



Laureate International Universities

**FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Propuesta de mejora en las áreas de Calidad y
Logística mediante el uso de herramientas Lean
Manufacturing para reducir los costos operativos en
la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L.**

**TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTORAS:

Bach. Mattos Bernal, Angie Michelle.

Bach. Siccha Camacho, Blisia Judit.

ASESOR:

Ing. Marcos Baca López.

TRUJILLO – PERÚ

2016

DEDICATORIA

A Dios por llevarnos a su lado a lo largo de nuestras vidas siempre llevándonos la alegría y el gozo.

A nuestros padres, que gracias a sus consejos y palabras de aliento nos han ayudado a crecer como persona y a luchar por lo que queremos, gracias por enseñarnos valores que nos han llevado a alcanzar una gran meta. Los queremos mucho.

A nuestros hermanos y demás familia en general por el apoyo que siempre me brindaron día a día en el transcurso de cada año de mi carrera universitaria.

ANGIE y BLISIA

EPÍGRAFE

“No hay mar que no sea navegable, ni tierra que no pueda ser habitada” (Robert Thorne).

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Privada del Norte, por habernos cobijado durante cinco años y darnos la oportunidad de formarnos en la ciencia, tecnología, valores y ser buenos profesionales.

A los Directivos de la Empresa, por habernos brindado la oportunidad de aplicar nuestro conocimiento adquirido en la Universidad y realizar nuestra investigación en su empresa.

A los Docentes de la Universidad, por sus sabias enseñanzas y consolidar nuestro perfil profesional; y en especial a nuestro asesor.

LISTA DE ABREVIACIONES

- BPM: Buenas prácticas de manufactura
- DMAIC: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar
- etc: Etcétera
- FAO: Food and Agriculture Organization
- g: Gramos
- h: Horas
- ISO: International organization for standardization
- Min: Minutos
- MTF: Tiempo medio de la falla
- % Porcentaje
- P:Promedio
- Tm: Toneladas métricas
- TIR: Tasa Interna de Retorno
- VAN: Valor Actual Neto

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

De conformidad y cumpliendo lo estipulado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte, para Optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, pongo a vuestra consideración la presente Proyecto intitulado:

“Propuesta de mejora en las áreas de Calidad y Logística mediante el uso de herramientas Lean Manufacturing para reducir los costos operativos en la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L.”

El presente proyecto ha sido desarrollado durante los meses de Marzo a Agosto del año 2016, y espero que el contenido de este estudio sirva de referencia para otras Proyectos o Investigaciones.

Bach. Mattos Bernal, Angie

Bach. Siccha Camacho, Blisia

LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS

Asesor:

Ing. Marcos Gregorio Baca López

Jurado 1:

Ing. Rafael Luis Alberto Castillo Cabrera

Jurado 2:

Ing. Ramiro Fernando Mas Mc Gowen

Jurado3:

Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza

RESUMEN

El presente trabajo como objetivo general el Desarrollo de una Propuesta de mejora en áreas de Calidad y Logística mediante el uso de Herramientas Lean Manufacturing para reducir costos operativos de la Empresa Molino Samán S.R.L, ya sean por los reprocesos, productos rechazados, la falta de control de calidad y una inadecuada gestión logística.

Planteado el problema, objetivos, hipótesis y variables, se hizo uso de la investigación aplicada, en el cual se aplicaron Herramientas Lean Manufacturing a cada una de las causas raíces que presentaba la empresa mediante los diagramas de Ishikawas y además, utilizando el diagrama Pareto en el cual se pudieron ponderar los principales problemas encontrados, enfocándose en las que tienen mayor impacto en los costos operativos de la empresa en un total S/. 103,725.61.

Las propuestas de mejora se basaron en la implementación de herramientas del Lean Manufacturing y de ingeniería industrial lo que permitió eliminar o disminuir actividades que no generaban valor alguno para la empresa ocasionando una gran insatisfacción en el cliente.

Implementando dichas mejoras, se logró un ahorro total de costos operativos de S/. 56,601.56 Nuevos Soles con una mejora del 54.57% sobre los costos de la empresa, por lo que se demuestra que las herramientas aplicadas apoya favorablemente a la empresa en aspectos de control de calidad y de gestión logística hacia una mejor satisfacción del cliente.

ABSTRACT

This work as a general objective the development of a proposal for improvement in areas of Quality and Logistics by using Tools Lean Manufacturing to reduce operating costs Enterprise Mill Saman SRL, whether by rework, rejected products, the lack of control quality and inadequate logistics management.

Raised the problem, objectives, assumptions and variables, use was made of applied research, in which Tools Lean Manufacturing to each of the root causes that presented the company through diagrams Ishikawas and also using the diagram Pareto applied which could weigh the main problems encountered, focusing on those with the greatest impact on the operating costs of the company at a total S /. 103,725.61.

Improvement proposals were based on the implementation of Lean Manufacturing tools and industrial engineering, which allowed to eliminate or reduce activities that did not generate any value for the company causing a great customer dissatisfaction.

Implementing these improvements, a total savings of operating costs was achieved S /. 56,601.56 with an improvement of 54.57% on the costs of the company, which shows that the tools applied favorably supports the company in aspects of quality control and logistics management to better customer satisfaction.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	ii
EPÍGRAFE.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
LISTA DE ABREVIACIONES	v
PRESENTACIÓN	vi
LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
ÍNDICE GENERAL	x
ÍNDICE DE CUADROS.....	xiii
ÍNDICE DE DIAGRAMAS	xvi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xviii
ÍNDICE DE IMÁGENES	xix
INTRODUCCIÓN.....	xx
CAPITULO 1 GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1 Descripción del problema de investigación.....	2
1.2 Formulación del Problema	15
1.3 Delimitación de la investigación:.....	15
1.4 Objetivos.....	15
1.4.1. Objetivo General	15
1.4.2. Objetivos Específicos	15
1.5 Justificación.....	16
1.6 Tipo de Investigación.....	17
1.7 Hipótesis.....	17
1.8 Variables.....	17
1.9 Diseño de la Investigación.....	18
CAPITULO 2 MARCO REFERENCIAL	19
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	20
2.1.1. Antecedentes del área de Calidad.....	20

2.1.2.	Antecedentes del área de Logística	23
2.2.	Base Teórica	28
2.2.1.	Base Teórica del Área de Calidad	28
2.2.2.	Bases Teóricas del Área de Logística	49
2.3.	Definición de Términos	93
2.3.1.	Área de Calidad	93
2.3.2.	Área de Logística	95
 CAPITULO 3 DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL		99
3.1.	Descripción general de la empresa.....	100
3.1.1.	Razón Social.....	100
3.1.2.	Inscripción en Registros Públicos	100
3.1.3.	Actividad y sector económico	100
3.1.4.	Ubicación de la empresa	100
3.2.	Descripción particular del área de la empresa objeto de análisis	101
3.2.1.	Descripción del área de Calidad	101
3.2.2.	Descripción del área de Logística.....	101
3.3.	Identificación del problema e indicadores actuales	101
3.3.1.	Aspectos Generales.....	101
3.3.2.	Diagrama de Ishikawa	107
3.3.3.	Matriz de Priorización	110
3.3.4.	Diagrama de Pareto.....	111
3.3.5.	Diagnóstico del área de Calidad	112
3.3.6.	Diagnóstico del área de Logística.....	118
 CAPITULO 4 SOLUCIÓN PROPUESTA		133
4.1.	Integración de Costos	134
4.1.1.	Costos del Área de Calidad	134
4.1.2.	Costos del Área de Logística.....	137
4.1.3.	Resumen de Costos del Área de Calidad	144
4.1.4.	Resumen de Costos del Área de Logística.....	145
4.2.	Desarrollo de Propuesta.....	146

CAPITULO 5 EVALUACIÓN ECONÓMICA / FINANCIERA.....	206
5.1. Evaluación Económica y Financiera	207
5.1.1. VAN.....	209
5.1.2. TIR.....	209
5.1.3. Beneficio – Costo	209
CAPITULO 6 DISCUSION Y RESULTADOS	210
6.1. Esquema de la propuesta	211
6.2. Discusión y Resultados	212
CAPITULO 7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	213
7.1. Conclusiones.....	214
7.2. Recomendaciones	216
BIBLIOGRAFÍA	218
ANEXOS.....	227

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01:	Producción de arroz a nivel mundial	4
Cuadro N° 02:	Trabajadores del área de Calidad – MOLINO SAMÁN S.R.L.....	9
Cuadro N° 03:	Productos y Sub - Productos – MOLINO SAMÁN S.R.L.	10
Cuadro N° 04:	Trabajadores del área de Logística – MOLINO SAMÁN S.R.L. ..	11
Cuadro N° 05:	Almacenes del MOLINO SAMÁN S.R.L.	11
Cuadro N° 06:	Proveedores del MOLINO SAMÁN S.R.L.	12
Cuadro N° 07:	Productos y Sub – Productos en el Almacén – MOLINO SAMÁN S.R.L.	13
Cuadro N° 08:	6'M	14
Cuadro N° 09:	Operacionalización de variables.....	18
Cuadro N° 10:	Cinco Conceptos Clave.....	35
Cuadro N° 11:	Roles – Seis Sigma	45
Cuadro N° 12:	Importancia de Stocks.....	65
Cuadro N° 13:	Parámetros Económicos de Stocks	66
Cuadro N° 14:	Costos Propios de Stocks	67
Cuadro N° 15:	Clasificación ABC	70
Cuadro N° 16:	Control Físico	81
Cuadro N° 17:	Zonificación y Codificación de Almacén	91
Cuadro N° 18:	Zonificación y Codificación de Almacén	92
Cuadro N° 19:	Inscripción en Registros Públicos	100
Cuadro N° 20:	Diagnóstico del Área de Calidad.....	112
Cuadro N° 21:	Productos y Sub – Productos en Almacén	119
Cuadro N° 22:	Diagnóstico del Área de Logística.....	120
Cuadro N° 23:	Perfiles de Trabajadores del área de Logística.....	123
Cuadro N° 24:	Inventario de Sacos Defectuosos.....	124
Cuadro N° 25:	Inventario de Almacén Producto Terminado	125
Cuadro N° 26:	Control de Despacho.....	130
Cuadro N° 27:	Indicadores	132
Cuadro N° 28:	Costo de Mano de Obra – Personal no capacitado	134
Cuadro N° 29:	Costo de Mano de Obra – Sobrecarga de Trabajo.....	135
Cuadro N° 30:	Costo de Métodos– Inexistencia de Manual	135

Cuadro N° 31:	Costo de Materiales – Sacos Defectuosos.....	136
Cuadro N° 32:	Costo de Métodos– Inexistencia de Manual	136
Cuadro N° 33:	Costo de Maquinaria –Mantenimiento Preventivo	137
Cuadro N° 34:	Costo de Maquinaria – Maquinaria de Sellado	137
Cuadro N° 35:	Costo de Mano de Obra – Personal no capacitado y sin experiencia	138
Cuadro N° 36:	Costo de Mediciones – Control de Inventario.....	139
Cuadro N° 37:	Costo de Medio Ambiente – Falta de Orden y Limpieza	140
Cuadro N° 38:	Costo de Medio Ambiente – Falta de Distribución	141
Cuadro N° 39:	Costo de Materiales – Desorganización de almacén	141
Cuadro N° 40:	Costo de Materiales – Procedimiento inexistente	142
Cuadro N° 41:	Costo de Métodos – Control y Ejecución al momento de despacho.....	142
Cuadro N° 42:	Costo de Maquinaria – Ineficiente programa de mantenimiento preventivo.....	143
Cuadro N° 43:	Costos totales en los que está incurriendo la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. en el área de Calidad.	144
Cuadro N° 44:	Costos totales en los que está incurriendo la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. en el área de Logística.....	145
Cuadro N° 45:	Reducción de tiempos – Calidad	152
Cuadro N° 46:	Registro de Productos Defectuosos	153
Cuadro N° 47:	Cronograma de Implementación de Six Sigma	157
Cuadro N° 48:	Equipo de Six Sigma	158
Cuadro N° 49:	Ficha del Proyecto	160
Cuadro N° 50:	Participación de producción – Clientes	160
Cuadro N° 51:	Perfil de puestos para el Gestor Logístico	172
Cuadro N° 52:	Perfil de puestos para el Almacenero	173
Cuadro N° 53:	Perfil de puestos para el Asistente Logístico	173
Cuadro N° 54:	Perfil de puestos para el Operador de Almacén	174
Cuadro N° 55:	Evaluación de desempeño - Tabla de equivalencias	174
Cuadro N° 56:	Evaluación de desempeño en el área de Logística	175
Cuadro N° 57:	Evaluación de desempeño en el área de Logística	176
Cuadro N° 58:	Costos de capacitación.....	176

Cuadro N° 59:	Evaluación de desempeño en el área de Logística después de capacitación.....	177
Cuadro N° 60:	Formato de Lista de Materiales Innecesarios en el Almacén.....	181
Cuadro N° 61:	Colores de Aplicación.....	182
Cuadro N° 62:	Formato de Conformidad de limpieza	189
Cuadro N° 63:	Evaluación de desempeño - Tabla de equivalencias	190
Cuadro N° 64:	Evaluación de desempeño	191
Cuadro N° 65:	Costos de capacitación.....	192
Cuadro N° 66:	Evaluación de desempeño de Calidad después de la capacitación.....	192
Cuadro N° 67:	Resumen de capacitación	193
Cuadro N° 68:	Ficha técnica de movilidad de la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L.	193
Cuadro N° 69:	Análisis de disponibilidad de máquinas.....	194
Cuadro N° 70:	Disponibilidad de máquinas con mantenimiento preventivo	195
Cuadro N° 71:	Resumen del mantenimiento preventivo.....	195
Cuadro N° 72:	Ficha técnica de maquina selladora.....	199

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama N° 01: Perspectivas de la Calidad	29
Diagrama N° 02: Calidad Total.....	30
Diagrama N° 03: Planificación de la Calidad	32
Diagrama N° 04: La Planificación del Ciclo de Deming.....	33
Diagrama N° 05: El Concepto de la Planificación de la Calidad.....	34
Diagrama N° 06: Documentación del SGC	36
Diagrama N° 07: ISO 9000.....	37
Diagrama N° 08: Modelo de la norma ISO 9001:2008	38
Diagrama N° 09: ISO 9001 - 2008.....	39
Diagrama N° 10: Objetivos de la Gestión de Personal.....	40
Diagrama N° 11: Pasos del Modelo de Gestión de Personal	41
Diagrama N° 12: Gestión de Personal con el área de Calidad.....	43
Diagrama N° 13: Seis Sigma.....	44
Diagrama N° 14: Etapas de la metodología Seis Sigma.....	47
Diagrama N° 15: Objetivos y Metas de Logística.....	51
Diagrama N° 16: Fases del Ciclo de la Gestión de Pedidos y Distribución	53
Diagrama N° 17: Ventajas de la Gestión de Pedidos y Distribución	54
Diagrama N° 18: Principios de Gestión Interna del Almacén	57
Diagrama N° 19: Operaciones de Almacén	58
Diagrama N° 20: Conceptos Básicos de Almacén	59
Diagrama N° 21: División de Costos	61
Diagrama N° 22: Clasificación en el Sistema de Costos.....	62
Diagrama N° 23: Tipos de Inventarios	69
Diagrama N° 24: Cambios de comportamiento en razón de la capacitación.....	72
Diagrama N° 25: Proceso de Capacitación	73
Diagrama N° 26: Evaluación de resultados de la Capacitación	75
Diagrama N° 27: Visión General de las 5S.....	76
Diagrama N° 28: Visión General de las 5S.....	79
Diagrama N° 29: Sistema de Mejora DMAIC	82
Diagrama N° 30: Modelo Lean Six Sigma en la Logística.....	86
Diagrama N° 31: Flujos de Procesos Logísticos	89

Diagrama N° 32: Diagrama Pictórico de la Línea de Producción de Pilado de Arroz.....	105
Diagrama N° 33: Diagrama de Ishikawa del área de Calidad de la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L.....	107
Diagrama N° 34: Diagrama de Ishikawa del área Logística de la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L.....	108
Diagrama N° 35: Diagrama de Ishikawa del problema general de la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L.....	109
Diagrama N° 36: Layout Molino Samán S.R.L.	127
Diagrama N° 37: Diagrama de Ishikawa del área de Calidad.....	152
Diagrama N° 38: QFD	162
Diagrama N° 39: Diagrama SIPOC.....	163
Diagrama N° 40: Mapa de Proceso	164
Diagrama N° 41: Diagrama de Flujo de Proceso Logístico.....	165
Diagrama N° 42: Diagrama de Ishikawa por Nivel de Cumplimiento de Pedidos	169
Diagrama N° 43: Esquema de la propuesta	211

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01:	Producción de los principales países productores de arroz.....	5
Gráfico N° 02:	Porcentaje de trabajadores que recibió una capacitación de temas de Calidad dentro de la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. durante el último año que se encuentra laborando	114
Gráfico N° 03:	Porcentaje de sacos defectuosos en la línea de producción de Pilado de arroz de la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. durante el último año que se encuentra laborando.....	116
Gráfico N° 04:	Porcentaje de trabajadores que recibió una capacitación en procesos logísticos dentro de la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. durante el último año que se encuentra laborando	122
Gráfico N° 05:	Clientes Denominados	161

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen N° 01: Ubicación de la Empresa Molino Samán S.R.L.....	100
Imagen N° 02: Sacos defectuosas en planta de Pilado de arroz	116
Imagen N° 03: Falta de Mantenimiento en la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L.	117
Imagen N° 04: Maquinaria Sellado.....	118
Imagen N° 05: Inventario de almacén de Producto Terminado	124
Imagen N° 06: Falta de Orden y Limpieza en los almacenes.....	126
Imagen N° 07: Producto no conforme en despacho.....	129
Imagen N° 08: Falta de Control y Ejecución al momento del despacho	130
Imagen N° 09: Casa de la Calidad	147
Imagen N° 10: SIPOC - Calidad.....	148
Imagen N° 11: Mapa de Procesos - Calidad.....	148
Imagen N° 12: VSM – Actual	149
Imagen N° 13: Process Sigma Calculator	151
Imagen N° 14: Process Sigma Calculator - Mejorado	154
Imagen N° 15: Software sobre gestión de almacenes - Kardex.....	196
Imagen N° 16: VSM - Proceso de Almacenaje	204
Imagen N° 17: VSM Propuesto - Proceso de Almacenaje	204

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a lo anterior, la presente investigación sobre “Propuesta de mejora en las áreas de Calidad y Logística mediante el uso de Herramientas Lean Manufacturing para reducir los costos en la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L., describe en los siguientes capítulos:

En el Capítulo I, se muestran los aspectos generales sobre el problema de la investigación.

En el Capítulo II, se describen los planteamientos teóricos relacionados con la presente investigación sobre las herramientas que se aplicaran

En el Capítulo III, se identifican y se describen las causas raíces tanto del área de Calidad y Logística mediante los diagramas de Ishikawas y Pareto.

En el Capítulo IV, se describe cada causa con su costo respectivo, así como la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing que harán reducir los costos.

En el Capítulo V, se realizó la evaluación económica de las mejoras planteadas aplicando el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

En el Capítulo VI, se realizó la discusión y los resultados de las herramientas aplicadas.

Finalmente se plantean las conclusiones y recomendaciones como resultado del presente estudio y así mismo se describió la relación entre las mejoras implementadas y resultados obtenidos.

CAPITULO 1

GENERALIDADES DE

LA INVESTIGACIÓN

1.1 Descripción del problema de investigación

Aunque desde los tiempos más remotos hayan sido aplicados los granos de arroz para la alimentación del ser humano, es indudable que no siempre se han utilizado del mismo modo, ya que lo natural es que el hombre comenzase por comerlos crudos y enteros.

Posiblemente, en el mundo hasta el año 1750, todo el arroz de consumo se descascaraba y pulía a mano. La mano y el mortero se utilizaban en todas las zonas productoras de arroz.

Las primeras instalaciones exitosas, mecanizaron el beneficio del arroz, fueron diseñadas y construidas hacia el año 1870 en Carolina del Sur, centro de la zona arrocera de los Estados Unidos por Jonathan Lucas.

Lucas, era un mecánico de gran habilidad e ingenio, construyó molinos, accionados por ruedas hidráulicas, totalmente mecanizados que llegaban a procesar más de una tonelada por hora de arroz paddy. Sus equipos incluían zarandas cilíndricas limpiadoras, descascaradoras de piedra, rudimentarias aventadoras que separaban las cáscaras del arroz blanco, elevadores de cangilones y equipos blanqueadores formados por manos y morteros de madera que accionaban por un ingenioso mecanismo de levas (Corporación Universitaria Iberoamericana, 2000).

