROPROCESO	PROCESO	CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA DE ULTIMA REVISIÓN
FABRICACIÓN DE AZÚCAR RUBIA	ELABORACIÓN- EVAPORACIÓN	AGROP-ELA-M-01-P-04	1	
ALCANCE		LÍDER		
JUGO CLARO-JARABE		Ing. ADOLFO FALCÓN GANOZA		
MISIÓN DEL PROCESO				
Eliminar la mayor cantidad de agua que se encuentra dentro del jugos clarificado para obtener un buen jarabe				
PROVEEDOR INTERNO/EXTERNO	ENTRADAS O INSUMOS	ACTIVIDADES	SALIDAS	USUARIO/CLIENTES
Clarificadores Rapi Door	Jugo clarificado	Evaporación	Jarabe	Tanques de jarabes
DOCUMENTOS APLICABLES		EQUIPOS E INSTRUMENTOS		
Formato de control de operaciones del área de evaporadores		Equipos de laboratorio (Recipientes para la extracción de las muestras)		
		Equipos eléctricos (Motor agitador, bomba de jarabe, bombas de agua condensada, tanques de recuperación térmicas y bombas hidrocinetica)		
REQUISITOS A CUMPLIR				
LEGALES	NORMATIVOS	DE LA ORGANIZACIÓN	DEL CLIENTE	
		Aceptar un jugo clarificado de 7 - 7.2 PH	Aceptar un jarabe con 65 a 70 grado brix	
			Aceptar una pureza de 86° - 87°	
RECURSOS REQUERIDOS				
RECURSO HUMANO	RECURSO FÍSICO	RECURSOS TECNOLÓGICOS	RECURSOS FINANCIEROS	
Supervisor de elaboración	4 pre - evaporadores (SQUIER, BMA, Babcock & Wilcox y Mc Neil.)			
Ing. Turno	4 evaporadores Fletcher			
Operador de evaporadores	4 evaporadores Babcock & Wilcox			
	2 Condensadores			
	2 Tanques de jarabe			
INDICADORES		ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO		
Presión de vapor	30 psi	Baja presión de vapor	Baja producción y pureza del jarabe	
Presión de vacío	25 - 27" pmg	Baja presión de vacío	Quemadura del jugo clarificado.	
Brix meladura	65 - 70	Grados brix muy bajo	Aumenta la producción de mieles.	
Caída total de presión	22 - 23 psi			
Temperatura de ebullición	82 - 85 °C			
Elaboró:		Revisó	Aprobó	
Nombre:		Nombre:	Nombre:	
Cargo:		Cargo:	Cargo:	
Fecha:		Fecha:	Fecha:	

Figura C.1.24: Ficha del proceso de evaporación del jugo clarificado.

Diagrama de EVAPORACIÓN:

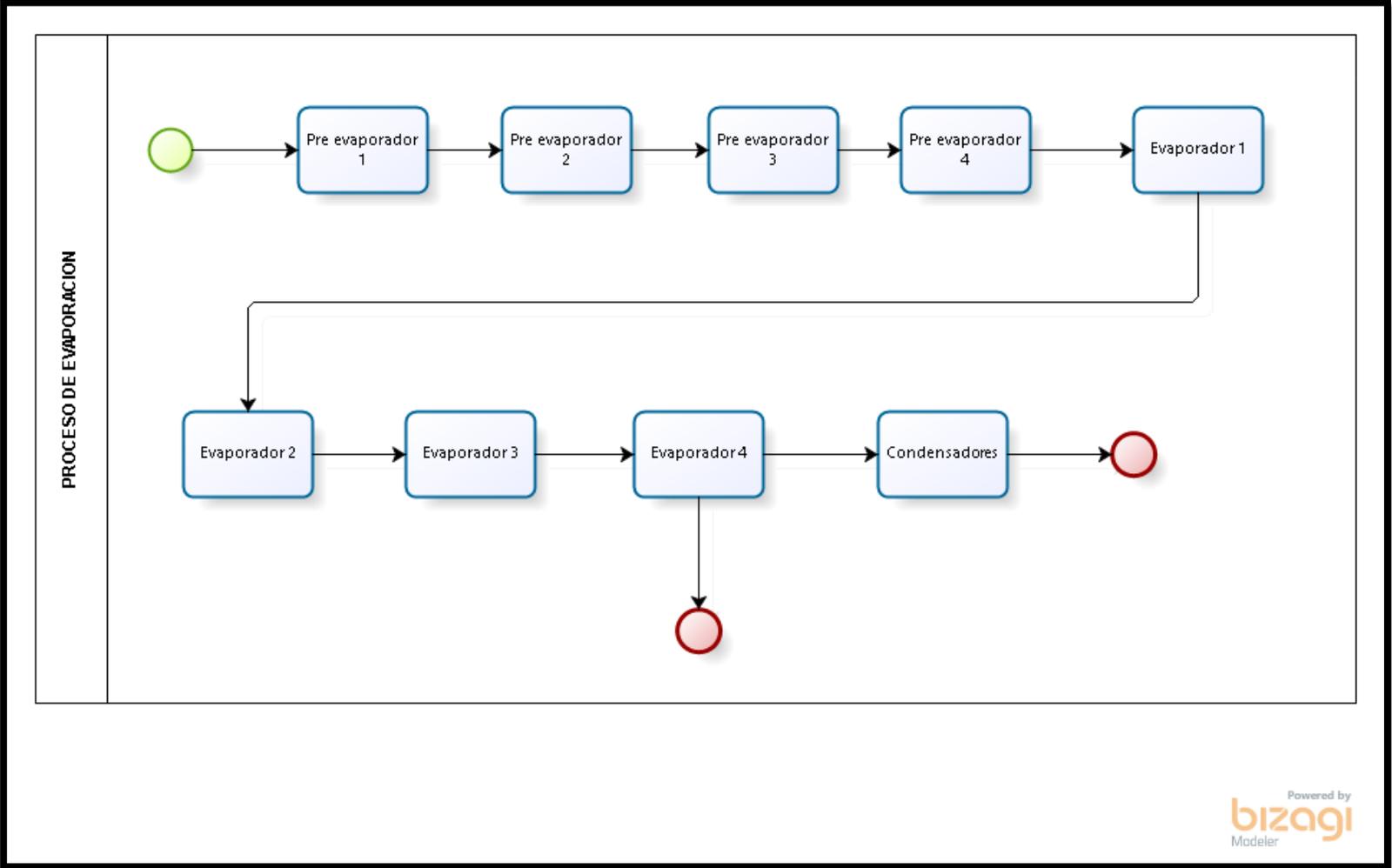


Figura C.1.25: Diagrama del proceso de evaporación del jugo clarificado.

Diagrama de COCCIÓN:

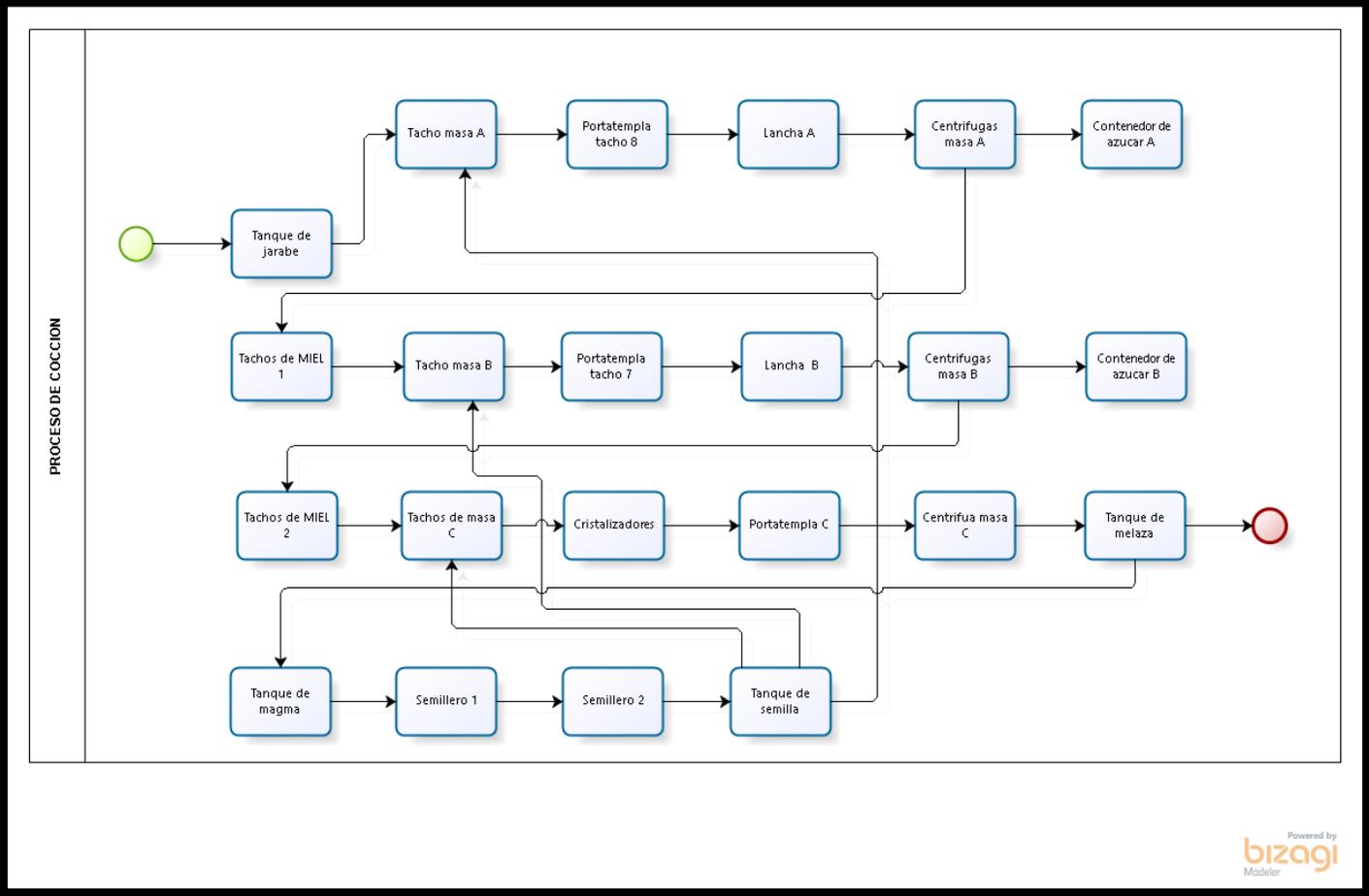


Figura C.1.27: Diagrama del proceso de cocción de las masas de primera, segunda y tercera.

MACROPROCESO	PROCESO	CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA DE ULTIMA REVISIÓN
FABRICACIÓN DE AZÚCAR RUBIA	ELABORACIÓN-CENTRIFUGACIÓN	AGROP-ELA-M-01-P-06	1	
ALCANCE		LÍDER		
MASA (CRISTALES DE AZÚCAR)- AZÚCAR RUBIA		Ing. ADOLFO FALCÓN GANOZA		
MISIÓN DEL PROCESO				
Obtener azúcares de primera y segunda bajo los estándares de calidad que prefieren nuestros clientes o consumidores.				
PROVEEDOR INTERNO/EXTERNO	ENTRADAS O INSUMOS	ACTIVIDADES	SALIDAS	USUARIO/CLIENTES
Lancha de la masa de primera (A)	Masa de primera	Centrifugación	Azúcar y miel de primera	Transportador y Elevador de Azúcar "A"
Lancha de la masa de segunda (B)	Masa de segunda	Centrifugación	Azúcar y miel de segunda	Transportador y Elevador de Azúcar "B"
Lancha de la masa de tercera (C)	Masa de tercera	Centrifugación	Melaza y semilla	Transportador y Elevador de semilla BMA
DOCUMENTOS APLICABLES		EQUIPOS E INSTRUMENTOS		
Formato de control de operaciones del área de cocimiento		Equipos de laboratorio (Recipientes para la extracción de las muestras)		
		Equipos eléctricos (Motores de centrifugas, motores de bomba de suministro de aceite y filtro magnético)		
REQUISITOS A CUMPLIR				
LEGALES	NORMATIVOS	DE LA ORGANIZACIÓN	DEL CLIENTE	
		Aceptar una masa de primera con un 94 - 95 % Brix y una pureza de 86° - 87°	Aceptar azúcar A y B con un buen tamaño de grano de azúcar y una color transparente aceptada por el mercado	
		Aceptar una masa de segunda con un 95 - 96 % Brix y una pureza de 68° - 72°		
		Aceptar una masa de tercera con un 96 - 98 % Brix y una pureza de 54° - 56°		
RECURSOS REQUERIDOS				
RECURSO HUMANO	RECURSO FÍSICO	RECURSOS TECNOLÓGICOS	RECURSOS FINANCIEROS	
Supervisor de elaboración Ing. Turno	Centrifugas de azúcar de primera (Western States)	Sistema de PLC automatizado		
Operador de centrifugas automáticas y tercera				
	Centrifugas de azúcar de segunda (Salzgitter SMG)			
	Fives Scail			
	Elevador de Semilla – BMA			
INDICADORES		ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO		
Pol de azúcar	97.5 - 98.5	Pol de azúcar por debajo de lo estandarizado	Aumenta la producción de mieles y melaza, y disminuye la producción de azúcar rubia.	
Humedad de azúcar	0.3 - 0.8%			
Miel	Libres de cristales de azúcar			
Tiempo de purga	2.5 - 3.5 minutos			
Tiempo de lavado	2 - 15 seg			
Tiempo de secado	30 - 40 seg			
Presión de aguda de lavado	50 psi			
Temperatura de agua de lavado	85 - 110 °C			
Espesor de carga	6 - 7"			
Presión de aire en canasta	100 psi			
Elaboró:		Revisó	Aprobó	
Nombre:		Nombre:	Nombre:	
Cargo:		Cargo:	Cargo:	
Fecha:		Fecha:	Fecha:	

Figura C.1.27: Ficha del proceso de centrifugación de las masas de primera, segunda y tercera.

Diagrama de CENTRIFUGACIÓN:

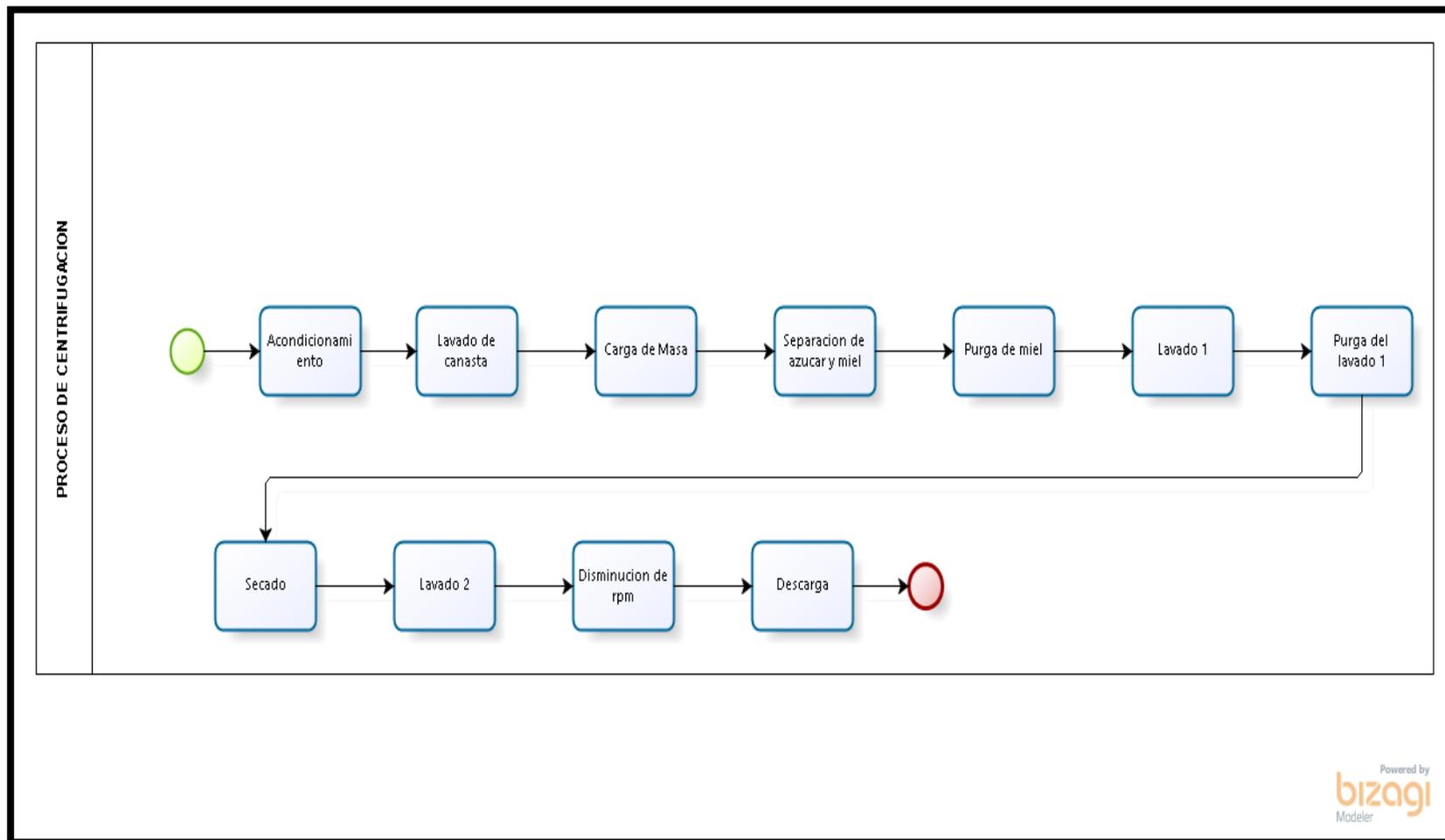


Figura C.1.28: Diagrama del proceso de centrifugación de las masas de primera, segunda y tercera. .

MACROPROCESO	PROCESO	CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA DE ULTIMA REVISIÓN
FABRICACIÓN DE AZÚCAR RUBIA	ELABORACIÓN-ENVASADO	AGROP-ELA-M-01-P-07	1	
ALCANCE		LÍDER		
AZÚCAR RUBIA - AZÚCAR RUBIA EMBOLSADAS		Ing. ADOLFO FALCÓN GANOZA		
MISIÓN DEL PROCESO				
Embolsar la azúcar rubia en sacos de 50 kg para la comercialización a nivel nacional de nuestro producto principal				
PROVEEDOR INTERNO/EXTERNO	ENTRADAS O INSUMOS	ACTIVIDADES	SALIDAS	USUARIO/CLIENTES
Transportador y Elevador de Azúcar "A"	Azúcar de primera "A"	Envasado y cosida	Bolsas de azúcar de primera	Bodega
Transportador y Elevador de Azúcar "B"	Azúcar de primera "B"	Envasado y cosida	Bolsas de azúcar de segunda	Bodega
DOCUMENTOS APLICABLES		EQUIPOS E INSTRUMENTOS		
Formato de control de operaciones del área de bodega		Compresora Estaciona Sullair, Gabinete, Caja para Conexión de las Entradas y Salidas Digitales, Teclado y Display.		
REQUISITOS A CUMPLIR				
LEGALES	NORMATIVOS	DE LA ORGANIZACIÓN	DEL CLIENTE	
			Aceptar azúcar A y B con un buen tamaño de grano de azúcar y una color transparente aceptada por el mercado	
RECURSOS REQUERIDOS				
RECURSO HUMANO	RECURSO FÍSICO	RECURSOS TECNOLÓGICOS	RECURSOS FINANCIEROS	
Supervisor de elaboración Ing. Turno	Transportador y Elevador de Azúcar "A"	Sistema de PLC automatizado		
Caporal de bodega Operador de montacargas	Transportador y Elevador de Azúcar "B"			
OP. Tolva azúcar L1	Tolvas de Azúcar A y B			
OP. Cocedor L1	Transportador de Bolsas N° 01			
Paletero L1	Cosedora de Bolsas N° 01			
Paletero L2	Transportador de Bolsas N° 02			
OP. Tolva azúcar L2	Cosedora de Bolsas N° 02			
OP. Cocedor L2	Cosedora de Bolsas N° 03			
Paletero L2	Balanza Nueva Precisión Automática Digital			
Paletero L2				
INDICADORES		ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO		
Capacidad de las bolsas	50 kg			
Elaboró:		Revisó	Aprobó	
Nombre:		Nombre:	Nombre:	
Cargo:		Cargo:	Cargo:	
Fecha:		Fecha:	Fecha:	

Figura C.1.29: Ficha del proceso de envasado del azúcar.

Diagrama de ENVASADO:

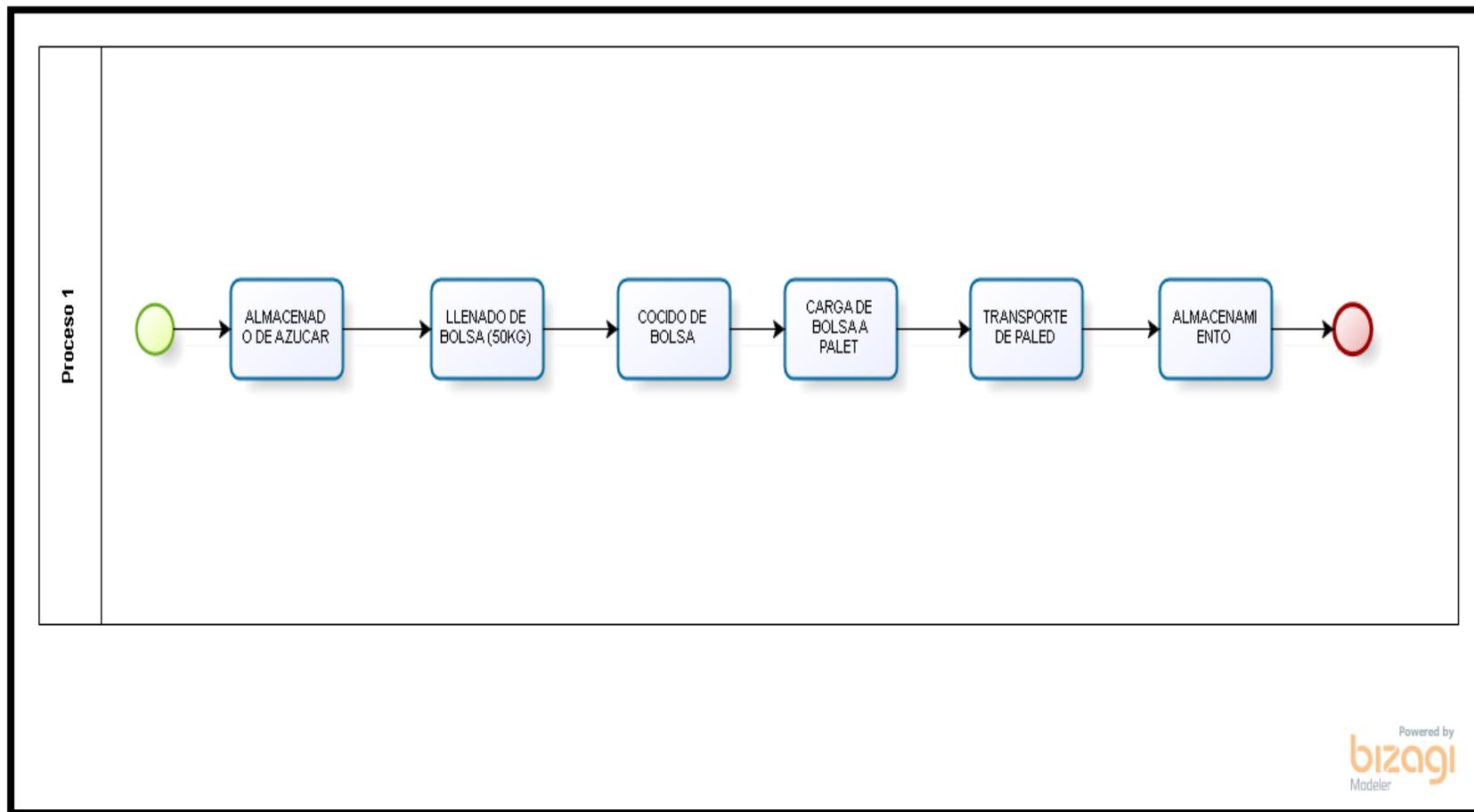


Figura C.1.30: Diagrama del proceso de envasado del azúcar.

MACROPROCESO	PROCESO	CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA DE ULTIMA REVISIÓN
FABRICACIÓN DE AZÚCAR RUBIA	CALDEROS	AGROP-CAL-M-01-P-01	1	
ALCANCE		LÍDER		
Bagazo seco - presión de vapor vivo.		BERNARDINO NÚÑEZ EDQUEN		
MISIÓN DEL PROCESO				
Producir presión de vapor por encima de los 450 psi para abastecer las áreas de trapiche y elaboración.				
PROVEEDOR INTERNO/EXTERNO	ENTRADAS O INSUMOS	ACTIVIDADES	SALIDAS	USUARIO/CLIENTES
Trapiche (Molinos)	Bagazo	Quemado	Presión de vapor	Casa de Fuerza
DOCUMENTOS APLICABLES		EQUIPOS E INSTRUMENTOS		
Formato de control de operaciones de operaciones de calderas		EQUIPOS DE LABORATORIO (Recipientes para la extracción de las muestras)		
		Equipos eléctricos (Desaareador, Turbo bombas y bomba eléctrica)		
REQUISITOS A CUMPLIR				
LEGALES	NORMATIVOS	DE LA ORGANIZACIÓN	DEL CLIENTE	
		%Humedad de bagazo de 45 - 48%	350 psi a más psi para el área de trapiche	
			25 psi a más psi para sección evaporadores	
			15 psi a más para la sección de cocimiento	
RECURSOS REQUERIDOS				
RECURSO HUMANO	RECURSO FÍSICO	RECURSOS TECNOLÓGICOS	RECURSOS FINANCIEROS	
Supervisor de calderas	Conductor N° 01 – Elevador			
Ing. Turno	Conductor N° 02			
Jefe de guardia	Conductor N° 03 – Principal			
Cenicero	Conductor N° 05 – Recirculación			
Mecánicos	Conductor 04– Auxiliar			
	Caldero 1			
	Caldero 2			
	Caldero 3			
	Caldero 4			
	Caldero 5			
INDICADORES		ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO		
Presión de vapor vivo a trapiche	350 psi a más	Presión baja de lo establecido	Paro de la molienda	
Presión de vapor vivo a evaporadores	25 psi a más	Presión baja de lo establecido	Jarabe con presencia de abundancia agua	
Presión de vapor vivo a vacumpanes	15 psi a más	Presión baja de lo establecido	Mayor tiempo de cocimiento de las mas	
Elaboró:		Revisó		Aprobó
Nombre:		Nombre:		Nombre:
Cargo:		Cargo:		Cargo:
Fecha:		Fecha:		Fecha:

Figura C.I.31: Ficha del proceso de calderas.

Diagrama de CALDEROS:

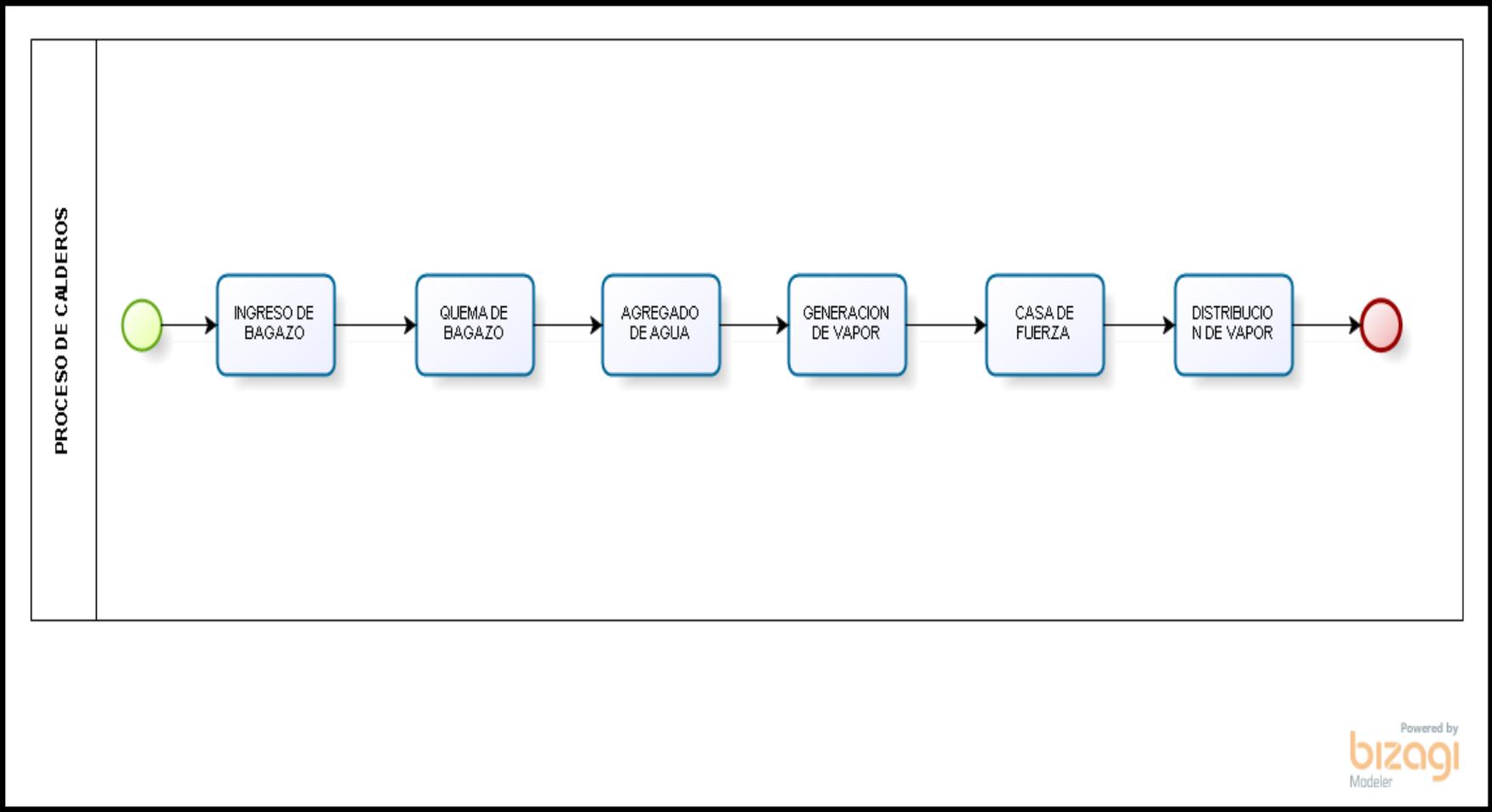


Figura C.1.32: Ficha de proceso de calderas.