Hacia el año 1840, en Europa operaban varios molinos de arroz dentro de las cuales: cuatro (4) en Inglaterra procesaban alrededor de 1.500 toneladas de arroz manuales. También se habían instalado molinos en Copenhague, Bremen, Amsterdam, Lisboa y Burdeos. Los molinos construidos en Louisiana, la nueva zona arrocera de los Estados Unidos de principios del siglo XX, reemplazaron las piedras descascaradoras de origen natural por unidas fundidas de esmeril, cemento y otros materiales de alta dureza.

En los últimos cuarenta (40) años, con el avance de tecnología, la industria molinera de arroz, empresas de diversas latitudes han hecho aporte de gran valor y han continuado la aplicación de técnicas y máquinas desarrolladas para la molinería de arroz.

El arroz es el segundo cereal de mayor consumo en el mundo, la producción está geográficamente concentrada, y más del 85% proviene de Asia. Tan solo siete países asiáticos producen y consumen el 80% del arroz del mundo, y son: China, India, Indonesia, Bangladesh, Vietnam, Myanmar y Tailandia (Ministerio de Agricultura, 2014).

El Perú no solo es un país sumamente proclive al consumo del arroz, como lo revela su masiva presencia en los deliciosos platos de nuestra culinaria, también es un importante productor. Efectivamente, tal como lo muestran las cifras de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en el siguiente cuadro correspondiente al año 2008, nuestro país ocupa el vigésimo puesto en el mundo, y el segundo en América Latina, después de Brasil, en la producción del cereal. De acuerdo a los datos del cuadro, se puede observar la hegemonía casi total de los países asiáticos en producción de arroz (Ruta de Arroz, 2014). (Ver Cuadro N° 01)

Los principales países productores de arroz a octubre del año 2014 son China, India e Indonesia, que en conjunto producen más de la mitad del arroz del mundo. También son grandes productores Bangladesh, Vietnam y Tailandia. Para la temporada 2014/15 se proyecta una producción mundial de 475,5 millones de toneladas de arroz elaborado, de la cual 27% sería producido por China, pero para su propio consumo, y 19% por India, que en parte lo destina al mercado internacional. Los siguen Indonesia, Bangladesh, Vietnam y Tailandia, con 7%, 6%, 5% y 4%, respectivamente. (Ver Gráfico N° 1)

En América destacan como productores Brasil y Estados Unidos, que ocupan los lugares noveno y undécimo como productores mundiales de arroz elaborado (Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, 2014).

Cuadro N° 01: Producción de arroz a nivel mundial

PRODUCCIÓN DE ARROZ EN EL MUNDO					
N°	País	Toneladas	N°	País	Toneladas
1	China	144'500,000	11	EE.UU.	7'068,000
2	India	102'500,000	12	Pakistán	6'900,000
3	Indonesia	36'300,000	13	Camboya	4'700,000
4	Bangladesh	34'600,000	14	Egipto	4'530,000
5	Vietnam	28'050,000	15	Corea del Sur	4'241,000
6	Tailandia	19'150,000	16	Nepal	3'100,000
7	Filipinas	12'200,000	17	Nigeria	2'180,000
8	Birmania	12'150,000	18	Sri Lanka	2'065,000
9	Brasil	8'300,000	19	Madagascar	2'000,000
10	Japón	7'068,000	20	Perú	1'975,000

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2014.

Gráfico N° 01: Producción de los principales países productores de arroz



Fuente: Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), 2014.

Las perspectivas de la producción de arroz mundial para el presente año 2015 son positivas como en África occidental, suponiendo condiciones de crecimiento más normales. También se prevén aumentos moderados de la producción de arroz en Europa, sostenidos por los precios ventajosos del Japónica en la Unión Europea (UE) y la Federación de Rusia, así como en América Latina y el Caribe, a pesar del clima anormal para la estación y los estrechos márgenes de ganancia. En esta región, el incremento de la producción probablemente se derive de los aumentos en Bolivia, Colombia, el Ecuador y el Perú, mientras que se prevé que disminuya en la Argentina, el Uruguay y Venezuela, y se mantenga estancada en el Brasil, y el primer pronóstico de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), señala que la producción mundial de arroz cáscara de 2015 se recuperará moderadamente en un 1,1 por ciento, situándose en 749,8 millones de toneladas - 499,9 millones de toneladas de arroz elaborado (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2015).

En América Latina y el Caribe (ALC), el arroz aporta más calorías a la dieta de la población que el trigo, el maíz, la yuca o la papa. Se mejora, por tanto, el bienestar de la población de esa región si se eleva la eficiencia de producción del cultivo; esto se logra mejorando el germoplasma del arroz.

Las nuevas variedades han hecho más competitivo el sector arrocero latinoamericano y, en consecuencia, los consumidores compran el grano a menor costo y los productores obtienen mayores ganancias. El arroz barato beneficia al 20% de la población más pobre de ALC, que gasta cerca de la mitad de sus ingresos en alimentos (Sannit, L., 2010).

La industria molinera en el país cuenta con una capacidad de pilado de 991.9 t/hr., equivalente a 8 millones de toneladas al año. En la actualidad, solo se utiliza el 30% de la capacidad instalada, lo cual resulta suficiente para los 2.4 millones de producción anual, la costa norte actualmente alberga los molinos de mayor envergadura, y cuenta con una capacidad de pilado sobredimensionada (Ministerio de Agricultura y Riego, 2014).

En la Costa Norte están instalados el mayor número de molinos y en los últimos años se ha modernizado tanto la infraestructura como la maquinaria mejorando el proceso llegando hasta sistemas de selección electrónica; estos molinos se encuentran agrupados en la Asociación Peruana de Molineros de Arroz – APEMA.

La molinería de la Ceja de Selva, está inactiva, debido a que la mayoría de productores arroceros de Jaén – Bagua y San Martín prefieren trasladar el arroz cáscara a los molinos instalados en Lambayeque, donde reciben servicio de secado, procesamiento y de comercialización del arroz.

En la Costa Sur existe suficiente capacidad molinera y de almacenamiento. Los molineros prestan servicios de cosecha poniendo a disposición de los productores modernas cosechadoras. Los factores que influyen sobre la demanda nacional son la calidad y el precio. En los segmentos de altos ingresos se observa una preferencia por el arroz embolsado, de granos largos, color blanco, buen rendimiento y graneado. En los segmentos bajos el factor determinante es el precio, por lo que se prefiere el arroz a granel, de menor calidad, no tan blanco y redondo. De acuerdo al comportamiento de arroz pilado está determinado por la producción de arroz cáscara que alcanzó en 128,4 toneladas hasta octubre de 2014, reduciéndose 9.4 mil toneladas con respecto a lo registrado en octubre de 2013.

La producción de arroz se caracteriza porque genera una gran dinámica de recursos tales como el capital humano, técnicos, financieros y otros, para obtener el producto final del mismo. La concentración de las siembras a nivel nacional principalmente se dan en los meses entre enero a marzo, y la concentración de las cosechas entre los meses de abril a julio. En la costa norte se concentra el 47.5% de la producción nacional de arroz, en la selva aproximadamente el 42.8% y el resto del país el 9.7% incluidos departamentos de la sierra del país. La década del noventa fue de gran expansión del área cultivada y mejoras de las técnicas agrícolas. A nivel departamental, la producción de arroz cáscara reportó resultados positivos en los departamentos de Arequipa (154,3%), La Libertad (40,6%), San Martín (3,8%), Amazonas (2,8%); que en conjunto participaron con el 84,6% de la producción nacional de este cultivo. También, creció la producción de este cereal en Cusco (78,7%), Ucayali (76,5%), Lambayeque (62,8%), Puno (25,6%), Junín (22,7%), Ayacucho (17,5%) y Huánuco (2,0%) (INEI, 2014).

El sistema industrial del sector arrocero transforma el 99% del arroz producido en el país y está compuesto principalmente por grandes productores. El proceso de transformación del arroz tiene las siguientes etapas: inspección, pre limpieza, secado, descascarado, separación, blanqueado y pulido, ensacado y almacenaje. En el proceso de pilado, que se inicia con el arroz cáscara (100%), se obtiene el arroz descascarado o moreno (78%), del cual se puede obtener el polvillo (9%) y arroz blanco (69%). El arroz cáscara se procesa en los molinos (limpieza, secado y pilado), y se obtiene el arroz pilado, el cual se emplea en el consumo humano directo, ya sea como arroz en grano o en alimentos de arroz. Los subproductos que se obtienen del proceso son el polvillo, el ñelen y el arrocillo. Sin embargo, agroindustria arrocera no ha renovado y/o adquirido adecuados equipos de secado, procesamiento, selección y almacenamiento, situación que genera mermas en la calidad del producto y proceso productivo (Ministerio de Agricultura y Riego, 2014).

La productividad y calidad del arroz nacional es buena, sin embargo aún no se ha logrado los niveles de producción, calidad y abastecimiento que vienen desarrollando otros países productores de arroz.

Por otro lado en el Perú, la canasta familiar está fuertemente influenciada por seis (6) productos que son arroz, pan, fideos, papas, leches y carne de pollo. La importancia relativa del arroz en la canasta, debido a los hábitos de consumo, es tal que provee 24% de calorías y un 15% de proteínas.

La industria arrocera peruana, donde el pilado es una de sus mayores etapas productivas, en las últimas décadas ha sufrido los efectos de la falta de financiamiento para la renovación y/o adquisición de modernos equipos, entre estos de secado, procesamiento, selección y almacenamiento, así como los efectos de la falta de poder adquisitivo, situación que no ha permitido la modernización en este campo (Najar, C. & Alvarez, J., 2007).

El reglamento de calidad e inocuidad alimentaria para los granos de arroz norma el ingreso de arroz cáscara a los molinos, descuentos por impurezas y humedad, características y rendimientos de arroz pilado, subproductos y comercialización. Este reglamento también establece los límites máximos permisibles de tolerancia en la producción de subproductos (Najar, C. & Alvarez, J., 2007).

MOLINO SAMÁN S.R.L. fue fundada por el actual dueño y empresario el señor Carlos Samán Solano, quien desde el año 1998 tomó la iniciativa de ampliar su rubro de molienda de arroz al producir alrededor de 180 sacos, lo cual significa que desde entonces produce cerca de 9 toneladas por hora de arroz pilado y con diferentes tipos de subproductos. Actualmente, esta empresa presenta deficiencias en las distintas áreas, las cuales se ven reflejada en la producción de arroz pilado, puesto a que no llega a cumplir los pedidos de los clientes en un 17%. Los factores relacionados a ello es la materia prima que es el principal insumo para el proceso productivo, este no está cumpliendo con los estándares establecidos por los clientes; no existe un eficiente control en la producción, control de calidad en todas las etapas y procesos, falta de conocimiento y capacitación del talento humano, tienen poca o nula capacitación en temas de seguridad y salud en el trabajo, existe un deficiente control en almacenes; es decir, no hay relación de sacos referenciados e inventario físico, presentando un porcentaje de diferencia de 15%.

Y es así como se detectan los diversos problemas dentro de la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. en sus distintas áreas como Calidad y Logística; tal y como se describe y sustenta a continuación.

Área De Calidad

El MOLINO SAMÁN S.R.L. tiene como problema en el área de calidad los altos índices de productos defectuosos en la línea de producción de arroz pilado en la empresa, y ello se debe a que el personal no está capacitado para aplicar calidad en el proceso, contando con dos (2) personas en dicha área, sobrecarga de trabajo y sin indumentaria adecuada de inocuidad. (Ver Cuadro N° 02)

Cuadro N° 02: Trabajadores del área de Calidad – MOLINO SAMÁN S.R.L.

TRABAJADORES DEL ÁREA DE CALIDAD	
APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO
Pinedo Armas, Yuri	Jefe de planta de pilado
Centurión Espinoza, Segundo	Asistente

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

La empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. no cuenta con un manual de calidad. Sin embargo cuenta con el análisis de Porcentaje (%) de Humedad, Tiza, Quebrado y Rendimiento.

Asimismo, presenta diversos inconvenientes por presencia de sacos defectuosos, teniendo un porcentaje del total de 13% sacos defectuosos, entrando estos a un reproceso; también se evidencia falta de mantenimiento preventivo de maquinaria, lo cual origina un promedio de cinco (5) paradas de planta al mes por diversos motivos como: cambio de fajas en máquinas, limpieza de selectoras y cambio de envases.

Actualmente, la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. no cuenta con un departamento de calidad, sin embargo se aplica calidad para los diferentes productos y sub-productos. (Ver Cuadro N° 03)

Cuadro N° 03: Productos y Sub - Productos – MOLINO SAMÁN S.R.L.

PRODUCTOS – SUB-PRODUCTOS MOLINO SAMÁN	
DETALLE	PRODUCCIÓN MENSUAL (SACOS)
Extra Naranja	26,000
Clasificado Morado	250
Clasificado Rojo	1,230
Corriente Verde	3,500
Descarte	2,260
Caserita	482
Arrocillo	3,250
Ñelen	885
Polvillo	4,550
TOTAL	42,407

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

Área Logística

En la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L., el área de logística no se encuentra debidamente administrada, careciendo un perfil logístico para su capital humano; cuenta actualmente con dos (2) personas a cargo. (Ver Cuadro N° 04)

Cuadro N° 04: Trabajadores del área de Logística – MOLINO SAMÁN S.R.L.

TRABAJADORES DEL ÁREA DE LOGÍSTICA	
APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO
Flores Romero, María Isabel	Jefe de almacén
Manuyama Silva, Eliazar	Operario

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

La empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. cuenta con tres (3) almacenes. (Ver Cuadro N° 05)

Cuadro N° 05: Almacenes del MOLINO SAMÁN S.R.L.

ALMACENES DE MOLINO SAMÁN		
DETALLE	CANTIDAD	CAPACIDAD
Almacén de Producto Terminado	1	20 000 sacos
Almacén de Materia Prima	1	10 000 sacos
Almacén de Insumos	1	-

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

Por otra parte, también cuenta con problemas de aprovisionamiento de materiales e insumos. Cuenta con los siguientes principales proveedores. (Ver Cuadro N° 06)

Cuadro N° 06: Proveedores del MOLINO SAMÁN S.R.L.

PROVEEDORES DE MOLINO SAMÁN			
PROVEEDOR	DETALLE	PROCEDENCIA	LEAD TIME
Agricultores	Arroz Cáscara	Sullana Guadalupe	4 meses
Sacos del Sur S.A.	Sacos de Polipropileno	Lima	2 meses
FISA S.A.	Envases de Polipropileno	Lima	2 meses
Sullair Del Pacífico S.A.C.	Suministros	Lima	1 mes

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

La formación del operario que se encuentra en almacén es empírica, debido a que registra y almacena a su convicción el inventario de materia prima y productos terminados; es decir, el personal no cuenta con capacitaciones sobre procesos logísticos o temas referidos a dicha área.

La empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. en su almacén de Producto Terminado cuenta con los siguientes datos que se muestran en la tabla referente a los sacos de arroz en promedio mensual que se encuentran almacenados. (Ver Cuadro N° 07)

Por otra parte, la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. no cuenta con metodología especializada en procesos logísticos, el área de almacén no se encuentra señalizado; es decir, cuando el cliente llega a recoger su pedido – lote de producción, el almacenero se demora en buscar el producto terminado porque no se lleva un adecuado control ni está debidamente ordenado, originando un tiempo de distribución y/o despacho de 45 minutos en promedio. Presenta también un costo de almacenaje de 30 soles por saco de arroz, y un índice de rotación de inventario de 27 días aproximadamente.

Cuadro N° 07: Productos y Sub – Productos en el Almacén – MOLINO
SAMÁN S.R.L.

PRODUCTOS – SUB-PRODUCTOS MOLINO SAMÁN EN ALMACÉN.	
DETALLE	PRODUCCIÓN MENSUAL (SACOS)
Extra Naranja	6,000
Clasificado Morado	250
Clasificado Rojo	1,230
Corriente Verde	3,500
Descarte	2,260
Caserita	482
Arrocillo	3,250
Ñelen	885
Polvillo	4,550
TOTAL	42,407

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

Cuadro N° 08: 6'M

	6M	PROBLEMA	DATO	DESCRIPCIÓN	CAUSA RAÍZ
CALIDAD	MANO DE OBRA	Producto rechazado	192 sacos mensuales (13% de producción total/mes)	Se tiene en promedio 192 sacos rechazados al mes en el área de Calidad.	Falta de capacitación y sobrecarga de trabajo.
	MEDICIONES	Reprocesos	7% de actividad de reprocesos/mes	Se tiene en el área de calidad dentro de las actividades 7% de reprocesos.	Personal no capacitado y control inadecuado de calidad.
	MEDIO AMBIENTE	Producto desechado	4% de las unidades almacenadas	Se encuentra en promedio el 4% de unidades almacenadas (dañadas, obsoletas, etc.) en el área de calidad.	Falta de control de plaguicidas
	MATERIALES	Reprocesos	7% de actividad de reprocesos/mes	Se tiene en el área de calidad dentro de las actividades 7% de reprocesos.	Falta de mantenimiento de maquinaria y procedimiento inadecuado.
	MÉTODOS	Reproceso	13% reprocesos/mes	Se realiza un 13% de actividad de reproceso al mes en el área de calidad.	Inexistencia de manual de Calidad
	MAQUINARIA	Parada de Maquinaria	28.67 min/día	Se tiene un tiempo de parada diario de 28.67 min.	Falta de mantenimiento preventivo y sobrecarga de trabajo
LOGÍSTICA	MANO DE OBRA	Stock faltante de sacos de arroz	Existe 1% de stock faltante	Se tiene mensualmente una diferencia de 1% de diferencia de stock.	Personal sin capacitación y falta de control logístico.
	MEDICIONES	Diferencia en sacos referenciados e inventario físico	Se tiene una diferencia de 8%	Aproximadamente existe una diferencia de nivel de inventario de 8%.	No existe control de inventario
	MEDIO AMBIENTE	Pérdida de tiempo de almacenamiento	60 min/día	Se tiene un tiempo de 60 min de parada por orden y limpieza.	Falta de orden y limpieza en almacenes, distribución de almacén, no hay programación de limpieza.
	MATERIALES	Producto rechazado	10 sacos/lote	Se tiene en promedio 10 sacos no conforme por lote.	Generación de producto no conforme.
	MÉTODOS	Salidas en exceso y/o déficit de productos	Existe diferencia de 3%	Se encuentra en promedio el 3% de diferencia (exceso o déficit de productos al momento de despacho)	Falta de control y ejecución al momento de despacho.
	MAQUINARIA	Tercerización de movilidad	42% de costo de tercerización	En los últimos meses se tiene un costo de tercerización de un 42% sobre el costo total de transporte.	Ineficiente programación de mantenimiento.

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

1.2 Formulación del Problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de Calidad y Logística, mediante el uso herramientas de Lean Manufacturing para reducir los costos en la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L?

1.3 Delimitación de la investigación:

- La ubicación de la empresa, en la Ciudad de Guadalupe - Provincia de Pacasmayo.

1.4 Objetivos

1.4.1. Objetivo General

- Determinar el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de Calidad y Logística, mediante el uso de herramientas de Lean Manufacturing para reducir los costos operativos en la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Realizar un análisis de la situación actual de las áreas de Calidad y Logística del MOLINO SAMÁN S.R.L. identificando las causas que se presenten en la línea de Producción de pilado de arroz.
- Identificar las posibles herramientas que se podrían aplicar en las áreas Calidad y Logística del MOLINO SAMÁN S.R.L.
- Proponer las herramientas de Lean Manufacturing que se podrían aplicar en las áreas de Calidad y Logística del MOLINO SAMÁN S.R.L.
- Desarrollar las herramientas de Lean Manufacturing para la solución de las causas identificadas en las áreas de Calidad y Logística del MOLINO SAMÁN S.R.L.
- Elaborar los indicadores para medir los resultados obtenidos en las áreas de Calidad y Logística del MOLINO SAMÁN S.R.L.

- Realizar una retroalimentación de acuerdo a los resultados obtenidos al aplicar los indicadores en el área de Calidad y Logística.
- Evaluar económica y financieramente la mejora de las áreas de Calidad y Logística de la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L.

1.5 Justificación

- Criterio Teórico

La empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. no tiene una gestión integrada de sus áreas de trabajo al igual que no tiene una documentación apropiada de cada área, lo cual genera altos costos operativos en dichas áreas de la empresa. Es por esta razón, que el presente trabajo busca brindar soluciones a las causas diagnosticadas y de esta manera poder mejorar la gestión de la empresa en el área de Calidad y Logística; mediante el uso de técnicas, herramientas y/o métodos de Lean Manufacturing que se ha aprendido a lo largo de los ciclos de aprendizaje.

- Criterio Aplicativo o Práctico

El proyecto de investigación aplicado en la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. abordará con precisión las causas identificadas tanto en el área de Calidad como Logística, con la finalidad y oportunidad de crecer ante la expansión del sector arrocero, además de la necesidad de afrontar los diversos cambios continuos del rubro.