C.2. SISTEMA SOLED

C.2.1. Excel de control SOLED



Figura C.2.33. Panel de control SOLED

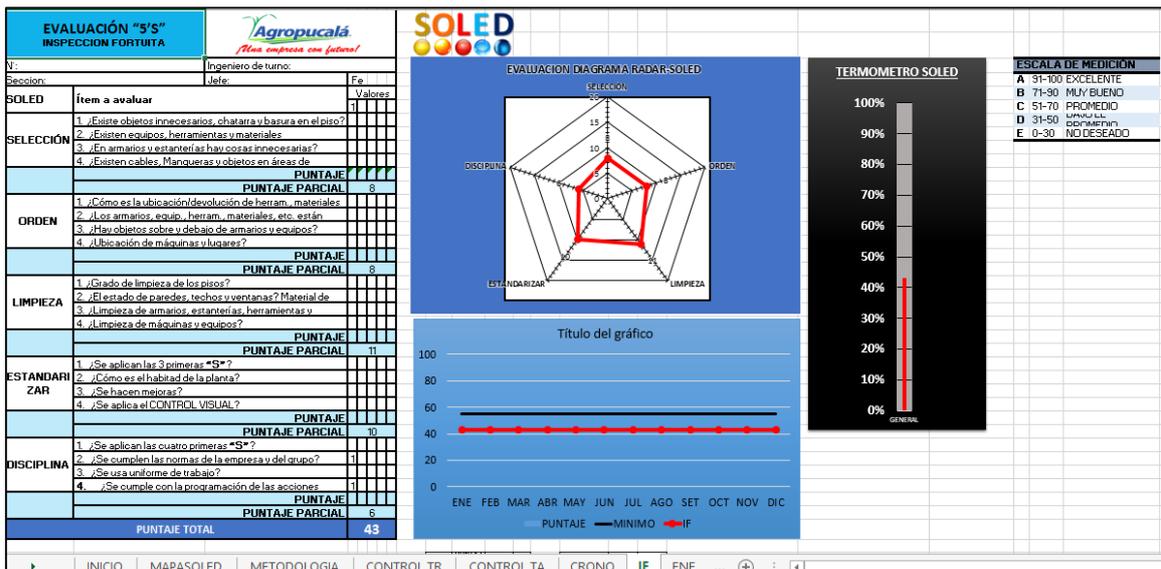


Figura C.2.34. Ficha de análisis de auditoría SOLED

C.2.2. Tríptico SOLED

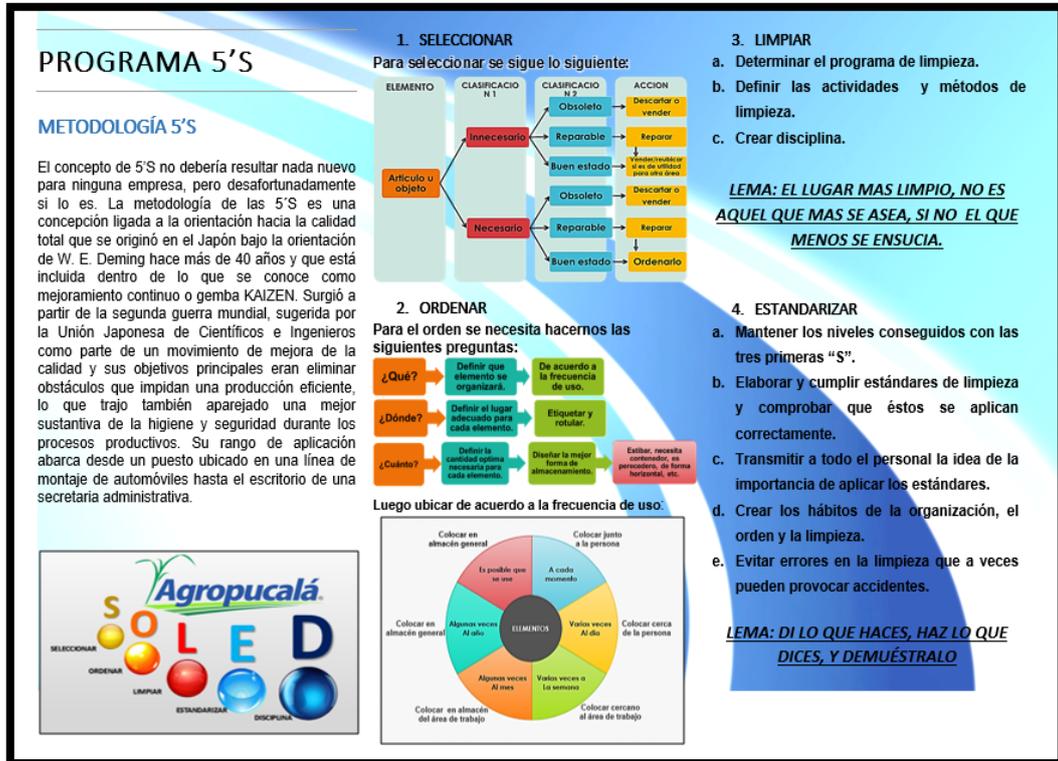


Figura C.2.36: Tríptico programa SOLED.



Figura C.2.37: Tríptico programa SOLED.

C.2.3. Sistema de puntuación de auditorías SOLED-SELECCIÓN

SELECCIÓN	1	2	3	4	5
1. ¿Existe objetos innecesarios, chatarra y basura en el piso?	Objetos innecesarios, basura y chatarra en el piso, perjudicando la circulación con riesgo de provocar accidentes.	Objetos innecesarios en el piso perjudicando la circulación	Objetos Innecesarios en el piso sin perjudicar la circulación	Objetos innecesarios en el piso, con indicación para moverlos	Pisos totalmente libres y demarcados.
2. ¿Existen equipos, herramientas y materiales innecesarios?	Existen herramientas, materiales y equipos innecesarios mezclados con los necesarios	Existen herramientas, materiales y equipos innecesarios separados de los necesarios. No se descartan los innecesarios.	Existen herramientas, materiales y equipos innecesarios separados de los necesarios. Los necesarios no están acondicionados.	Solo existen herramientas, materiales y equipos necesarios pero no están todos acondicionados.	Solo existen herramientas materiales y equipos necesarios todos en buenas condiciones de uso.
3. ¿En armarios y estanterías hay cosas innecesarias?	Con chatarra y basura. Lo necesario está totalmente mezclado con lo innecesario.	Lo necesario está separado de lo innecesario. No se descarta lo innecesario	Los innecesarios separados de los necesarios. Los necesarios no están acondicionados.	Solo está lo necesario pero no están todos acondicionados.	Solo está lo necesario, todos en buenas condiciones de uso.
4. ¿Existen cables, Mangueras y objetos en áreas de circulación?	No hay lugar para caminar. Existen objetos de todo tipo desparramados.	Existen objetos desparramados que dificultan la circulación.	Objetos apilados que dificultan la circulación.	Objetos apilados que no perjudican la libre circulación.	Libre totalmente.

Figura C.2.38. Condiciones de evaluación de SELECCIÓN.

Sistema de puntuación de auditorías SOLED-ORDEN

ORDEN	1	2	3	4	5
1. ¿Cómo es la ubicación/devolución de herramientas, materiales y equipos?	Difíciles de localizar, sin identificación, ni lugar definido para guardar.	Difícil de localizar, sin identificación, con lugar definido para guardar.	Fáciles de localizar, sin identificación, con lugar definido para guardar. Luego de su uso no se retornan adecuadamente.	Fáciles de localizar, con identificación, lugar definido para guardar. Luego de su uso no se retornan adecuadamente.	Fáciles de localizar, con identificación, lugar definido para guardar. Luego de su uso se retornan adecuadamente.
2. ¿Los armarios, equip., herramientas, materiales, etc. están identificados?	Totalmente desordenados. No poseen ningún tipo de identificación del lugar donde guardar y lo que se guarda en ese lugar.	Parcialmente desordenado. No posee ningún tipo de identificación del lugar donde guardar y lo que se guarda en ese lugar.	Ordenados. No posee ningún tipo de identificación del lugar donde guardar y lo que se guarda en ese lugar.	Ordenados. Poseen parcialmente identificación del lugar donde guardar y lo que se guarda en ese lugar.	Ordenados. Todo posee identificación del lugar donde guardar y lo que se guarda en ese lugar.
3. ¿Hay objetos sobre y debajo de armarios y equipos?	Estos lugares se utilizan para guardar objetos en forma rutinaria.	Estos lugares se utilizan para guardar objetos en forma rutinaria en armarios y escaleras, no debajo de equipos.	Solo se utiliza, arriba de estanterías y armarios, como lugar para guardar objetos en forma rutinaria, no debajo de equipos.	Solo se utiliza, arriba y debajo de los armarios, como lugar para guardar objetos en forma esporádica, no debajo de equipos.	No se utiliza, arriba y debajo de los armarios, como lugar para guardar objetos.
4. ¿Ubicación de máquinas y lugares?	No hay nada identificado, ni el lugar ni las máquinas.	Hay una identificación elemental del lugar, no de las máquinas.	Los lugares y máquinas están parcialmente identificados.	Los lugares están identificados; las máquinas, parcialmente.	Todo está identificado, sean lugares o máquinas.

Figura C.2.39. Condiciones de evaluación de ORDENAR.

Sistema de puntuación de auditorías SOLED-LIMPIEZA

LIMPIEZA	1	2	3	4	5
1. ¿Grado de limpieza de los pisos?	Permanente con polvo, papeles, trapos, chatarra y restos de basura.	Con polvo y chatarra permanente.	Con polvo, se ensucian por más que son barridos.	Están limpios al finalizar la jornada.	Están limpios en forma permanente.
2. ¿El estado de paredes, techos y ventanas? Material de limpieza presente	Techos y paredes deteriorados totalmente, con manchas y sucios. Ventanas con vidrios rotos o remendados.	Techos y paredes deteriorados. Ventanas con vidrios sucios.	Techos y paredes limpios, sin pintura. Ventanas con vidrios con polvo.	Techos y paredes limpias y pintadas, con polvillo y tela de arañas. Ventanas con vidrios y algo de polvillo.	Techos y paredes limpias y pintadas. Ventanas con vidrios limpios.
3. ¿Limpieza de armarios, estanterías, herramientas y mesas?	Deteriorados con oxido, sin pintar, no se limpian nunca.	Deteriorados con oxido, sin pintura, se limpian poco. Algunas herramientas en buenas condiciones de uso 10%.	Pintados, la limpieza se hace semanalmente. Herramientas en un 50% en buenas condiciones de uso.	Pintados, la limpieza se hace al finalizar la jornada. Herramientas en un 90% en buenas condiciones de uso.	Pintados, la limpieza se hace al finalizar la tarea. Herramientas en un 100% en buenas condiciones.
4. ¿Limpieza de máquinas y equipos?	Sucias, con oxido y aceite. Se limpian esporádicamente.	Sucias con aceite y sin oxido. Se limpian una vez al mes.	Limpios el 50%, el resto con aceite. Existen rutinas de limpieza.	Limpios un 50%, el resto con algo de aceite. La rutina de limpieza se cumple en un 80%.	Todo está limpio. La rutina de limpieza se cumple totalmente.

Figura C.2.40. Condiciones de evaluación de LIMPIEZA.

Sistema de puntuación de auditorías SOLED-ESTANDARIZACIÓN

ESTANDARIZAR	1	2	3	4	5
1. ¿Se aplican las 3 primeras "S"?	El puntaje de las primeras 3 'S es igual o menor a 24.	El puntaje de las primeras 3 'S es igual o mayor a 25 e igual o menor que 33.	El puntaje de las primeras 3 'S es igual o mayor a 34 e igual o menor que 42.	El puntaje de las primeras 3 'S es igual o mayor a 43 e igual o menor que 51.	El puntaje de las primeras 3 'S es igual o mayor a 52.
2. ¿Cómo es el habitat de la planta?	Ruidosa, incomoda y muy oscura. Resulta pesado el lugar. Fría en invierno, calurosa en verano.	Sin ruidos, incomoda y oscura. El lugar no resulta pesado. Frio en invierno y caluroso en verano.	Sin ruidos, incomoda y poco iluminada. El lugar es despejado. Fría en invierno, calurosa en verano.	Sin ruidos, cómoda y luminosa. El lugar es agradable. Temperaturas tolerables en invierno y verano.	Sin ruidos, cómoda y luminosa. El lugar es comfortable. Temperaturas agradables en invierno y verano.
3. ¿Se hacen mejoras?	El grupo entre inspección e inspección, no realizó ninguna acción de mejora.	El grupo, entre inspección e inspección, realizo una acción de mejora.	El grupo, entre inspección e inspección, realizo tres acciones de mejora.	El grupo, entre inspección e inspección, realizo cinco acciones de mejora.	El grupo, entre inspección e inspección, realizo diez acciones de mejora.
4. ¿Se aplica el CONTROL VISUAL?	No se conoce.	Se conoce pero no se usa	Se conoce, se aplica parcialmente (más del 50%).	Se aplica más de un 80%.	Se usa totalmente.

Figura C.2.41. Condiciones de evaluación de ESTANDARIZAR.

Sistema de puntuación de auditorías SOLED-DISCIPLINA

DISCIPLINA	1	2	3	4	5
1. ¿Se aplican las cuatro primeras “S”?	El puntaje de las primeras 5’S es igual o menor a 32.	El puntaje de las primeras 5’S es igual o mayor a 33 e igual o menor que 44.	El puntaje de las primeras 5’S es igual o mayor a 45 e igual o menor que 56.	El puntaje de las primeras 5’S es igual o mayor a 57 e igual o menor que 68.	El puntaje de las primeras 5’S es igual o mayor a 69.
2. ¿Se cumplen las normas de la empresa y del grupo?	No se conocen.	Se conocen, pero no se cumplen.	Se cumplen ocasionalmente.	Se cumplen con un fuerte seguimiento.	Se cumplen permanentemente.
3. ¿Se usa uniforme de trabajo?	No se tiene. La ropa que se usa está sucia, manchada y rota. Las personas no tienen identificación.	Se tiene, pero está sucio, manchado y roto. Las personas tienen su identificación pero no la usan.	Se tiene, pero está sucio. Las personas tienen su identificación pero no la usan.	Esta limpio, en buenas condiciones. Las personas tienen su identificación pero no la usan.	Esta limpio, en buenas condiciones. Las personas usan su identificación.
4. ¿Se cumple con la programación de las acciones 5’S?	No se conocen.	Se cumple menos del 50% y bajo estricto seguimiento.	Se cumple entre el 50% y 90% bajo seguimiento.	Se cumple entre el 90% y 100% sin seguimiento	Se cumple el 100% sin seguimiento.

Figura C.2.42. Condiciones de evaluación de DISCIPLINA.

TARJETA AMARILLA N°: _____

Fecha: ___/___/___ DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Área: _____

CATEGORÍA

Agua Material / Producto
 Aire Mal funcionamiento
 Aceite Condición de instalaciones
 Polvo Acciones del personal
 Pasta o esmalte Otros

Otros / comentario: _____

Elaborado por: _____

SOLUCIONES

ACCIÓN CORRECTIVA IMPLEMENTADA:

Solución definitiva propuesta:

Figura C.2.43. Tarjeta amarilla.