Por lo cual, se va a aplicar herramientas de Lean Manufacturing para el área de Calidad y Logística. Con ello, se pretende reducir los costos operativos de la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L.

- Criterio Valorativo

El presente proyecto de investigación, analizará la situación actual que se da en la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L., a través de diferentes métodos de análisis cualitativo y cuantitativo. Como parte del análisis cualitativo, se desarrollarán entrevistas y/o encuestas a los diferentes niveles de la organización, desde Gerente General hasta sus colaboradores de las diversas áreas a analizar. Por otra parte, como análisis cuantitativo, se empleará las

diversas herramientas y/o técnicas de ingeniería, registros de la empresa, entre otros; a las diversas áreas de la organización. De esta manera, se podrán detectar las causas resaltantes de la línea de producción de pilado de arroz, con lo cual se logrará establecer diferentes propuestas de mejora, para que de esta forma la empresa logre mejorar su rentabilidad.

- **Criterio Académico**

Este trabajo tiene como objetivo académico contribuir con estudios posteriores realizados en el rubro arrocero, que presenten situaciones similares a la que se está planteando, sirviendo como marco referencial a estos.

Del mismo modo, el presente proyecto de investigación busca plantear mejoras en la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L, plasmando los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera en el área de interés que es Calidad y Logística; lo cual servirá de antecedente para futuros trabajos de investigación.

1.6 Tipo de Investigación

- Aplicativa

1.7 Hipótesis

La propuesta de mejora en las áreas de Calidad y Logística mediante el uso de herramientas de Lean Manufacturing reducen los costos operativos de la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L.

1.8 Variables

1.8.1. Sistema de variables

- **Variable Dependiente:** Costos.
- **Variable Independiente:** Propuesta de mejora en las áreas de Calidad y Logística mediante el uso de herramientas de Lean Manufacturing

1.8.2. Operacionalización de Variables

Cuadro N° 09: Operacionalización de variables

VARIABLE	HERRAMIENTA	INDICADOR	FÓRMULA
<p><u>VARIABLE INDEPENDIENTE</u> “PROPUESTA DE MEJORA EN LAS AREAS DE CALIDAD Y LOGISTICAMEDIANTE EL USO DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING”</p>	<ul style="list-style-type: none"> - SIX - SIGMA - Mantenimiento Preventivo 	<ul style="list-style-type: none"> - Porcentaje de sacos defectuosos - Disponibilidad de maquinaria 	<ul style="list-style-type: none"> - $\text{Sacos defectuosos} * 100 \% / \text{Total de Productos}$ - $D = \text{MTTF} / (\text{MTTF} + \text{MTTR})$
<p><u>VARIABLE DEPENDIENTE</u> “COSTOS”</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Balance de Línea - Gestión de almacenes: ABC 	<ul style="list-style-type: none"> - Costo Total de Calidad - Costo Logístico 	<ul style="list-style-type: none"> - $CC = \text{CDP} + \text{CDE} + \text{CFI} + \text{CFE}$ - $CC = \text{CDC} + \text{CNC}$ - $CL = S / (\text{Transporte} + \text{Almacenamiento} + \text{Operación} + \text{Manejo de Inv.} + \text{Ventas Perdidas})$ - $\text{Valor Monetario} = \text{Costo total Logístico} (T+A+I+VP) / \text{Ventas } (P*Q)$

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

1.9 Diseño de la Investigación

- Pre Experimental: $A_1 \rightarrow A_2$
 - A1: Costos antes de aplicar “X”
 - A2: Costos después de aplicar “X”
 - X: Método de herramientas Lean Manufacturing

CAPITULO 2
MARCO
REFERENCIAL

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. Antecedentes del área de Calidad.

La presente investigación cuenta con los siguientes antecedentes de estudio.

En el ámbito Internacional encontramos los siguientes antecedentes:

QUIROZ VASQUEZ, Julia; en su tesis titulada: “Sistema de gestión de la Calidad en el área socio-educativa, perteneciente a la casona de la Universidad de Oriente- Núcleo Bolívar, mediante la aplicación de la Norma ISO 9001-2008”; no cuenta con una planificación de la calidad que le permita asegurar la continuidad de las operaciones y la vez poder lograr un control de la calidad y se concluyó:

- El Sistema de Gestión de la Calidad en el proceso, respecto al cumplimiento de los requisitos exigidos por la norma representa un 78.57% de no conformidad, debido a la falta necesarios para sustentar la eficacia y eficiencia del sistema.
- Cumplimiento de los requisitos exigidos por la norma un 8,24% de no conformidad de los deberes exigidos por la Norma ISO 9001:2008; igualmente se puede observar un 84,62% del total de debes conforme y un 7,14% de actividades incompletas, que se realizan pero no existen la evidencia suficiente que respalde el S.G.C.

SAFI, Eli; en su tesis titulada: “Propuesta de un Sistema de Gestión de la Calidad basado en la Norma ISO 9001:2008, para la empresa servicios de comedores Orlando, C.A. (Secorca)”, la cual presenta falta de políticas, objetivos, estructura formal y procedimientos orientados a dirigir y controlar a la organización con respecto a la calidad y concluye:

- El total de requisitos de la Norma ISO 9001:2008, el grado de cumplimiento de la Empresa Servicios de Comedores Orlando, C.A. (Secora) es de 17,74%(Representa la respuesta “Sí” responde). Presenta un 82,25% (Representa las respuestas “Parcial” y “No” responde) de incumplimiento o no conformidad.

- De acuerdo al enfoque basado en procesos, se determinó el mapa del Sistema de Gestión de la Calidad y se caracterizó todos los procesos identificados, siendo cinco (05) procesos para la gestión de la organización, doce (12) para la gestión de los recursos y apoyo, cuatro (04) para la realización de servicio y seis (06) procesos para el seguimiento, medición y mejora siendo en total veintisiete (27) procesos identificados y caracterizados.

En el ámbito Nacional encontramos los siguientes antecedentes:

ASENCIO CASANOVA, Luis Alberto y ZUBIATE MORI, Walter Antonio; en su tesis titulada: “Diseño e Implementación del Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma ISO 9001:2008, para mejorar el nivel de satisfacción del Cliente en el Área de Capacitaciones de la empresa D’MARK S&S EIRL – Cajamarca”, concluye:

- La implementación de la estructura documental determino que la satisfacción del cliente antes de implementar el sistema ISO 9001: 2008 era de 31.4% y después un 75%. Con lo cual se logró incrementar la confiabilidad del cliente en un 43%, mediante la mejora de los procesos (atención, capacitaciones y/o entrenamiento); esto demuestra que la implementación de la presente propuesta, ayudó a tener un sistema de gestión de calidad estructurado y orientado a la satisfacción del cliente.

MEDINA BOCANEGRA, Josue Antonio; en su tesis titulada: “Propuesta para la Implementación del Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma ISO 9001:2008 en una empresa del sector construcción”, concluye:

- La empresa “ABC S.A.” de un total de 100% de los requisitos de la Norma ISO 9001:2008 que se deben implementar se ha obtenido un 20%, por lo que se puede determinar que se encuentran en una etapa básica de implementación de su Sistema de Gestión de Calidad.
- El tiempo estimado para el diseño e implementación del proyecto es de siete meses, esto dependerá del compromiso y disponibilidad de

tiempo del personal de la empresa para la participación en la definición del sistema y su implementación.

En el ámbito Local encontramos los siguientes antecedentes:

USSEGLIO YAÑEZ, Cily; en su tesis titulada: “Implementación de un Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma ISO 9001:2008 en la empresa Díaz Acarreos Generales S.A.C.” se identificó una serie de deficiencias en su gestión que no le permitían alcanzar el nivel de competitividad deseado, tales como un deficiente control de sus procesos internos, falta de objetivos claros, elevados costos de calidad y la necesidad de contar con un reconocimiento a la calidad de su servicio, que se obtuvo a través de un análisis inicial y la observación directa realizada en la empresa y se concluyó:

- Se demostró que es posible reducir los costos de calidad en una empresa dedicada al transporte de combustible implementando un Sistema de Gestión de Calidad, así tenemos que en la empresa DAG se logró una reducción de S/. 240 172 anuales, equivalente al 14% de los costos de calidad
- El mayor ahorro en los costos de calidad, se debe a la reducción del costo del mantenimiento correctivo, que forma parte de los costos de falla interna. Así tenemos que en este proyecto representa el 80% del ahorro alcanzado.

BUHELLI MIRANDA, Donny Alberto y GÓMEZ BRICEÑO, Lila Maria; en su tesis titulada: “Implementación de un Modelo de Gestión de Calidad para mejorar la eficiencia en la empresa PROMAS S.R.L.” se identificó que la empresa tiene una inadecuada organización de documentos (informes, formatos, fichas entre otros) los cuales al momento de su búsqueda se pierde tiempo por no encontrarse en un lugar adecuado, esto sucede porque no cuentan con archivadores adecuados los cuales ayudarían a una mejor organización de los mismos, y por otro lado tampoco cuentan con un registro actual de clientes que permita una fluida comunicación, por no contar con una Base de Datos actualizada para una mayor calidad de sus servicios, también se ha

observado que existe desorden en sus artículos (s con lleva a un doble trabajo y por lo tanto una demora suministros, materiales, equipos e implementos), lo cual de atención, además no cuentan con etiquetas para su identificación; todo esto se debe a la ausencia de políticas de mejora continua, mala administración de los inventarios, carencia de sistemas de información e inadecuada asignación de tareas al personal y se concluyó:

- La aplicación de los 7 pasos de calidad mejoró la eficiencia en los procesos administrativos de la empresa. Esto concluye que Implantar un modelo de gestión de calidad para la empresa PROMAS S.R.L. en el área administrativa, ha permitido a la empresa determinar sus problemas más relevantes de dicha área, con la codificación ayudó al almacenero a identificar y a evitar las pérdidas de los equipos herramientas e insumos y contar con un sistema en Excel que permitió llevar un control más rápido, de sus ingresos y salidas de sus existencias dentro del almacén, con la implementación de archivadores se llevó un adecuado orden el cual facilitó la búsqueda rápida de los documentos y por ultimo con la implementación de un base de datos se logró captar más servicios de clientes esto genera una utilidad para la empresa y por ultimo concluye que con las capacitaciones constantes el personal lograra se identifique con la empresa y a la vez da una buena imagen para la empresa, incrementar la efectividad y eficacia al momento de realizar sus tareas correspondientes.

2.1.2. Antecedentes del área de Logística

La presente investigación cuenta con los siguientes antecedentes de estudio.

En el ámbito Internacional encontramos los siguientes antecedentes:

CRUZ B., Cristina; en su tesis titulada: “Análisis de la Gestión de Almacenamiento de la Bodega Principal de Productos Terminados.”, se identificó diferentes problemas como un exceso de inventario, gran crecimiento de SKU's, desorganización en el layout y ubicación poco sistematizada de productos. Para el desarrollo de la presente

investigación, se usó diversas herramientas cuantitativas para dar solución a los puntos relevantes mencionados anteriormente. Presenta las siguientes conclusiones:

- Se logró reducir el tiempo de despacho de 15% y además se obtuvo un mejor control en el despacho a un 5%.
- Se logró una reducción en tiempo de aproximadamente 30 minutos, por la facilidad de tener el producto que no cumple la carga unitaria (pallet).

MONGUA G., Pedro y SANDOVAL R, Héctor; en su tesis titulada:

“Propuesta de un Modelo de Inventario para la mejora del Ciclo Logístico de una Distribuidora de Confites ubicada en la ciudad de Barcelona, Estado Anzoátegui”- España - Universidad de Oriente Núcleo de Anzoátegui, en la cual busca promover un modelo de inventario para la mejora del ciclo logístico en la organización y plantear los modelos necesarios que permitan minimizar el impacto de las situaciones problema antes expuestas y concluye:

- Con el uso de técnicas de recolección de información, tales como observación directa, entrevista no estructurada y aplicación de encuesta, a fin de determinar las condiciones actuales y problemáticas existentes en la distribuidora de confites CONFISUR CA, dieron a conocer que la posición de este departamento se ubica en el nivel 2; lo cual quiere decir, que a escala general esta organización se caracteriza por la falta de precisión en la aplicación de políticas de inventario y consecuentemente la falta de un control de gestión efectivo.
- A través del análisis ABC para la clasificación de los productos, se determinó que el porcentaje de uso para los productos del tipo A es de 79.1%, mientras que a los productos de la clase B le corresponde el 15% y el resto de los productos, que corresponde al 6% respectivamente son de clase C.
- El modelo de inventario propuesto fue el de EOQ con periodo fijo para la totalidad de los productos bajo estudio, atendiendo así a los lineamientos de compra y entrega de productos. Cabe destacar que los

productos bajo estudio fueron propuestos por la gerencia de CONFISUR CA.

En el ámbito Nacional encontramos los siguientes antecedentes:

ARRIETA ALDAVE, Eduardo J.; en su tesis titulada: “Propuesta de Mejora en un Operador Logístico: Análisis, Evaluación y Mejora de los Flujos Logísticos de su Centro de Distribución”, identificó que la empresa tenía dificultades en todas sus líneas de trabajo, principalmente en la recepción, almacenamiento y preparación de productos, por ello mediante este proyecto pretendió optimizar el traslado de productos dentro de sus zonas de trabajo, utilizar menos tiempo y recursos operativos que permitan incrementar el desempeño del personal dentro del centro de distribución logística de la empresa en estudio. La ejecución de la propuesta de mejora generó un impacto positivo en el desarrollo de las actividades logísticas de la empresa, permitiéndole obtener los siguientes resultados:

- Mediante la aplicación de herramientas de mejora continua y del estudio de métodos, logró reducir en promedio: los tiempos de operación en un 80%, los traslados de productos en un 43% y los costos de operación en un 91%.
- A través de un adecuado análisis ABC de los productos se logró distribuir eficientemente los mismos en los racks, el cual facilitó el agrupamiento de los productos según su nivel de rotación obteniéndose con ello una reducción en los desplazamientos.
- Logró el ordenamiento de los flujos logísticos, la redefinición de los acuerdos de nivel de servicio con el cliente en función a su capacidad operativa real, la reducción de las diferencias de inventario en un 77%, la optimización de la generación y captura de información mediante RFID, en la mejoría del desempeño del personal aplicando la filosofía de trabajo 5’S.

LIMAY V., Jorge y ORTIZ S., Segundo; en su tesis titulada: “Mejora de la Cadena de Suministro de la Empresa MOTORED S.A. – Cajamarca para reducir costos logísticos”, identificó que la empresa no

contaba con una cadena de abastecimiento adecuada, de modo que no podían atender a los cliente en forma oportuna, debido a que no contaba con repuestos para atender a la demanda, presentaban una demora de 30 a 40 días como tiempo de respuesta, habían diferencias de stock, no aplicaban métodos para clasificación de almacén. Frente a ello, optimizó la cadena de suministro, elaboró un plan de contingencia para operar en un mercado sensible, optimizó variables de inventario, reorganizó el almacén, señalización, nuevo diseño – layout, zonificó el almacén, aumentó la capacidad de almacenamiento, todo ello para reducir tiempos de atención y reducir costos logísticos. Las conclusiones presentadas son las siguientes:

- Después de aplicar las propuestas de mejora se pudo obtener un resultado de 1.02 días que se encuentra el inventario disponible en almacén. Asimismo, se logró reducir el indicador de vejez de inventario, obteniendo un 11% de mercadería que se encuentra almacenada sin movimiento.
- Se logró disminuir el costo de unidades almacenadas a 0.18 nuevos soles de costo por unidad almacenada.
- Las mejoras identificadas contribuyeron a mejorar la eficiencia de las variables relacionadas a los costos logísticos, permitiendo así disminuir económicamente de \$468,076.77 a \$460,509.69 que representa un 16.16 % a lo largo de la implementación.

En el ámbito Local encontramos los siguientes antecedentes:

PASCUAL G., Robert.; en su tesis titulada: “Planeamiento y Control de operaciones en el área de Logística en la empresa Minera Dynacor Exploraciones Del Perú S.A.” se identificó que no menos del 30% del gasto total mensual de toda compañía minera se dispone para el departamento de compras, a fin de afrontar los requerimientos y necesidades de operación para asegurar la continuidad del proceso de producción y poder alcanzar los objetivos trazados por la compañía y por lo tanto se aplicó métodos de optimización de procesos, y entre ellos sobresalen los métodos de control de inventarios, en donde la aplicación

de modelos dinámicos en gestión de inventarios con demanda determinística y la utilización de los múltiplos de Lagrange, va a permitir minimizar los costos totales y el equilibrio en compra de explosivos para las operaciones de voladura en mina, y concluye:

- Utilizando el método clásico EOQ expresado en dólares para múltiples productos, se minimiza el costo total de los inventarios en un 45%, comparado con la política ordinaria actual, y un ahorro significativo para la empresa de US\$ 12 480,92 dólares al año.
- Con el método de Lagrange se alcanza el objetivo de mejorar la posición adecuándose a las necesidades económicas de la empresa obteniendo el equilibrio de los costos bajo circunstancias de restricciones como cuando:
 - El requisito de que los dólares invertidos en inventario no excedieran de 60 000 US\$, se minimiza en 13% del costo ordinario actual equivalente a 3 507,83 dólares al año.
 - Al mantener los 18 pedidos al año se alcanza reducir a 3 pedidos al año con un costo total, equivalente a \$ 27 281,01 dólares.
 - Al mantener el costo promedio actual se consigue minimizar el costo total a 64% equivalente a \$ 23 141,54 dólares.

RODAS A., Marlon.; en su tesis titulada: “Propuesta de Mejora en la Gestión Logística Operativa de la Empresa Transportes Línea S.A. para reducir los costos logísticos”, se identificó que en la empresa existía un deficiente control de stock, ocasionando retraso en la entrega de las unidades, desprogramación y teniendo en promedio por día una unidad parada con S/. 1,000 de pérdida, demora en las compras diarias con un tiempo promedio de demora de 94 minutos. La empresa contaba con personal tanto de compras y almacenes sin una capacitación adecuada, no tenía un procedimiento adecuado de abastecimiento ni control de inventario. Con la aplicación de técnicas y métodos de ingeniería industrial se demostraron oportunidades de mejora en el sistema logístico de la empresa Transporte Línea S.A.:

- En el procedimiento de compras propuesto mediante un análisis se logró reducir el tiempo en un 31% equivalente a 64 minutos.
- Se logró la reducción de los costos de adquisición y de renovación en un 47% comparado al sistema inicial, equivalente a S/. 62,460.00 nuevos soles.
- En el procedimiento de almacén, recepción y despacho propuesto se logró reducir el tiempo en un 46% equivalente a 12 minutos.
- Reducción de costo de almacenaje en un 22% equivalente a 9,360.00 nuevos soles.
- Mediante la técnica ABC, se determinó que el porcentaje de inversión para los productos del tipo A es de 80%, mientras que a los productos de clase B es de 15%, y el resto de los productos, que corresponde al 5% respectivamente para la clase C.
- Se desarrolló el modelo “Q” para los productos de la clase A, se demostró que los costos de compra se redujeron en un 67% y los costos de almacenaje se redujeron en 58%.

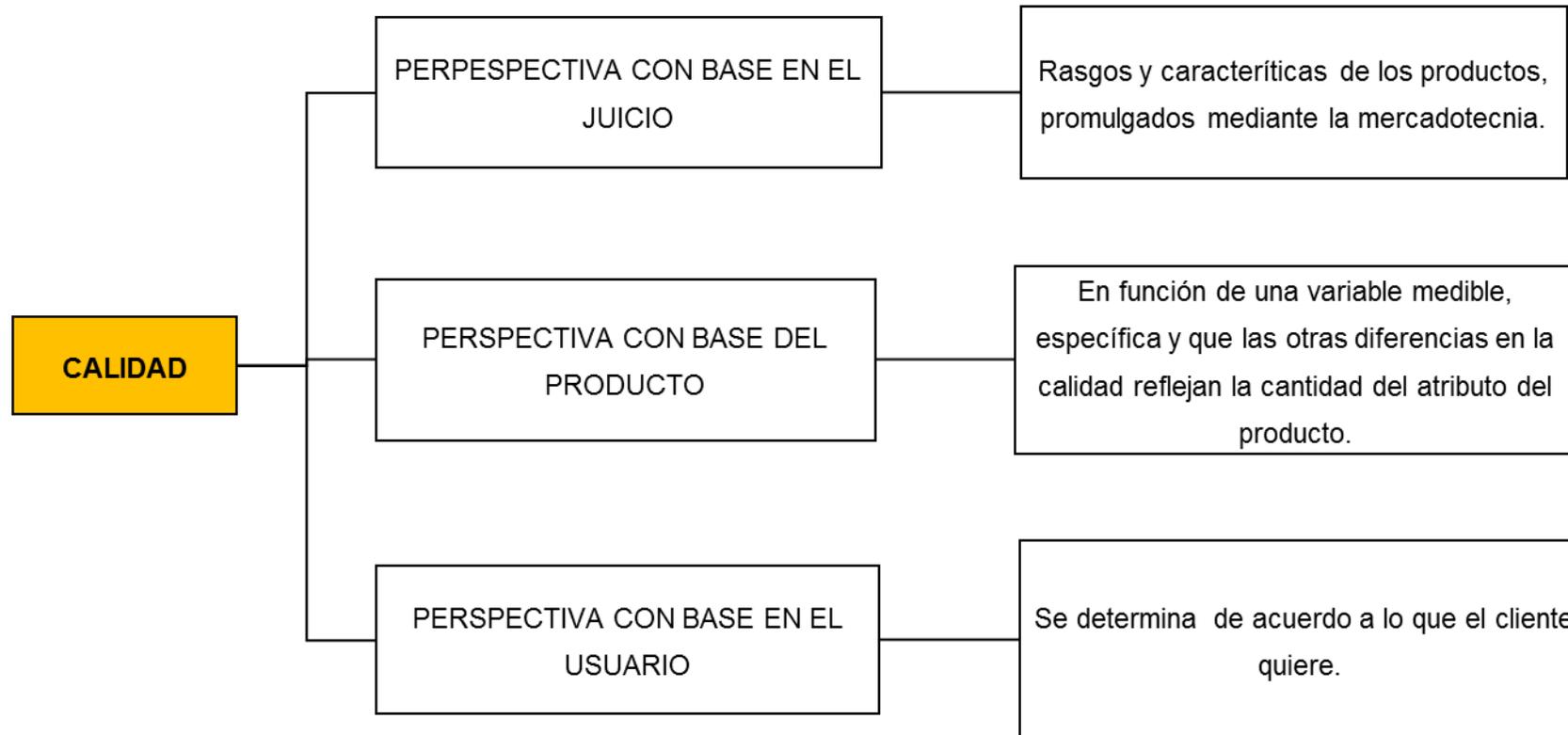
2.2. Base Teórica

2.2.1. Base Teórica del Área de Calidad

A. Calidad

Según EVANS, James y LINDSAY, William (2008). La calidad total es una estrategia de gestión a través de la cual la empresa satisface las necesidades y expectativas de sus clientes, de sus empleados, de los accionistas y de toda la sociedad en general, utilizando los recursos de que dispone: personas, materiales, tecnología, sistemas de producción, etc. La cual tiene diferentes perspectivas en base al juicio, del producto y del usuario, como se puede observar en la Diagrama N°01 como se muestra en la Página N°29. Además de contar con características la Calidad Total, como se muestra en el Diagrama N° 02 en la Pagina N° 30.

Diagrama N° 01: Perspectivas de la Calidad



Fuente: Elaboración Propia (Evans & Lindsay, 2008)

Diagrama N° 02: Calidad Total



Fuente: Elaboración Propia (Montes & Fuentes, 2000)

B. Planificación de la Calidad

Según LOPEZ CARRIOSA, Francisco José (2004). La gestión de la calidad está enfocada al establecimiento de los objetivos de la calidad y a la especificación de los procesos operativos necesarios y de los recursos relacionados para cumplir con los objetivos de la calidad. A continuación se presenta un Diagrama de la Planificación de la Calidad en la Página N°32. (Ver Diagrama N°03).

- La Planificación de la Calidad según Joram:

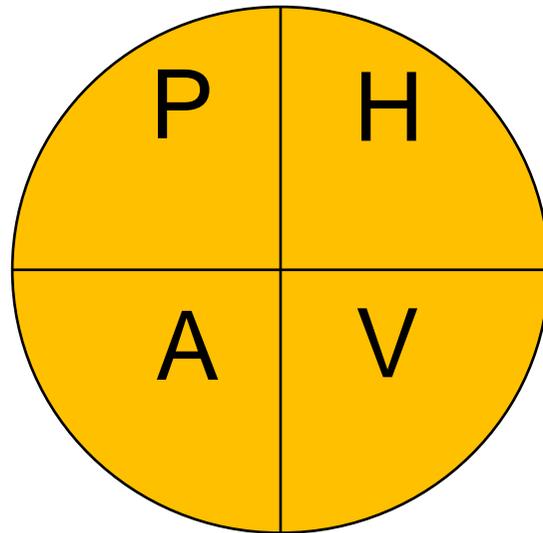
La planificación de la Calidad consiste en desarrollar los productos o servicios y procesos necesarios para satisfacer las necesidades de los clientes. Una contribución importante al concepto de la planificación se desarrolla en la metodología: Planear, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA), presentada en el Diagrama N°04, que a continuación se presenta en la Página N° 33.

Diagrama N° 03: Planificación de la Calidad



Fuente: Elaboración Propia (López, 2004)

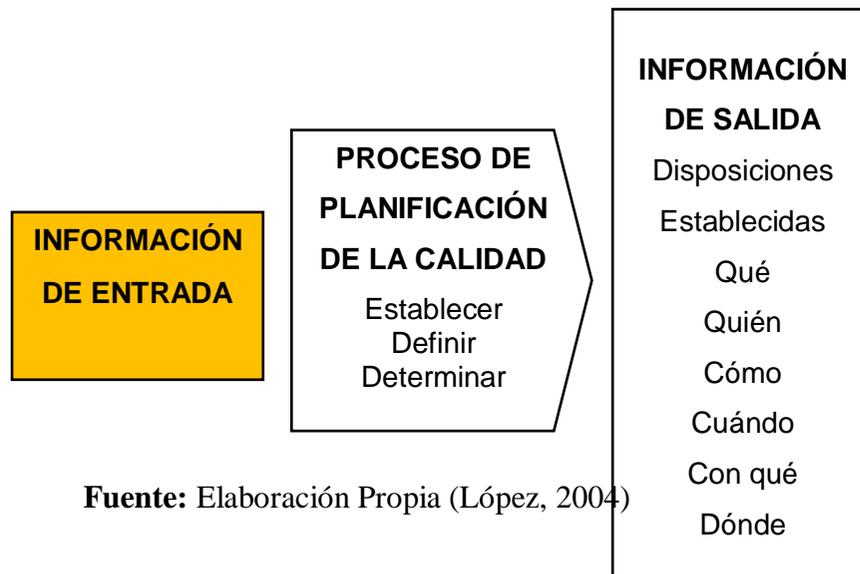
Diagrama N° 04: La Planificación del Ciclo de Deming



Fuente: Elaboración Propia (López, 2004)

La Planificación de la Calidad es un proceso en el cual se establecen, definen o determinan unas salidas que dan respuesta al qué, quién, cómo, cuándo, cuánto, con qué y donde. Esas salidas también son llamadas disposiciones establecidas y suelen encontrarse documentos. (Ver Diagrama N° 05).

Diagrama N° 05: El Concepto de la Planificación de la Calidad



Fuente: Elaboración Propia (López, 2004)

C. El Sistema Integrado de Gestión de la Calidad

Según GUTIERREZ PULIDO, Humberto (2010). El Sistema Integrado de Gestión de la Calidad es un conjunto homogéneo. Los cinco puntos clave definen una perspectiva global de la calidad y constituyen la base de una metodología rigurosa apoyada en este lenguaje común y que se ponen en práctica, ya que responden a objetivos y reglas muy precisas, descritos en el proceso de mejora de la calidad o PMC. (Ver Cuadro N° 10).

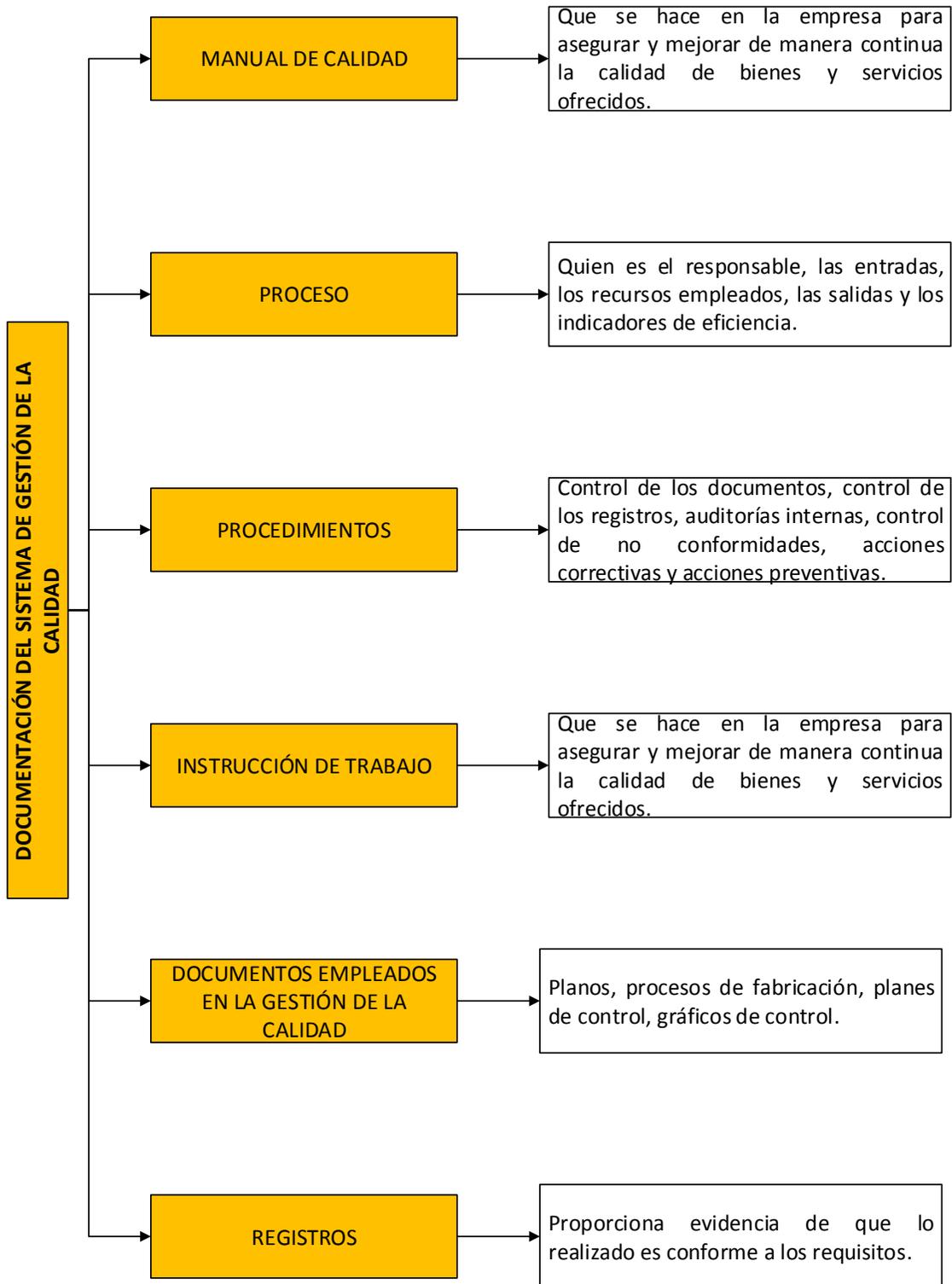
Cuadro N° 10: Cinco Conceptos Clave

PRIMER CONCEPTO: DEFINICION DE LAS EXIGENCIAS
Permite asegurar que los trabajos no se hacen por duplicados y evitar las difusiones.
SEGUNDO CONCEPTO: CONFORMIDAD CON LAS EXIGENCIAS
RED PROVEEDORES
Conformidad de los recursos o insumos a emplear.
PROCESO DE REALIZACION
<ul style="list-style-type: none"> - Exigencias de salida y de entrada - Normas de resultado u objetivos de realización - Recursos necesarios para la realización - El saber - hacer que se requiera
TERCER CONCEPTO: CERO DEFECTOS
" Hacerlo bien desde el primer momento y en todos los momentos"
CUARTO CONCEPTO: PREVENCIÓN
Buscar la o las causas originales, identificarlas y eliminarlas.
QUINTO CONCEPTO: COSTO DE NO-CONFORMIDAD
Implica el costo de personal, material, gastos administrativos y financieros.

Fuente: Elaboración Propia (Gutiérrez, 2010)

- Documentación Del Sistema de Gestión de la Calidad, el cual se presenta el Diagrama N° 06 en la Pagina N° 36.

Diagrama N° 06: Documentación del SGC



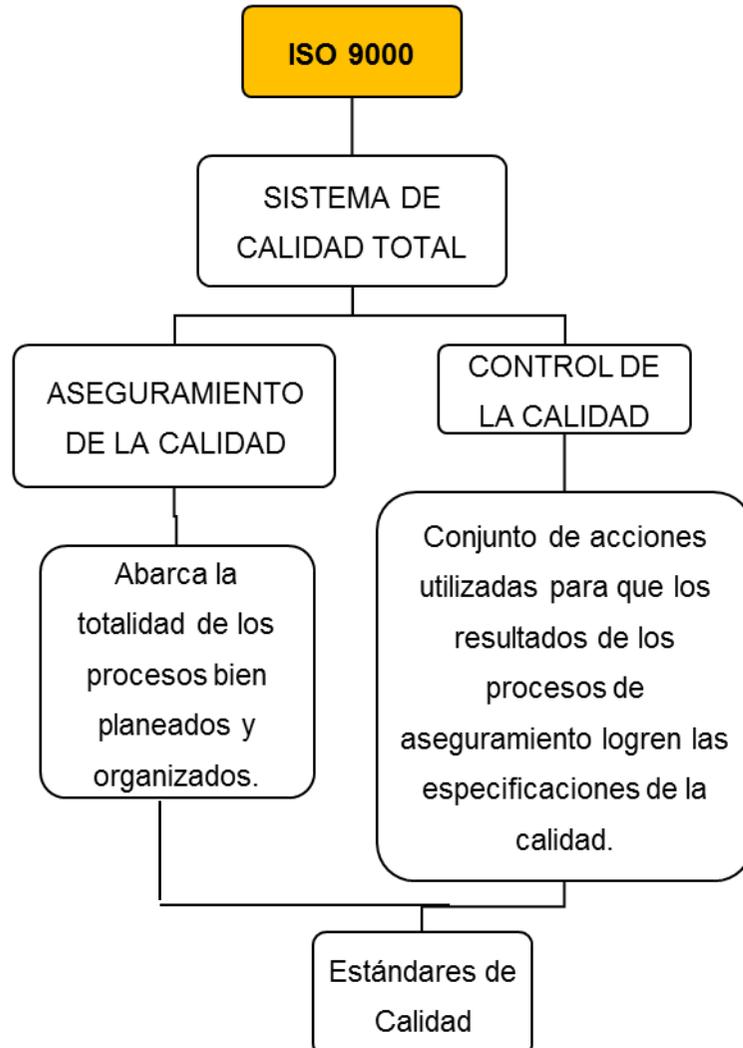
Fuente: Elaboración Propia (Gutiérrez, 2010)

D. ISO 9001-2008

Según CANTÚ DELGADO, José Humberto (2011). La serie de normas ISO 9000 se orienta a la estandarización de los sistemas de calidad y no está relacionada con algún producto en particular, sino con los procesos de los que se derivan los productos y servicios. A continuación se presenta el Diagrama N° 07.

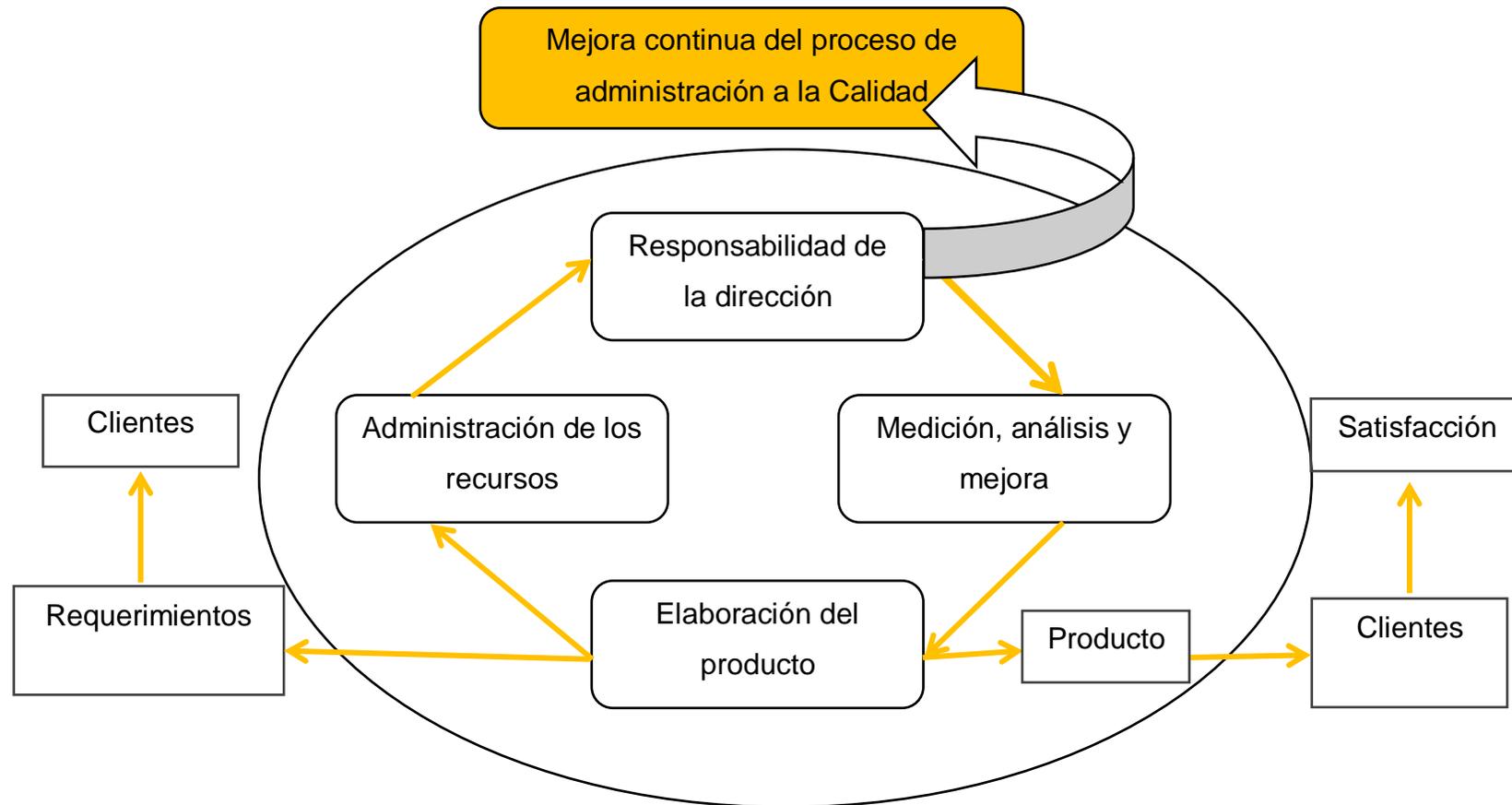
Además, el modelo en que se fundamenta la norma ISO 9001: 2008 se muestra en la Diagrama N°08, dicho modelo cuenta con cinco componentes fundamentales que se presentara en la Página N° 38.