No.	Elemento	Ubicación	Cantidad	Peso De Cada Material (Kg)	Peso Total del Material (Kg)	Precio De Compra del Hierro / Kg	Ingresos Por la Venta
3	Planchas de metal	Trapiche	30	6	180	S/. 1.50	S/. 270.00
4	Pernos	Trapiche	320	60	60	S/. 1.50	S/. 90.00
5	Tubos	Trapiche	7	2	14	S/. 1.50	S/. 21.00
7	Machetes	Trapiche	6	10	60	S/. 1.50	S/. 90.00
9	Martillos	Trapiche	8	8.5	68	S/. 1.50	S/. 102.00
11	Arrastradores	Trapiche	4	6	24	S/. 1.50	S/. 36.00
12	Válvulas	Trapiche	6	1	6	S/. 1.50	S/. 9.00
13	Cadenas de arrastre	Calderos	2	1000	2000	S/. 1.50	S/. 3,000.00
14	Planchas de metal	Calderos	14	6	84	S/. 1.50	S/. 126.00
15	Pernos	Calderos	50	60	60	S/. 1.50	S/. 90.00
16	Tubos	Calderos	12	2	24	S/. 1.50	S/. 36.00
18	Cadenas de arrastre	Elaboración	2	200	400	S/. 1.50	S/. 600.00
19	Planchas de metal	Elaboración	32	6	192	S/. 1.50	S/. 288.00
20	Pernos	Elaboración	24	60	60	S/. 1.50	S/. 90.00
21	Tubos	Elaboración	6	2	12	S/. 1.50	S/. 18.00
Total De Ingresos							S/. 4,866.00

Figura C.2.44. Tabla de ingresos por la venta de materiales innecesarios.

C.2.4. REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL



PERÚ Ministerio de Energía y Minas



APOGORE
APOYO A LOS GOBIERNOS REGIONALES
EN LA FORTALECIMIENTO DE LA INDUSTRIA ARTESANA.

**D.S. 055-2010-EM
REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL
ANEXO N° 11
CÓDIGO DE SEÑALES Y COLORES**

CODIGO CMYK DE LOS COLORES DE SEGURIDAD

AMARILLO C: 0% M: 0% Y: 100% K: 0%
ROJO C: 0% M: 100% Y: 100% K: 0%
AZUL C: 100% M: 60% Y: 0% K: 0%
VERDE C: 100% M: 0% Y: 100% K: 0%

C: CYAN M: MAGENTA Y: YELLOW K: BLACK

CABLES ELÉCTRICOS
SEGÚN ANEXO ANEXO 11 - DS 046 - 2001 - EM

4160 Volt.
2400 Volt.
440 Volt.
250 Volt.
220 Volt.
110 Volt.
Teléfono/Fibra Óptica

COLORES DE IDENTIFICACIÓN DE TUBERÍAS DE ACUERDO A NTP 399-012

AGUA	VAPOR DE AGUA
PETROLEO Y DERIVADOS	CONTRA INCENDIO
DRENAJE	AIRE
AGUAS SERVIDAS	

ADVERTENCIA								
PROHIBICIONES								
OBLIGATORIOS								
INFORMACIÓN GENERAL								
INFORMACIÓN CONTRA INCENDIOS								

COLORES DE IDENTIFICACIÓN DE GASES INDUSTRIALES CONTENIDOS EN ENVASES A PRESIÓN SEGÚN NTP 399.013

ACETILENO	HIODRÓGENO	ARGÓN	WITRÓGENO	GAS LICUADO	OXÍGENO	HELIO
-----------	------------	-------	-----------	-------------	---------	-------

(*) SEGÚN ANEXO 11 - DS 046 - 2001 - EM

PISOS SEGÚN ANEXO 11 DS 046 - 2001 - EM

ZONA DE MANEJO	ZONA DE MANTENIMIENTO	ZONA DE SEGURIDAD	ZONA DE PELIGRO
----------------	-----------------------	-------------------	-----------------

DISEÑO DE FRANJAS SEGURIDAD NTP 399.013

ZONA DE MANEJO	ZONA DE MANTENIMIENTO	ZONA DE SEGURIDAD	ZONA DE PELIGRO
----------------	-----------------------	-------------------	-----------------

CÓDIGO DE COLORES PARA DISPOSITIVOS DE RESIDUOS SÓLIDOS NTP 900.058-2005

	Reaprovechable	No Reaprovechable
Metal		
Vidrio		
Papel y cartón		
Plástico		
Orgánico		
Generales		
Peligrosos		

EN CONCORDANCIA CON LA NTP - 399.016-1. CUALQUIER SEÑAL NECESARIA QUE NO SE ENCUENTRE EN EL PRESENTE ANEXO TAMBIÉN DEBERÁ SER ELABORADA DE ACUERDO A DICHA NORMA

El Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional y este anexo puede ser descargado del portal web de MINEM: www.minem.gob.pe

Figura C.2.45. Norma de señales y colores según el REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.

C.3. FORMATOS DE CONTROL

C.3.1. FORMATO COMPETITIVO BASADO EN LOS RESULTADOS

CUADRO COMPETITIVO BASADO EN LOS RESULTADOS FINALES POR TURNO																																
JEFES DE GUARDIA		TURNO " A "						12:00 - 8:00		PROMEDIO	TURNO " B "						8:00 - 4:00		PROMEDIO	TURNO " C "						4:00 - 12:00		PROMEDIO	TOTALES			
J.G. TRAPICHE		SEGUNDO DELGADO RAMIRES						DAVID VELA BARBOZA						ADRIANO RIQUELME RAMOS																		
J.G. CALDEROS		ROMAN FERNANDEZ PEREZ						ELMER A. VASQUEZ GONZALES																								
J.G. ELABORACION		LUIS T. ESQUIVES VASQUEZ						LUIS E. BUSTAMANTE GARCIA						LUIS C. CORDOVA SILVA																		
DESTILADOR		SEGUNDO RODRIGUEZ CABANILLAS																														
INDICADORES																																
DIA	DOM	LUN	MAR.	MIÉ.	JUE.	VIE.	SÁB.		DOM	LUN	MAR.	MIÉ.	JUE.	VIE.	SÁB.		DOM	LUN	MAR.	MIÉ.	JUE.	VIE.	SÁB.									
FECHA	8/1/00	9/1/00	10/1/00	11/1/00	12/1/00	13/1/00	14/1/00		8/1/00	9/1/00	10/1/00	11/1/00	12/1/00	13/1/00	14/1/00		8/1/00	9/1/00	10/1/00	11/1/00	12/1/00	13/1/00	14/1/00									
CAÑA MOLIDA								#iDIV/0!								#iDIV/0!									#iDIV/0!							0
TIEMPO PERDIDO (PV)								#iDIV/0!								#iDIV/0!									#iDIV/0!							0
VAPOR ELAB.								#iDIV/0!								#iDIV/0!									#iDIV/0!							0
PRODUCCION								#iDIV/0!								#iDIV/0!									#iDIV/0!							0
TIEMPO DESTILANDO								#iDIV/0!								#iDIV/0!									#iDIV/0!							0
RENDIMIENTO	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!	#iDIV/0!		
MAT. DEJADO																																
TACHO 8								#iDIV/0!								#iDIV/0!									#iDIV/0!							
TACHO 7								#iDIV/0!								#iDIV/0!									#iDIV/0!							
TACHO 6								#iDIV/0!								#iDIV/0!									#iDIV/0!							
TACHO 5								#iDIV/0!								#iDIV/0!									#iDIV/0!							
TACHO 4								#iDIV/0!								#iDIV/0!									#iDIV/0!							
TACHO 3								#iDIV/0!								#iDIV/0!									#iDIV/0!							
TACHO 2								#iDIV/0!								#iDIV/0!									#iDIV/0!							
TACHO 1								#iDIV/0!								#iDIV/0!									#iDIV/0!							
JARABE								#iDIV/0!								#iDIV/0!									#iDIV/0!							
JUGO EN DOORES								#iDIV/0!								#iDIV/0!									#iDIV/0!							
SEMILLEROS								#iDIV/0!								#iDIV/0!									#iDIV/0!							
CRISTALIZADORES								#iDIV/0!								#iDIV/0!									#iDIV/0!							
PORTATEMPLA 7								#iDIV/0!								#iDIV/0!									#iDIV/0!							
PORTATEMPLA 8								#iDIV/0!								#iDIV/0!									#iDIV/0!							
LANCHA A								#iDIV/0!								#iDIV/0!									#iDIV/0!							
SALZGITER								#iDIV/0!								#iDIV/0!									#iDIV/0!							
PORTATEMPLA C								#iDIV/0!								#iDIV/0!									#iDIV/0!							
LANCHA C								#iDIV/0!								#iDIV/0!									#iDIV/0!							
TOLVA AZUCAR								#iDIV/0!								#iDIV/0!									#iDIV/0!							
MIEL A								#iDIV/0!								#iDIV/0!									#iDIV/0!							
MIEL B								#iDIV/0!								#iDIV/0!									#iDIV/0!							
MIEL C								#iDIV/0!								#iDIV/0!									#iDIV/0!							
DORNAS FERMEN.								#iDIV/0!								#iDIV/0!									#iDIV/0!							
sumatoria																																
RESULTADO	#iDIV/0!							A	#iDIV/0!							B	#iDIV/0!							C								