Diagrama N° 07: ISO 9000



Fuente: Elaboración Propia (Cantú, 2011)

Diagrama N° 08: Modelo de la norma ISO 9001:2008



Fuente: Desarrollo de una Cultura de Calidad (Cantú, 2011)

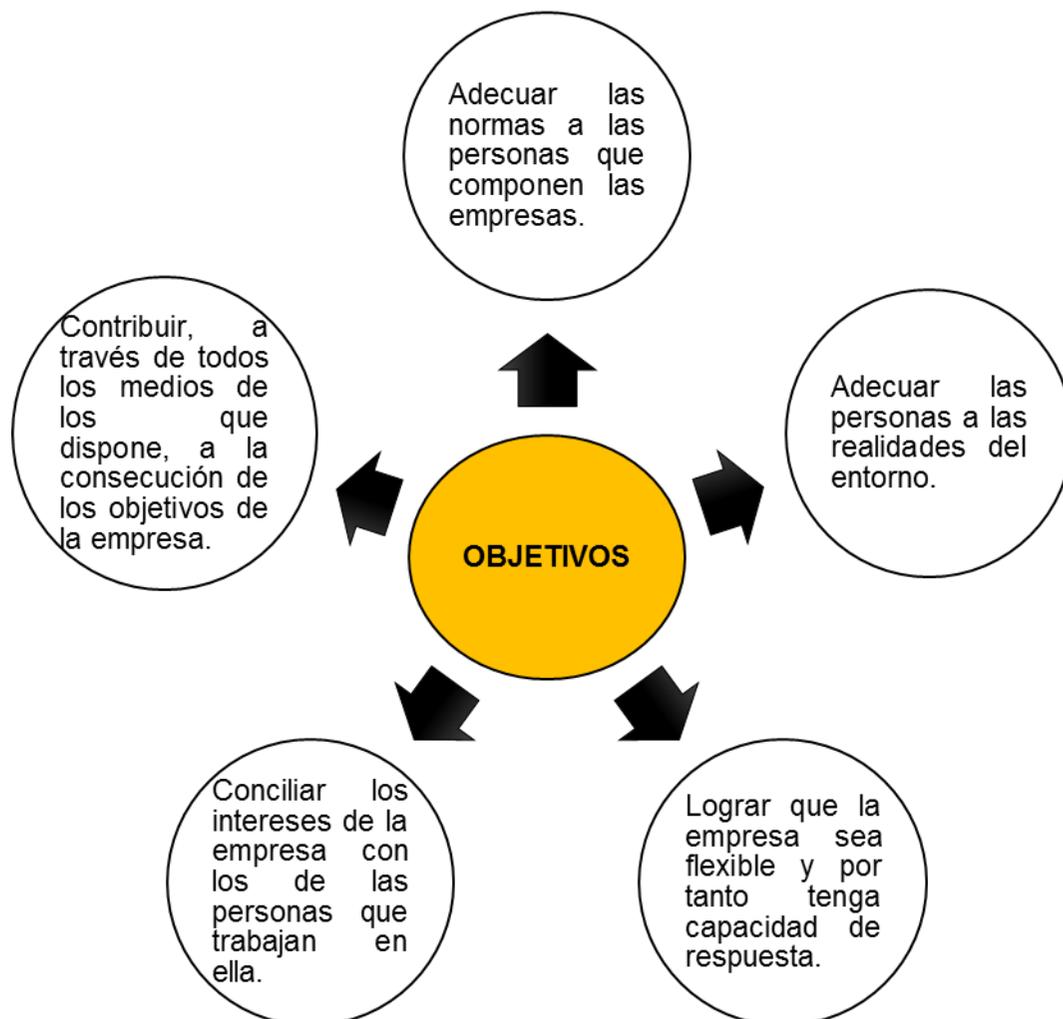
Diagrama N° 09 (VER HOJA A3)

E. Herramientas de Mejora

a. Gestión Personal

Según Montes & González (2006). La gestión de personal tiene como finalidad organizar, desarrollar y poner en funcionamiento a las personas que trabajan en una empresa para conseguir de forma eficiente y eficaz los objetivos de la organización.

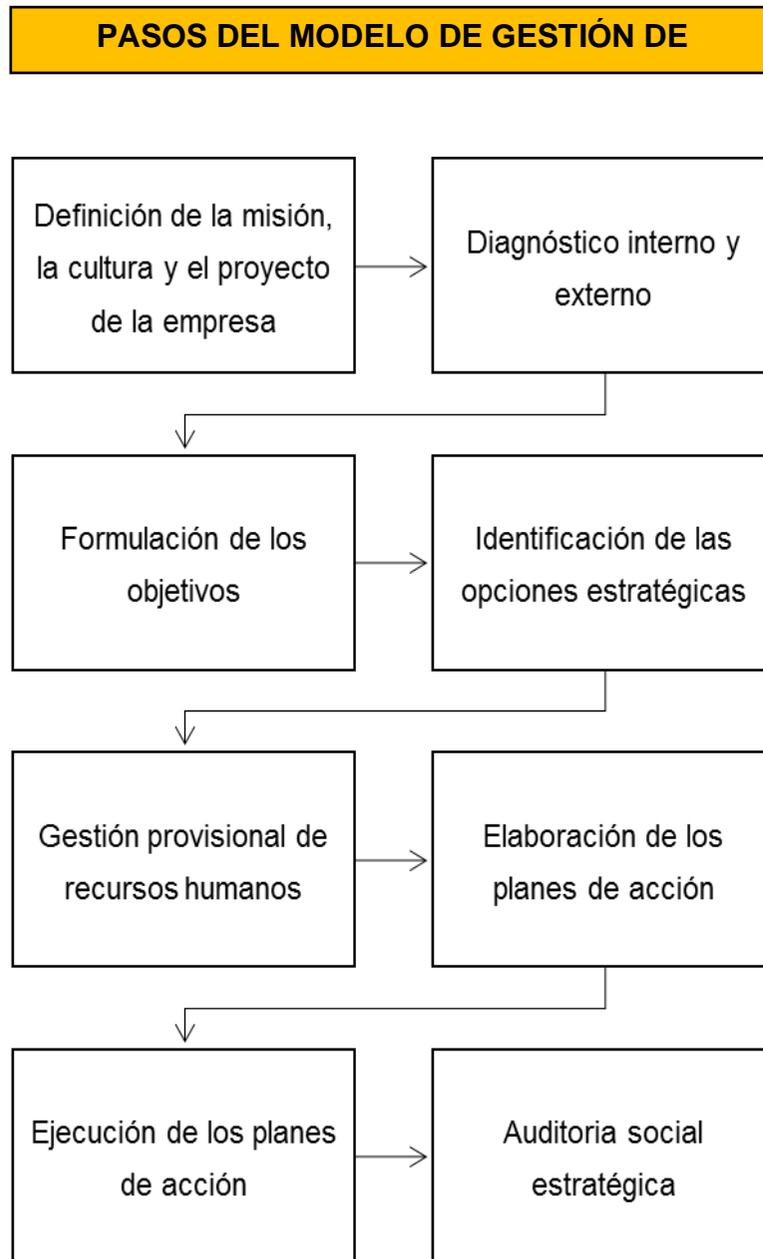
Diagrama N° 10: Objetivos de la Gestión de Personal



Fuente: Elaboración Propia (Montes & González, 2006).

- **Modelo de Gestión Personal**

Diagrama N° 11: Pasos del Modelo de Gestión de Personal

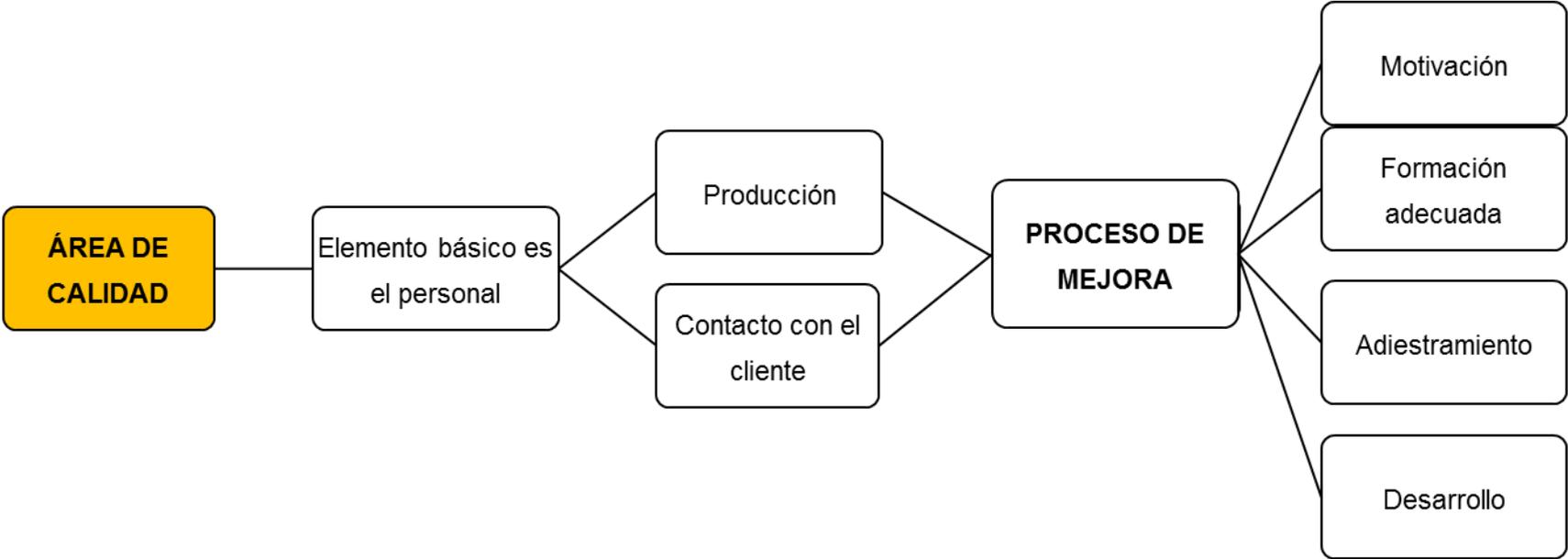


Fuente: Elaboración Propia (Montes & González, 2006).

- **Gestión de Personal con el área de Calidad**

Según Guinjoan (2000). La implantación del sistema de la calidad y la consecución de los objetivos de la calidad requiere de un conjunto de recursos humanos y materiales. (Ver Diagrama N°12)

Diagrama N° 12: Gestión de Personal con el área de Calidad

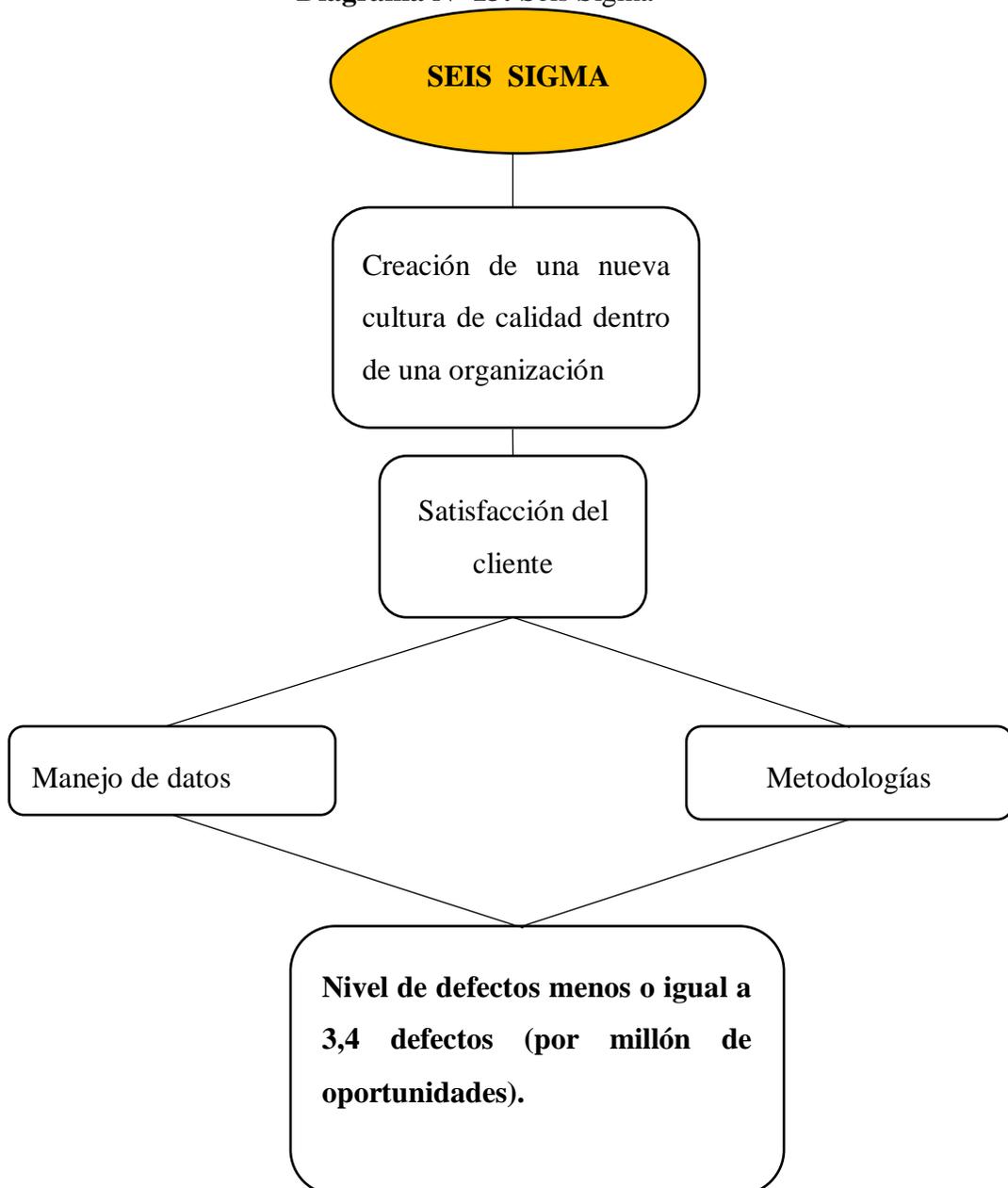


Fuente: Elaboración Propia (Guinjoan, 2000).

b. Seis Sigma

Según Jay (2003), seis sigmas es un enfoque hacia la calidad orientado a resultados y enfocado a proyectos. Es una forma de medir y establecer metas para reducir los defectos en productos o servicios, que se relaciona directamente con los requerimientos de los clientes”.
(Ver Diagrama N°13)

Diagrama N° 13: Seis Sigma



Fuente: Elaboración Propia (Jay, 2003).

- Roles en la estrategia Seis Sigma

Cuadro N° 11: Roles – Seis Sigma

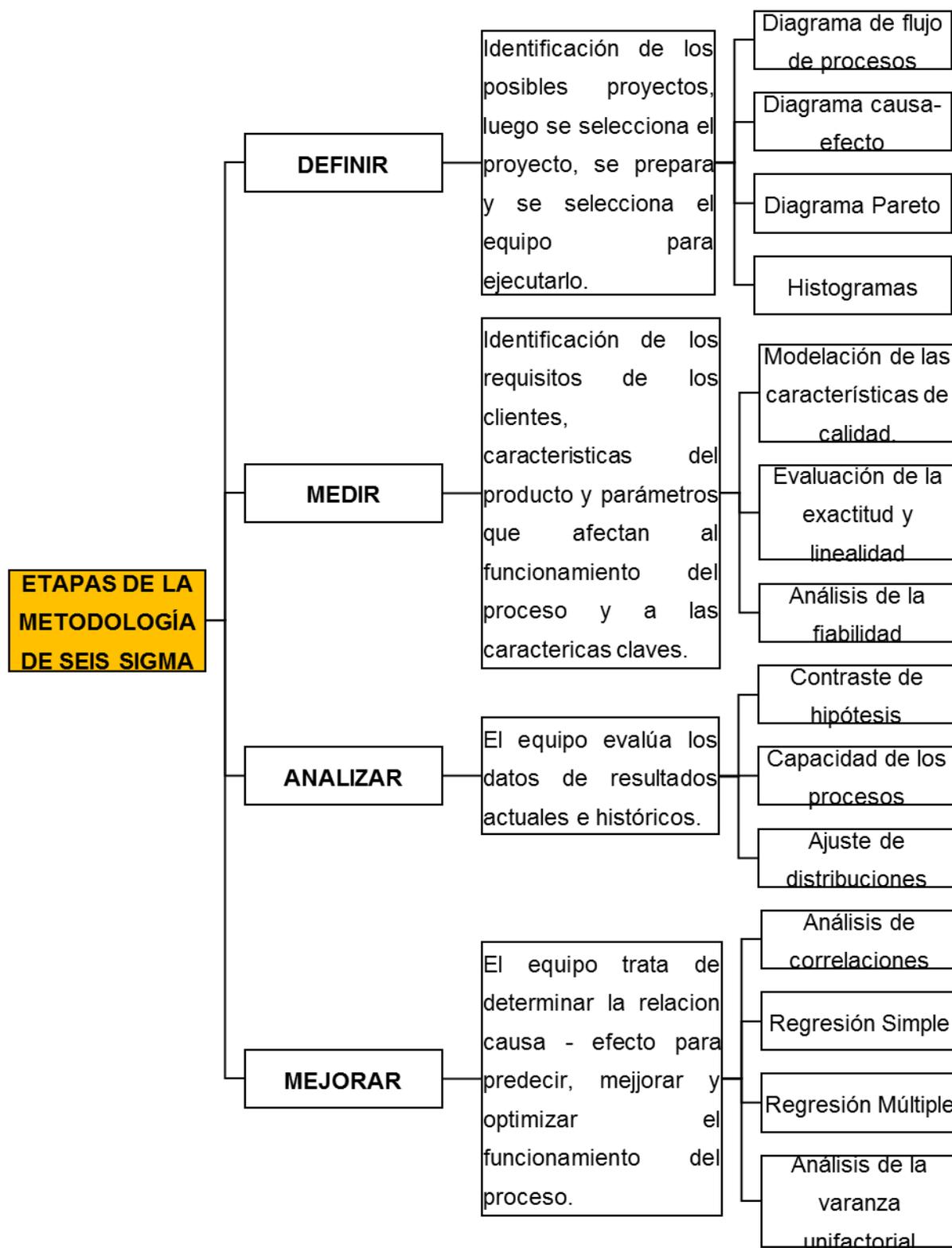
ROLES - SEIS SIGMA	
LÍDER DE SEIS SIGMA	Es el ejecutivo de más alto rango, su responsabilidad es desarrollar e implantar la filosofía de Seis Sigma.
LÍDER DE IMPLEMENTACIÓN	Es el vicepresidente de Seis Sigma, su responsabilidad es la dirección de la iniciativa Seis Sigma. Debe ser un profesional con experiencia en la mejora empresarial, en calidad.
CHAMPIONS	Estos se designan entre los líderes de cada negocio. Ellos son los responsables de garantizar el éxito de la implementación de Seis Sigma.
MASTER BLACKS BELTS	Son expertos de tiempo completo, capacitados en las herramientas y tácticas de Seis Sigma. Son encargados de facilitar y conducir el trabajo de los Black Belts y Green Belts.
BLACKS BELTS	Son líderes de equipos responsables de medir, analizar, mejorar y controlar procesos que afectan la satisfacción del cliente, la productividad y calidad. Son los encargados de ayudar en la reducción de los defectos o problemas que se abordaran en el proyecto.
GREEN BELTS	Son ayudantes de una cinta negra, ayudan a completar los proyectos y a mantener los logros. Participan activamente en las actividades de las fases de control con el desarrollo de métodos y entrenamiento operacional.
YELLOW BELTS	Es gente que tiene una percepción directa con los problemas, pero es gente que tiene motivación, conocimiento y voluntad para el cambio.

Fuente: Seis Sigma – herramienta de Calidad (Rivera, 2009)

Etapas de la metodología de Seis Sigma

Según Pérez (2010). La metodología seis sigma persigue la reducción de la variación, los defectos y los errores en todos los procesos para así lograr aumentar la cuota de mercado, minimizar los costos e incrementar los márgenes de ganancia. Para implementar la metodología, se siguen distintas fases ordenadas en la ejecución de los procesos con la finalidad de reducir su variabilidad. Estas fases son: Definir el proceso, Medirlo, Analizar sus datos, Mejorarlo Y controlarlo.

Diagrama N° 14: Etapas de la metodología Seis Sigma



Fuente: Elaboración Propia (Pérez, 2010).

c. Balance de línea

Según Rodríguez (2011), el balance de líneas permite determinar el número de operarios que se asignan a cada estación de trabajo de la línea de producción para cumplir con una tasa de producción determinada. También permite determinar la eficiencia de la línea, y de esta forma saber qué tan continua es la línea o módulo de producción.

Se debe tener las siguientes consideraciones:

- Cantidad: El volumen o cantidad de la producción debe ser suficiente para cubrir la preparación de una línea. Es decir, que debe considerarse el costo de preparación de la línea y el ahorro que ella tendría aplicado al volumen proyectado de la producción (teniendo en cuenta la duración que tendrá el proceso).
- Continuidad: Deben tomarse medidas de gestión que permitan asegurar un aprovisionamiento continuo de materiales, insumos, piezas y subensambles. Así como coordinar la estrategia de mantenimiento que minimice las fallas en los equipos involucrados en el proceso.
- **Tipos de Balance de Línea:**
 - Línea de fabricación: Se encuentra desarrollada para la construcción de componentes. Las líneas de fabricación deben ser balanceadas de tal manera que la frecuencia de salida de una máquina debe ser equivalente a la frecuencia de alimentación de la máquina que realiza la operación siguiente.
 - Línea de ensamble: Se encuentra desarrollada para juntar componentes y obtener una unidad mayor. El objetivo del balanceo de la línea de ensamble es dar a cada operador, en la medida de lo posible, la misma cantidad de trabajo. Esto solo se consigue dividiendo las tareas en los movimientos básicos con que se efectúan todos los movimientos y reuniendo las tareas en trabajos con prácticamente la misma duración.

2.2.2. Bases Teóricas del Área de Logística

A. Logística

Un aspecto importante al diseñar una cadena de suministro eficiente para bienes fabricados es determinar el trayecto de la planta del fabricante al cliente. En el caso de los productos para el consumidor, este proceso comprende a menudo desplazar el producto de la planta de manufactura al almacén y luego al punto de venta.

Association for Operations Management define la Logística como el arte y la ciencia de obtener, fabricar y distribuir el material y el producto en el lugar y las cantidades apropiados (Chase & Jacobs, 2008).

Según López F., Rodrigo (2006) define la función Logística como un área que se encarga de satisfacer las necesidades del cliente, proporcionándole productos en el momento, lugar y cantidad en la que el cliente demandó, todo ello al mínimo costo.

Por otra parte, la Logística es parte de la cadena de suministro que planea, implementa y controla el eficiente, efectivo flujo y almacenamiento de bienes, servicios y la información relacionada desde el punto de origen hasta el punto de consumo con el propósito de satisfacer los requerimientos del cliente (Lambert, 2001).

De lo anterior expuesto, se concluye que la Logística es un proceso que se encarga de proveer los productos y/o servicios a los consumidores – clientes de acuerdo a sus necesidades y requerimientos, de la manera más eficiente posible; es decir, obtener los productos correctos, en el lugar correcto, en el tiempo correcto, y en las condiciones deseadas.

○ Metas de la Logística

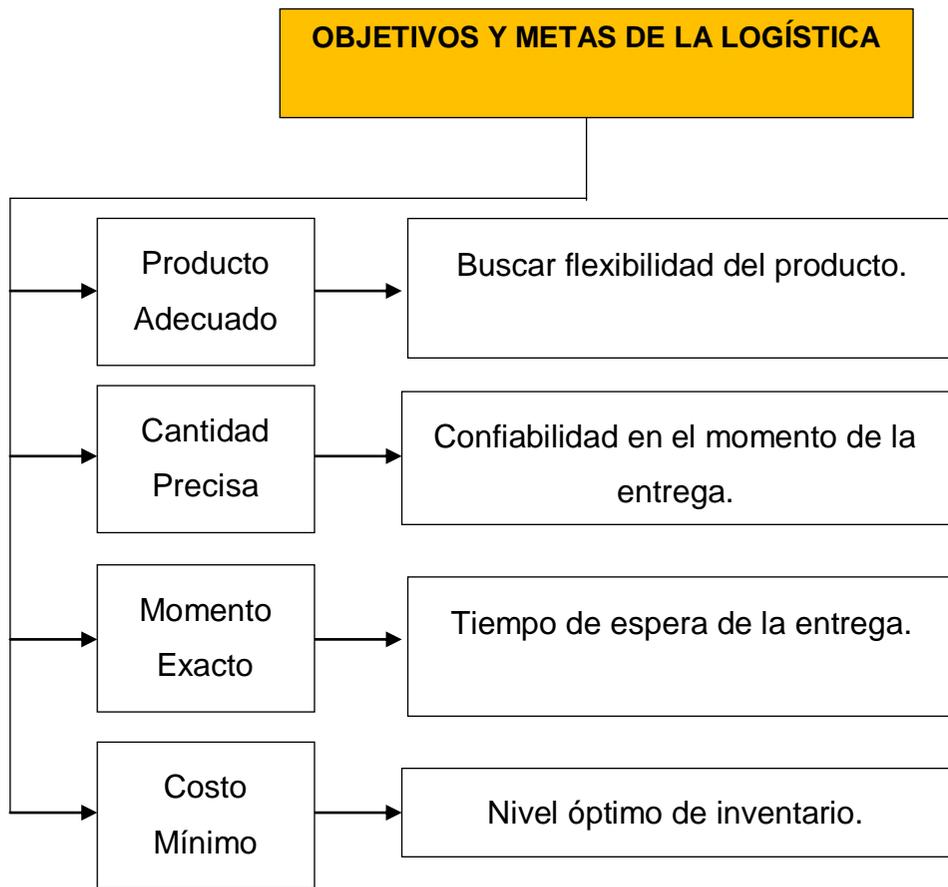
Según Bowersox, D. y Closs, D. (2007) mencionan que la Logística requiere la coordinación de muchas actividades que controlan y rodean el transporte, incluyendo diseño de la red de

contactos, información, transporte, inventario y almacenamiento. Frente a lo mencionado, describen seis (6) objetivos operacionales del Sistema Logístico:

- Respuesta rápida
- Desviaciones mínimas
- Inventario mínimo
- Consolidación de movimientos – costos y frecuencia de transporte
- Calidad – producto y/o servicio.

Según Bowersox y Closs (2007), renombradas autoridades en este campo, sostienen que la Logística no es simplemente llevar las cosas a donde necesitan estar, sino hacerlo en un ambiente de mercado competitivo donde otras compañías buscan atraer a los clientes. Asimismo, mencionan que la meta general de la Logística es alcanzar un nivel deseado de servicio al consumidor, al costo más bajo posible. (Ver Diagrama N° 15)

Diagrama N° 15: Objetivos y Metas de Logística



Fuente: Elaboración Propia (Bowersox & Closs, 2007)

B. Gestión de Pedidos y Distribución

Según Iglesias (2010) informa que es un proceso importante en todas las empresas, ya que significa el punto de coordinación entre la fuerza de ventas y la logística, y además supone un punto de contacto con el cliente.

El éxito del proceso depende de:

- La disposición de información necesaria para realizar de manera óptima la actividad; es decir, conocer los requerimientos del cliente en cuanto al producto, cantidad, plazos, entrega y precio.
- El trabajo de equipo entre fuerza de ventas y gestión logística de la empresa, de manera que se asegura plazos y fechas de entregas precisas al cliente.

- La gestión eficiente de la información, para que el cliente pueda saber en todo momento la situación de su pedido.

La Gestión de Pedidos y Distribución permite alcanzar el pedido perfecto; esto significa que es un pedido que se ha enviado al cliente de manera completa, a tiempo, sin deterioro ni daño físico y con la documentación completa y correcta. Para ello se debe desarrollar las fases del ciclo de la Gestión de Pedidos y Distribución como se muestra a continuación, en la página N° 53. (Ver Diagrama N° 16).

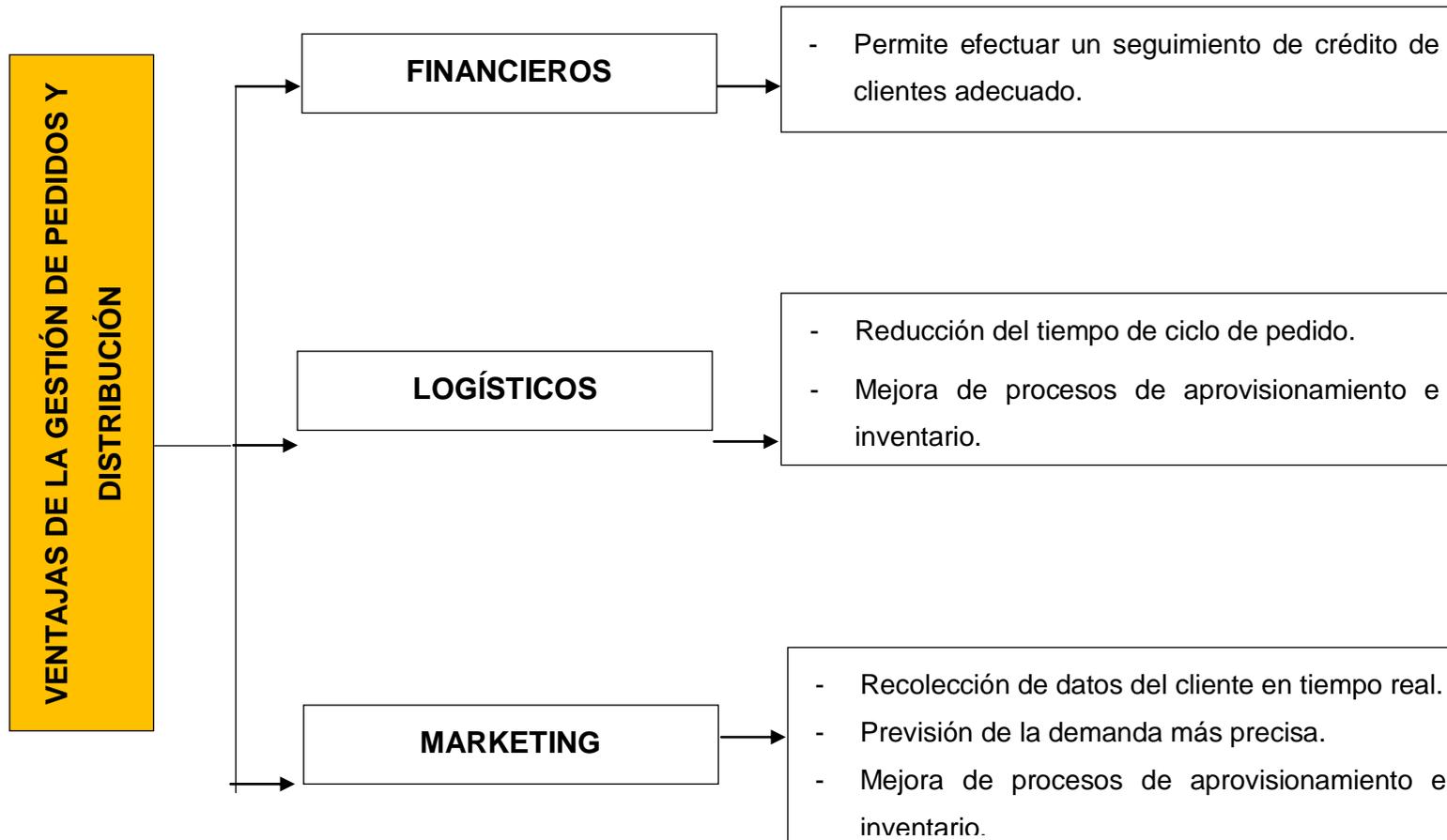
Si se desarrolla una buena Gestión de Pedidos y Distribución, se crea valor para la empresa, proporcionándole ventajas en los diferentes aspectos como Financieros, Logísticos y Marketing, los cuales se describen en el diagrama de la página N° 54 (Iglesias, 2010). (Ver Diagrama N° 17).

Diagrama N° 16: Fases del Ciclo de la Gestión de Pedidos y Distribución



Fuente: Elaboración Propia (Iglesias, 2010)

Diagrama N° 17: Ventajas de la Gestión de Pedidos y Distribución



Fuente: Elaboración Propia (Iglesias, 2010)

C. Gestión De Almacén

Según Iglesias (2010) señala que para que el funcionamiento del almacén pueda generar ventajas competitivas en el servicio al cliente y optimización de costos, es necesario tener en cuenta los criterios de almacén mencionados en el Diagrama N° 18 de la página 57. (Ver Diagrama N° 18).

○ **Operaciones de Manipulación en Almacén**

Las operaciones de manipulación en el almacén de una determinada empresa deben encontrarse estructuradas y disponer de las suficientes herramientas tanto físicas como administrativas e informáticas para poderlas llevar a buen fin. Para ello, se realizan operaciones de descarga – recepción y preparación de pedidos – expedición como se puede observar en el Diagrama de la página 58. (Ver Diagrama N° 19)

Por otra parte, es necesario mencionar que un mal funcionamiento en las operaciones de manipulación en almacén pueden tener incidencia negativa en:

- El servicio que se da al cliente desde la empresa.
- El nivel de inventario y control del mismo.
- Los costos, pues es una mala organización de las operaciones de manipulación implica tardar más tiempo en los procesos operativos y por lo tanto tiene más costos.

○ **Control de Costos en Almacén**

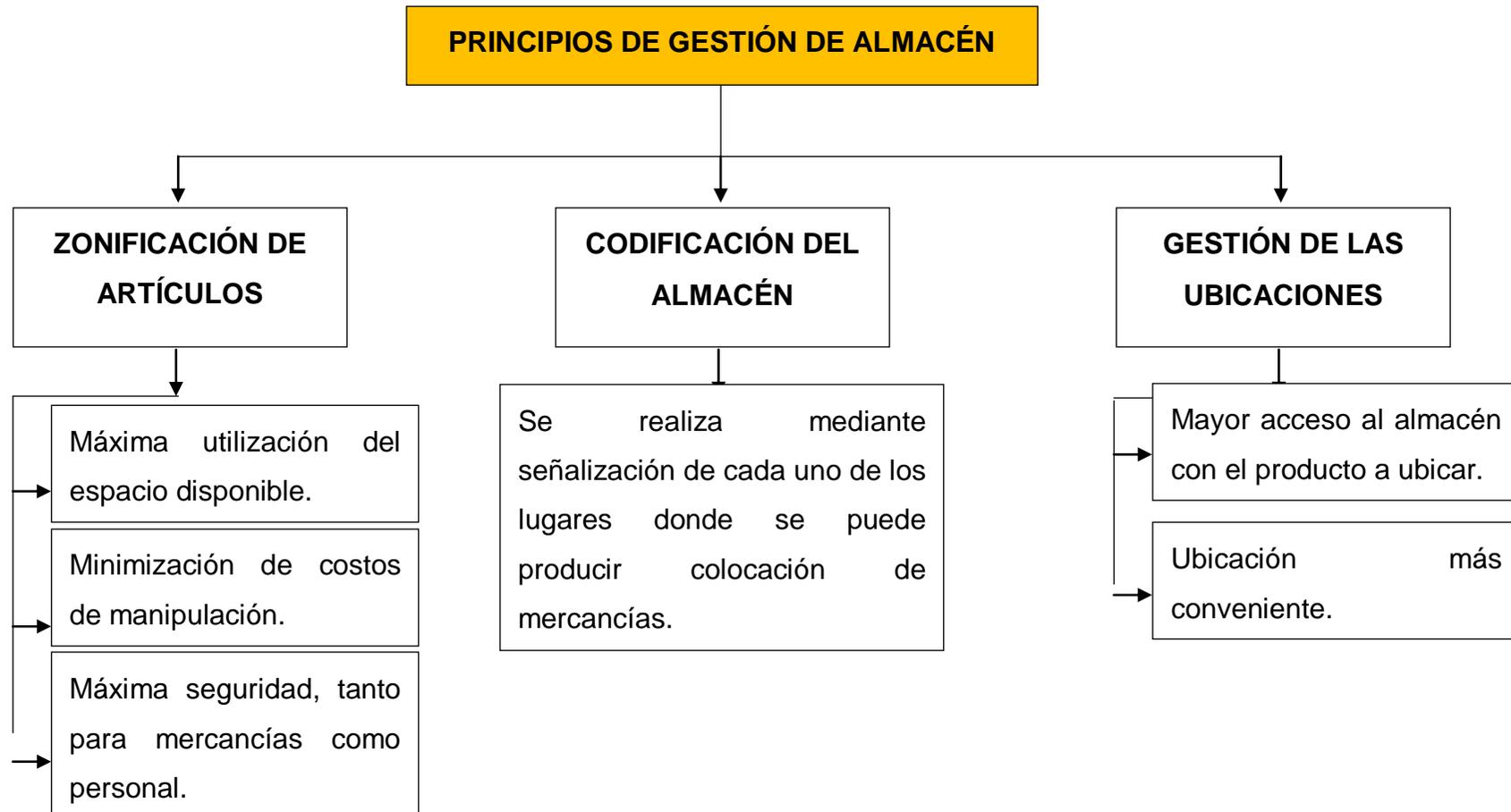
Al hablar de los costos relacionados con la función de almacenaje hay que hacer una clara distinción entre los costos relativos a la posesión física de los productos - lo que constituyen la función de almacenamiento, y los que se generan como consecuencia del funcionamiento-costos inherentes a los procesos de entrada y salida en el almacén.

Ambos conceptos tienen diferentes enfoques: la noción de costos de posesión está ligada a la teoría de la decisión y se utiliza principalmente en la gestión de stocks, para calcular aspectos tales como el nivel de stock normativo o el lote económico de compras. En estos cálculos es importante el concepto de costo oportunidad. Por el contrario, los costos de los procesos operativos van normalmente ligados sólo con los gastos directos e indirectos generados por el almacén a consecuencia de su actividad productiva. El objetivo es reducir estos costos mediante una continua mejora de la gestión y de la productividad de los procesos (Bowersox, D. & Closs, D., 2007)

- **Conceptos Básicos**

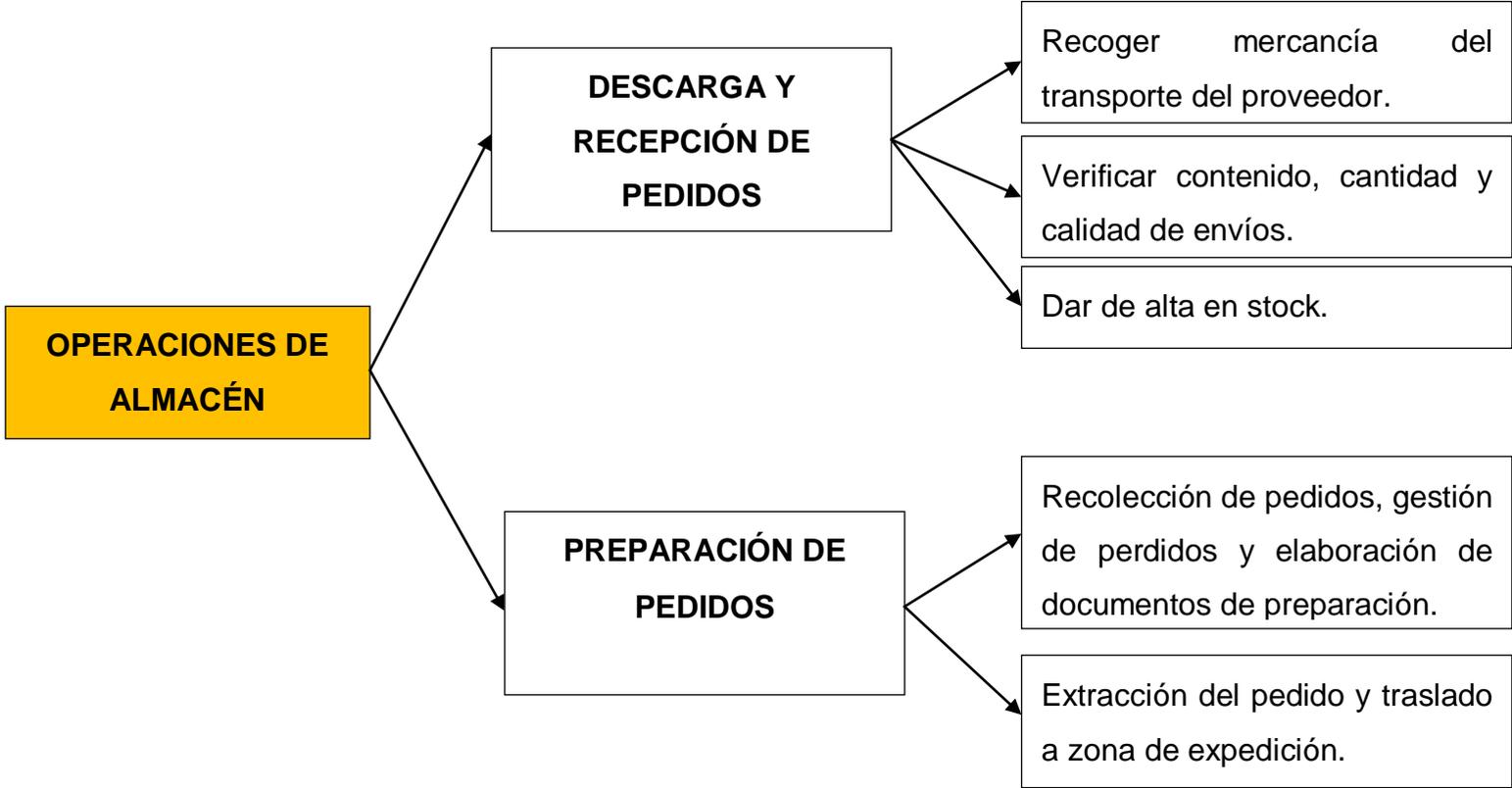
Antes de hablar de los procedimientos y pasos a seguir para establecer un sistema de control de costos en el almacén, conviene recordar algunos conceptos básicos que serán de suma utilidad, sobre todo para las personas no introducidas en la teoría general de costos. (Ver Diagrama N° 20)