Figura C.3.46. FORMATO DE COMPETITIVIDAD

C.3.3. FORMATO DAP

									
Macroproceso: _____				Proceso: _____		N°: _____			
Seccion: _____				Responsable: _____					
Diagramado por: _____						Fecha: _____			
N°	Descripcion							Distancia (m)	Tiempo (min)
1									: :
2									: :
3									: :
4									: :
5									: :
6									: :
7									: :
8									: :
9									: :
10									: :
11									: :
12									: :
13									: :
14									: :
15									: :
16									: :
17									: :
18									: :
19									: :
20									: :
21									: :
22									: :
23									: :
24									: :
25									: :
26									: :
27									: :
28									: :
29									: :
30									: :
31									: :
32									: :
33									: :
34									: :
35									: :
36									: :

Figura C.3.48. Formato DAP

D. Fotos de la realidad

D.1. Patio y Trapiche



Figura D.1.47. Camión enganchando en grúa hilo.



Figura D.1.48. Camión descargando.



Figura D.1.49. Camión descargando en mesa 2.



Figura D.1.50. Caña atorada en mesa 1.



Figura D.1.51. Impureza en caña-piedras.



Figura D.1.52. Caña de sobrepeso.



Figura D.1.53. Caña atorada en mesa 1.



Figura D.1.54. Impurezas sacadas en conductores.



Figura D.1.55. Mesa 2 vacía, sucia.



Figura D.1.56. Sobre peso y cola en carreta.



Figura D.1.57. Aji de molinos cubiertos de bagacillo.



Figura D.1.58. Conductores y virgen sucios.



Figura D.1.59. Turbinas y reductores sucios.



Figura D.1.60. Virgen sucia.



Figura D.1.61. Manómetros sucios.



Figura D.1.62. Primer piso de trapiche.



Figura D.1.63. Pasadizo de trapiche, segundo piso.

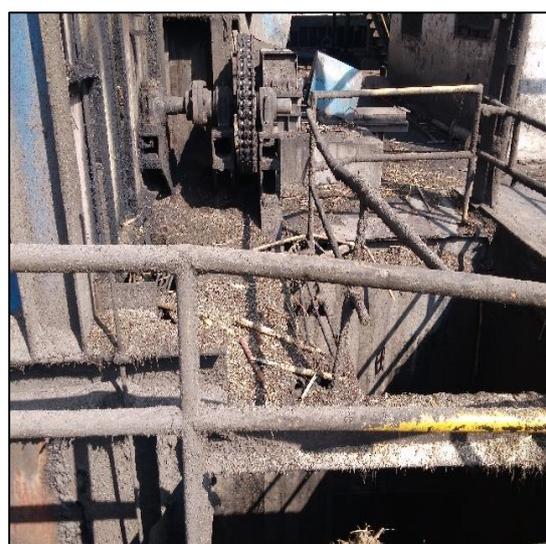


Figura D.1.64. Trapiche lado exterior.



Figura D.1.65. Fuga de jugo primero.



Figura D.1.66. Almacén de herramientas de trapiche.



Figura D.1.67. Caña atorada en conductores.



Figura D.1.68. Caña atorada en conductores.



Figura D.1.69. Atoro de caña en mesa.



Figura D.1.70. Almacén de trapiche-mantenimiento.



Figura D.1.71. Piezas innecesarias.

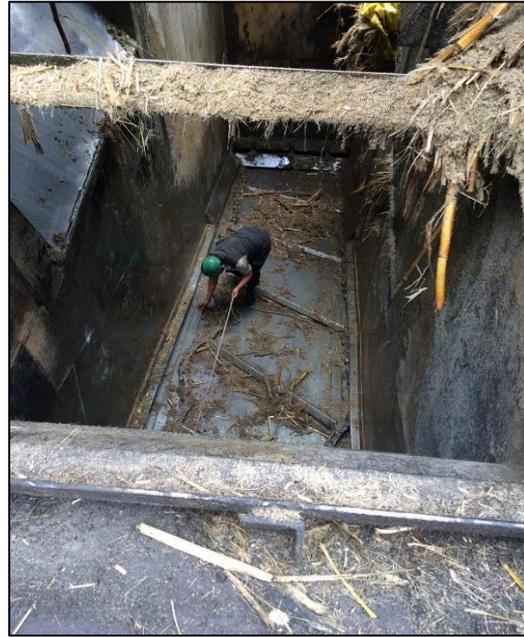


Figura D.1.72. Descarrilamiento conductor 4.



Figura D.1.73. Turbinas sucias.

D.2. CALDEROS



Figura D.1.74. Cadenas de trapiche y calderos.



Figura D.1.75. Arrastradores y planchas.



Figura D.1.76. Cadenas innecesarias.



Figura D.1.77. Materiales fuera de uso.



Figura D.1.78. Materiales innecesarios.

D.3. ELABORACIÓN



Figura D.1.79. Derrame de jugo clarificado.



Figura D.1.80. Fuga de jugo clarificado.



Figura D.1.81. Fuga de jugo clarificado.



Figura D.1.82. Fuga de jugo clarificado.



Figura D.1.83. Fuga de jugo encalado.



Figura D.1.84. Fuga de jugo clarificado.



Figura D.1.85. Fuga de jugo clarificado.



Figura D.1.86. Derrame de jugo clarificado.



Figura D.1.87. Válvulas y herramientas mal ubicadas.

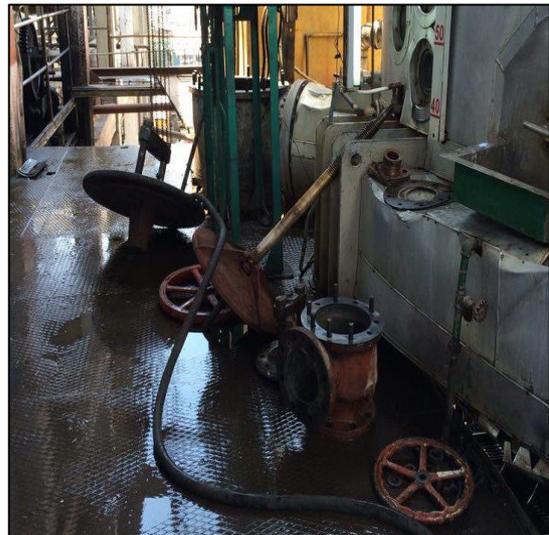


Figura D.1.81. Piezas y herramientas mal ubicadas.