Diagrama N° 18: Principios de Gestión Interna del Almacén



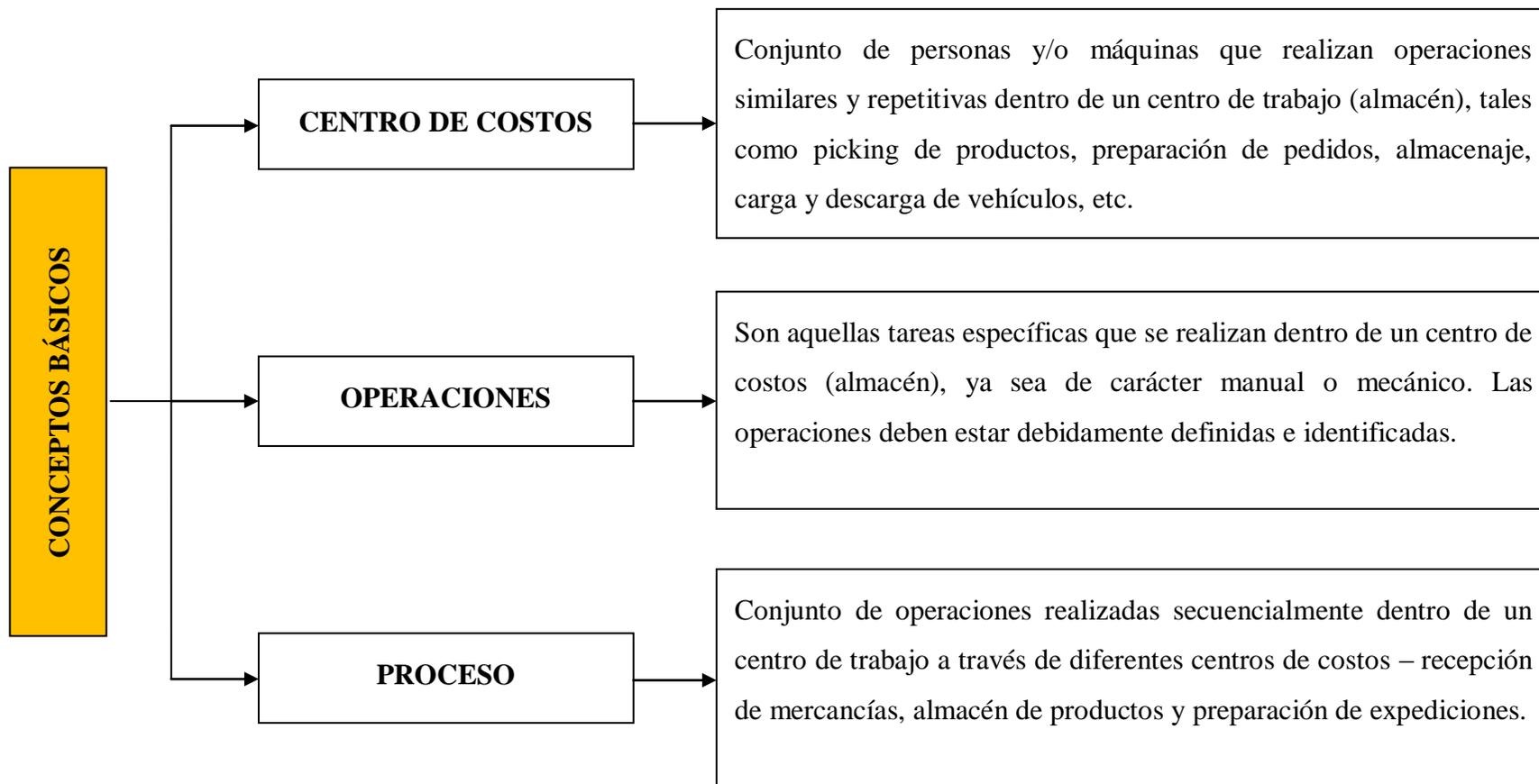
Fuente: Elaboración Propia (Iglesias, 2010)

Diagrama N° 19: Operaciones de Almacén



Fuente: Elaboración Propia (Iglesias, 2010)

Diagrama N° 20: Conceptos Básicos de Almacén



Fuente: Elaboración Propia (Bowersox & Closs, 2007)

El objetivo primordial de toda empresa es introducir un sistema de almacenes en su cadena de suministro que logre la optimización de costos, espacios y recorridos. Ello se logra a través técnicas derivadas de

la ingeniería de operaciones enfocadas sobre aspectos vitales como la localización del o de los almacenes, distribución tanto interna como externa del espacio en los mismos, elección del tipo de estructura de almacenaje adecuada, gestión eficaz de los recorridos y manipulaciones dentro del almacén, optimización del espacio de carga en los diferentes medios de transporte, creación de rutas de transporte tendentes a reducir desplazamientos o a maximizar la carga transportada y diseño de sistemas de gestión y administración ágiles, puesto que a cada uno de los aspectos mencionados anteriormente representan para la empresa un sistema costo y/o aspecto económico.

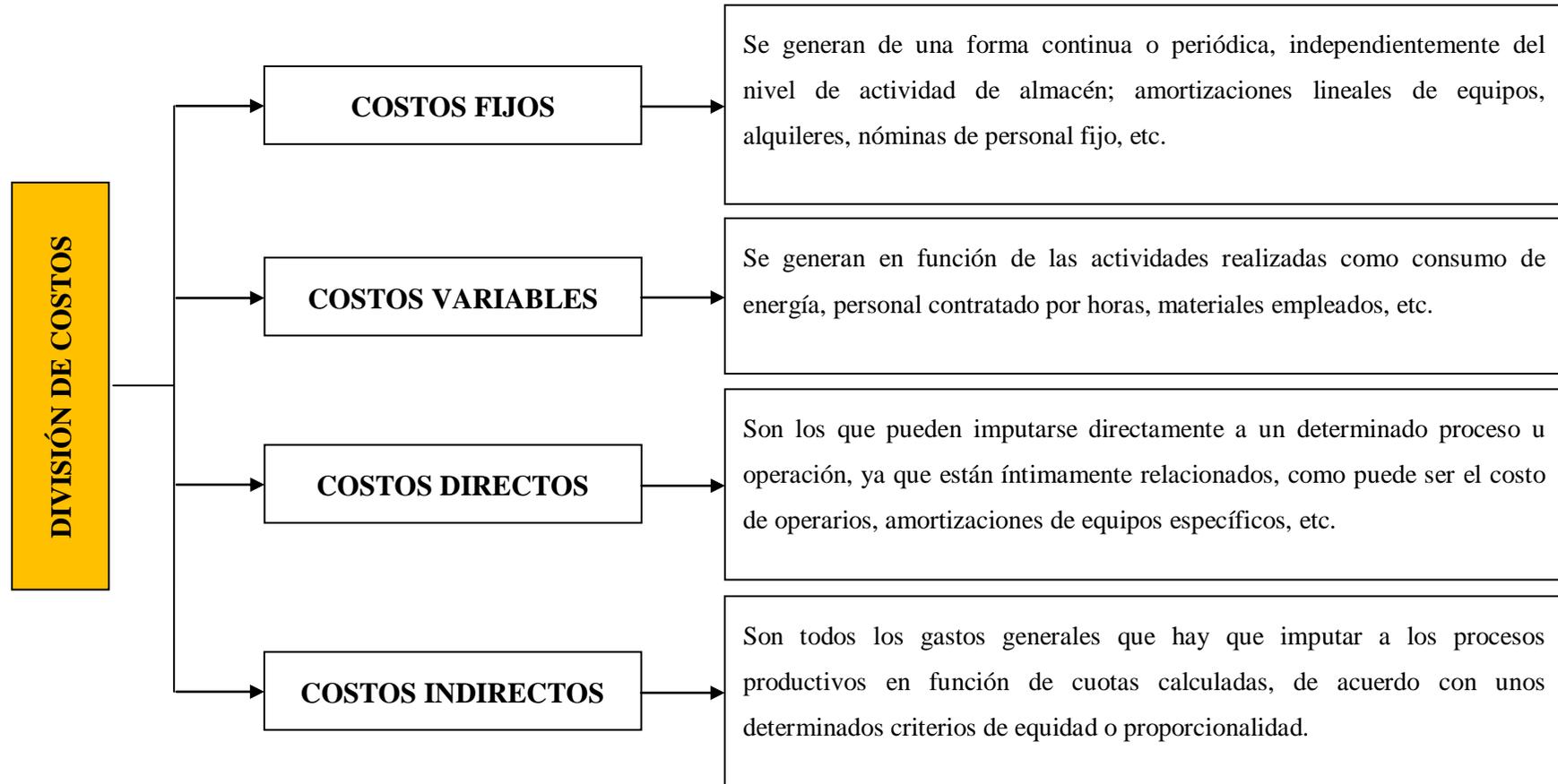
- **Aspectos Económicos**

Desde un aspecto puramente contable, vamos a denominar costo al conjunto de gastos, consumos y sacrificios que se realizan en un proceso productivo, pudiendo haber sido previamente desembolsos o no, como es el caso de las amortizaciones. Los costos se dividen en las siguientes categorías que se mencionan a continuación. (Ver Diagrama N° 21)

- **Diferentes enfoques en el sistema de costo**

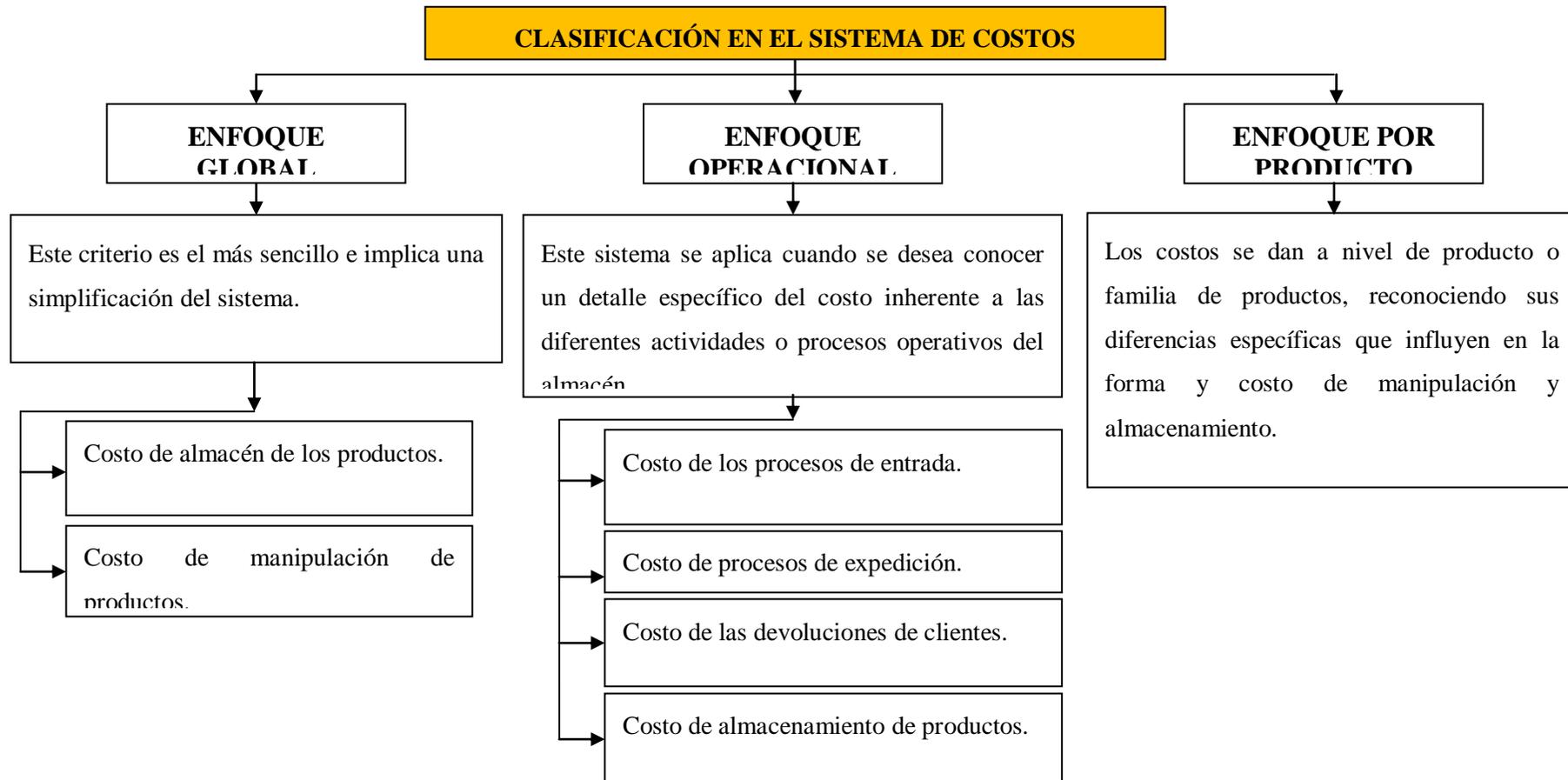
Los diferentes criterios o enfoques empleados en el sistema de costos dependen del grado de profundidad en el análisis que se desee efectuar. Su complejidad varía y, como consecuencia, el esfuerzo y gastos derivados del sistema (Anaya, 2008). (Ver Diagrama N° 31)

Diagrama N° 21: División de Costos



Fuente: Elaboración Propia (Bowersox & Closs, 2007)

Diagrama N° 22: Clasificación en el Sistema de Costos



Fuente: Elaboración Propia (Anaya, 2008)

D. Gestión del Inventario

Según Iglesias (2010) señala que el inventario es considerado como una de los grandes problemas de las empresas; el ideal de todos los integrantes de una compañía viene marcado por mantener los stocks lo más cercano a cero.

○ **Importancia de los stocks**

El concepto de stock nace con la necesidad de acopio de alimentos y su almacenamiento para cuando son realmente necesarios.

Se considera stock a aquella cantidad de producto que se encuentra acumulada en un lugar determinado y en disposición de ser vendida, distribuida o usada.

Hoy en día se piensa en los stocks como un punto de apoyo de las empresas en la búsqueda de eficiencia como se puede observar en el cuadro de la página N° 65. (Ver Cuadro N° 12).

Los costos asociados a la posesión de stocks representan entre el 15% y 50% del valor de compra del artículo almacenado; por término medio un 25% (Bureau, 2009).

○ **Costos relacionados con los stocks**

La adquisición de stocks, sea del tipo que sea, queda obviamente reflejada en el balance económico financiero de la empresa, estableciéndose cuentas para todas las existencias de la misma.

La valoración de cuentas del inventario de existencias suele ser especulativa, es decir, se mantiene el valor inicial de existencias en el almacén durante el periodo completo hasta que se salda al final de temporada. (Bureau, 2009).

Las existencias son, dentro del Plan General de Contabilidad, un activo circulante que se transformará en dinero líquido en un

plazo de tiempo determinado. Sin embargo, es necesario considerar:

- Rotación de las referencias.
- Condiciones de aplazamientos de pago a proveedores.
- Financiación de existencias.

De aquí se deduce la importancia de una rigurosa gestión del volumen de existencias teniendo en cuenta una serie de parámetros económicos. (Ver Cuadro N° 13)

Por otra parte, la gestión del volumen de existencias está relacionada a los costos propios de los stocks, tal y como se observa en el cuadro de la página N° 67. (Ver Cuadro N° 14)

Cuadro N° 12: Importancia de Stocks

RAZONES QUE JUSTIFICAN LA POSESIÓN DE STOCKS
<ul style="list-style-type: none">• Precios menores en pedidos grandes.• Compra de artículos cuando el precio es pequeño y hay expectativas de que aumente.• Compra de artículos que ya no se producen o son difíciles de encontrar.• Separación de etapas en el proceso de producción.• Soluciones para posibles emergencias.
OBJETIVOS DE LOS STOCKS
<ul style="list-style-type: none">• Componer los tiempos de transporte necesarios para acercar el producto al cliente.• Absorber las diferencias entre las previsiones de demandas realizadas y las ventas realmente producidas.• Evitar rupturas de flujo de materiales y que los clientes y cadena de producción queden desatendidos.

Fuente: Elaboración Propia (Bureau, 2009)

Cuadro N° 13: Parámetros Económicos de Stocks

PARÁMETROS ECONÓMICOS DE STOCKS	
MARGEN COMERCIAL (BRUTO)	<p>Diferencia entre los ingresos de las ventas de unidades de productos a sus precios de venta (cifra de venta) y el costo de ventas de las unidades vendidas.</p> <p style="text-align: center;">Margen comercial = cifra de ventas - costo de ventas</p> <p style="text-align: center;">Costo de ventas = stock inicial + compras – stock final</p> <p style="text-align: center;">Margen porcentual = margen comercial / cifra de ventas</p>
RENTABILIDAD	<p>Relación entre el margen en valor absoluto y el stock.</p> <p>El margen bruto es el producto de la cifra de ventas y el margen porcentual, luego:</p> <p style="text-align: center;">Rentabilidad del stock = cifra de ventas - %margen</p>

Fuente: Elaboración Propia (Bureau, 2009)

Cuadro N° 14: Costos Propios de Stocks

COSTOS PROPIOS DE LOS STOCKS	
COSTO DE MANTENIMIENTO	<p>Costos relacionados con el mantenimiento de los stocks: costo de oportunidad financiero, costo de mantenimiento del stock, seguros, roturas, obsolescencia, robos, deterioros.</p> <p>Sólo deben incluirse los costos que son diferenciales.</p>
COSTO DE PEDIDO	<p>Costos en los que se incurre cuando se lanza la orden de compra o se realiza un cambio en la producción.</p> <p>Es independiente de la cantidad a comprar y su valor total es proporcional al número de compras o preparaciones realizadas durante un período determinado.</p>
COSTO DE COMPRA	<p>Cantidad total invertida en la compra que puede ser dependiente del tamaño del lote usado.</p> <p>El costo total de la compra varía con el tamaño del pedido.</p>

Fuente: Elaboración Propia (Bureau, 2009)

E. Control de Inventarios

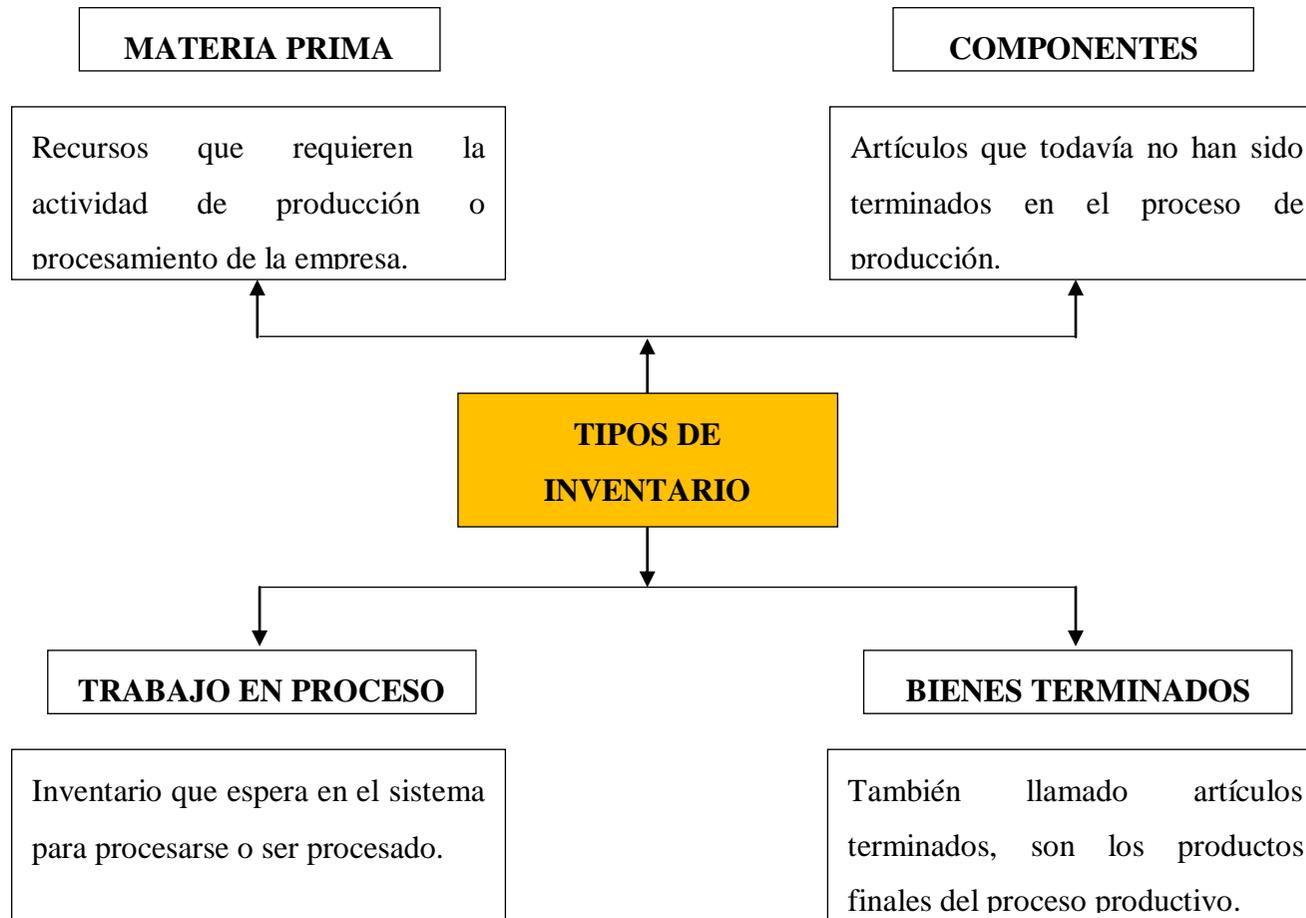
Cuando se hace alusión a los inventarios en el contexto de la manufactura y la distribución, hay un esquema natural de clasificación que sugiere el valor agregado por la manufactura o el procesamiento, como se puede observar el diagrama de la página N° 69 (Martin, 2009). (Ver Diagrama N° 23)

- **Clasificación ABC**

A menudo los artículos que componen las existencias de una empresa no tienen por qué ser controlados al mismo nivel.

Se puede calcular un valor anual para cada artículo, que es un indicador de la importancia que tiene para la empresa y se calcula como el producto del costo unitario por el nivel anual de demanda. De los resultados obtenidos para los artículos se puede realizar una división según el costo de los mismos, la clasificación ABC, que resulta muy útil para el tratamiento y control de las existencias (Martin, 2009). (Ver Cuadro N° 15)

Diagrama N° 23: Tipos de Inventarios



Fuente: Elaboración Propia (Martin, 2009)

Cuadro N° 15: Clasificación ABC

CLASIFICACIÓN ABC	
GRUPO	DESCRIPCIÓN
A	Formado por los artículos que representan un mayor costo anual para la empresa. En este grupo, el 20% de los artículos representan aproximadamente el 80% del valor anual total.
B	Representa artículos de costo medio para la empresa, pero que también son importantes. El 50% de los artículos representa aproximadamente el 15% del valor anual total.
C	Integrado por los artículos de menor importancia. El 30% de los artículos representa aproximadamente el 5% del valor anual total.

Fuente: Elaboración Propia (Martin, 2009)

F. Indicadores Logísticos

- **Rotación**

La rotación de un artículo indica el número de veces que se ha despachado el inventario promedio de ese artículo en un periodo de tiempo específico; en otras palabras, es el cociente que resulta de dividir las salidas de un artículo entre el inventario promedio de dicho artículo (Carreño, 2011).

$$R = \frac{\textit{Salidas}}{\textit{Inv.prom}}$$

Donde:

R: rotación de un artículo en un periodo de tiempo específico.

- **Cobertura**

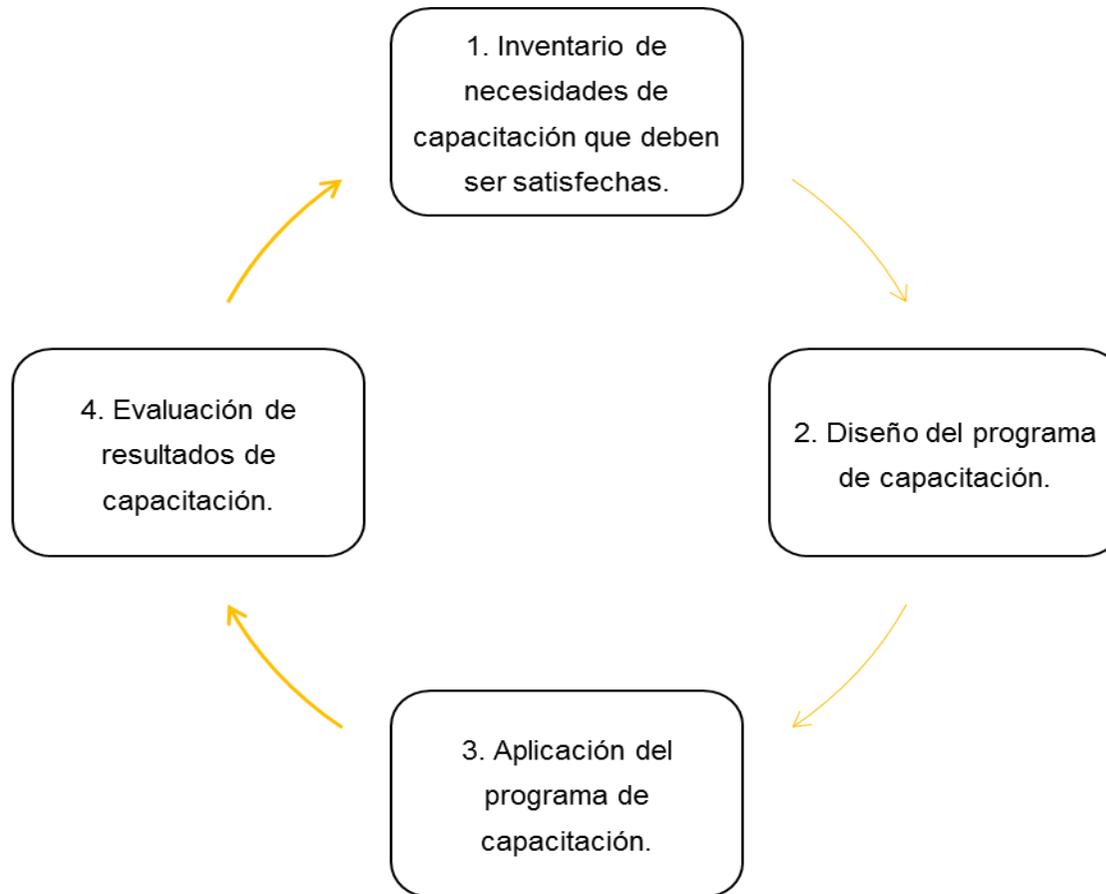
La cobertura es un concepto muy usado en las empresas de la cadena de suministro que pertenecen al rubro comercial e indica el número de días de venta que podemos atender con el stock actual (Carreño, 2011).

F. Herramientas de Mejora

a. **Gestión de Personal**

Según Chiavenato (2009) la capacitación es un medio que desarrolla las competencias de las personas para que puedan ser más productivas, creativas e innovadoras, a efecto de que contribuyan mejor a los objetivos organizacionales y se vuelvan más valiosas para la empresa. La persona, por medio de la capacitación y del desarrollo; asimila información, aprende habilidades, desarrolla actitudes y comportamientos diferentes, de manera que la vuelve más efectiva. (Ver Diagrama N°24)

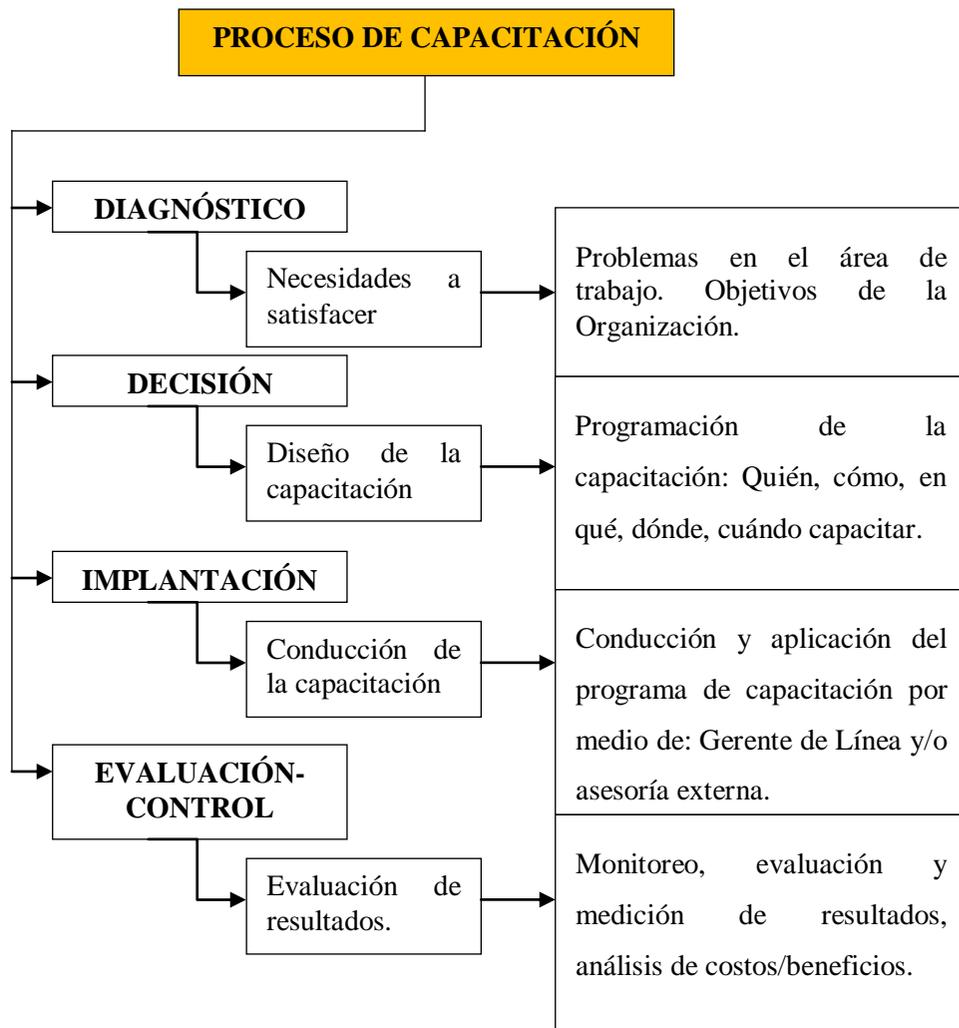
Diagrama N° 24: Cambios de comportamiento en razón de la capacitación



Fuente: Gestión del Talento Humano (Chiavenato, 2009)

La capacitación cuenta con cuatro (4) etapas, las cuales implican el diagnóstico de la situación, la decisión en cuanto a la estrategia para la solución, la implantación de la acción y la evaluación y el control de los resultados. La capacitación no se debe considerar como una simple cuestión de realizar cursos y de proporcionar información, porque va mucho más lejos. Significa alcanzar el nivel de desempeño que la organización desea por medio del desarrollo continuo de las personas que trabajan en ella (Chiavenato, 2009). (Ver Diagrama N° 25)

Diagrama N° 25: Proceso de Capacitación

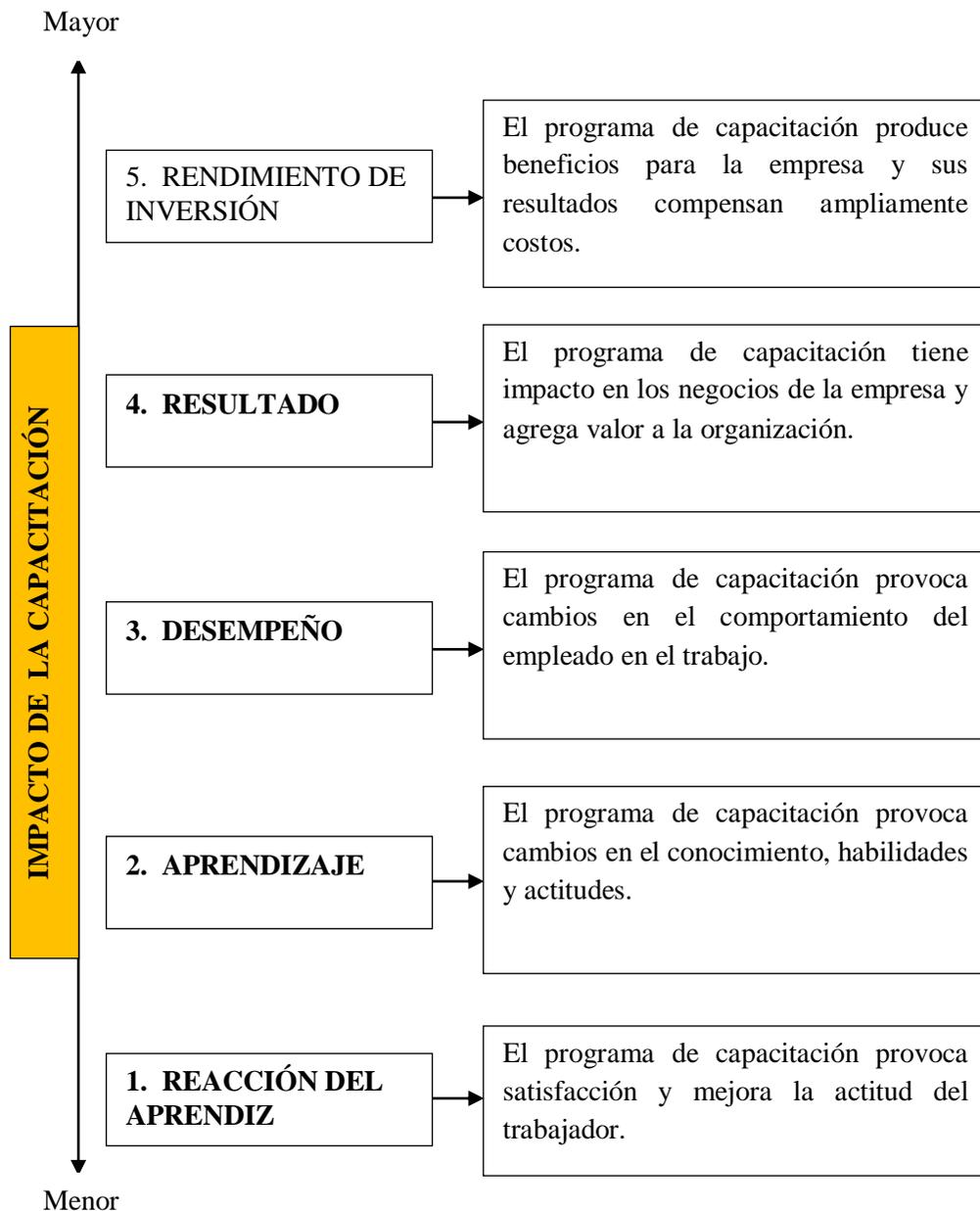


Fuente: Elaboración Propia (Chiavenato, 2009)

En cuanto la evaluación del programa de capacitación, es necesario saber si el programa de capacitación alcanzó sus

objetivos. La etapa final consiste en la evaluación para conocer su eficacia; es decir, para saber si la capacitación realmente logró satisfacer las necesidades de la organización y personas, tal como se muestra en el siguiente diagrama. La capacitación se representa por medio de un costo de inversión, costos que incluyen materiales, tiempo del instructor y pérdidas de producción mientras los individuos se capacitan y no desempeñan su trabajo, se requiere esa inversión produzca un rendimiento razonable (Chiavenato, 2009). (Ver Diagrama N° 26)

Diagrama N° 26: Evaluación de resultados de la Capacitación



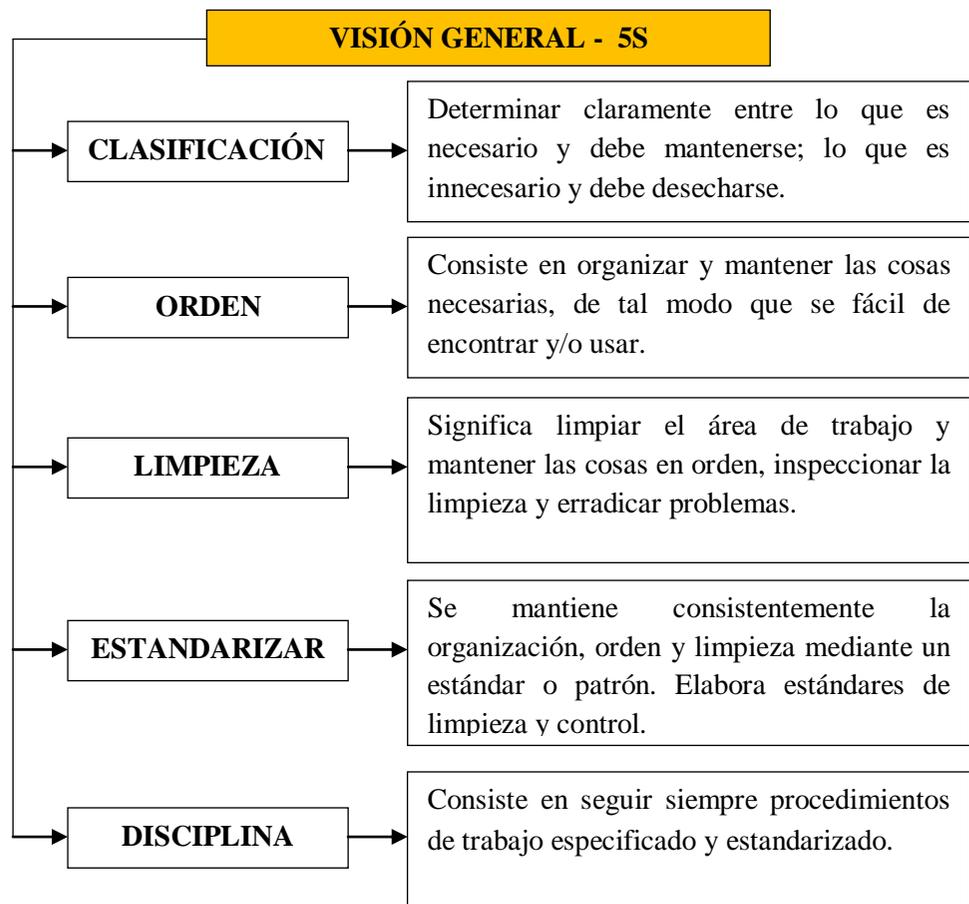
Fuente: Gestión del Talento Humano (Chiavenato, 2009)

b. Metodología 5S

Según Villacreses (2006), 5S es una filosofía de trabajo que permite desarrollar un plan sistemático para mantener continuamente la clasificación, el orden y la limpieza, lo que permite de forma inmediata una mayor productividad, mejorar la seguridad, clima laboral, motivación del personal, calidad, la eficiencia y en consecuencia mejora de tiempos y competitividad de la organización.

Esta metodología fue elaborada por Hiroyoki Hirano, y se denomina 5S debido a las iniciales de las palabras japonesas Seiri, Seiton, Seiketsu y Shitsuke, que significan clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina, correspondientemente; como se puede observar en el siguiente diagrama. (Ver Diagrama N°27)

Diagrama N° 27: Visión General de las 5S



Fuente: Elaboración Propia (Villacreses, 2006)

- **Implementación de los Pilares de 5S**

a. Clasificación

Como primer pilar de las 5S, la estrategia de las tarjetas rojas es la más utilizada por su fácil aplicación, en la cual se busca etiquetar cualquier elemento innecesario que obstruya los procedimientos en un área de trabajo. Se diseña un formato sencillo para su fácil llenado y colocación destinando un espacio para colocar la disposición posible del artículo que puede ser:

- Transferir: si se trata de elementos u objetos que pueden servir en otra área.
- Eliminar: si son artículos que no pertenecen al área y no sirven.
- Inspeccionar: si se trata de objetos que requieren de una revisión más detallada o no sabemos si puede servir a alguien.

b. Orden

Se elabora una lista de todas las secciones y/o áreas que necesitan ser identificadas. Se planifica cambios de ubicación de algunos elementos. Para reubicación y orden se puede realizar letreros para la identificación de áreas.

c. Limpieza

Limpieza significa inspección, ya que cuando se limpian equipos o máquinas se puede ir revisando su funcionamiento para evitar averías y años futuros, es decir se busca desarrollar un mantenimiento preventivo. (Villacreses, 2006)

d. Estandarización

En esta etapa más que efectuar una acción, se refiere a conservar adecuadamente un estado de clasificación, orden y limpieza en un nivel óptimo, es decir, buscar los mecanismos que detecten el origen de la suciedad para tomar las acciones necesarias con el fin de evitar estar limpiando a cada momento.

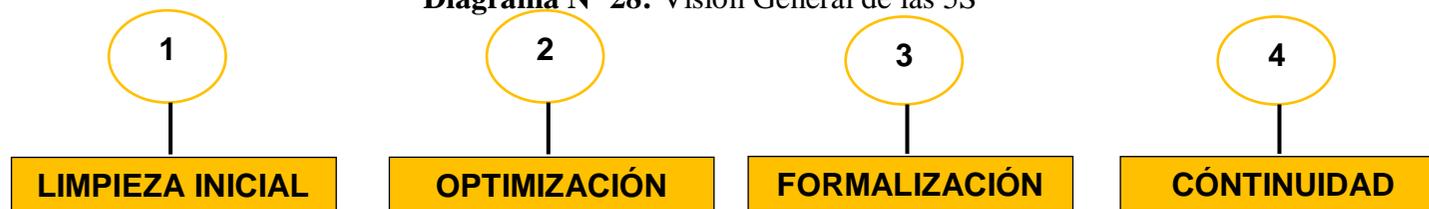
Para comprobar el mantenimiento y continuidad de las 3S. Para medir la eficiencia de la implementación de las primeras 3S en el área de bodega es necesario realizar evaluaciones constantes, mediante el uso de una lista de verificación que mida el nivel de implementación de la Clasificación, Orden y Limpieza.

e. Disciplina

La última “S” es la etapa más importante de todas, porque se refiere al cumplimiento de procedimientos y reglas establecidos por la empresa, con una firme convicción, compromiso y conocimiento para llevar a cabo la realización de las acciones de mejoras (Guachisaca & Caiche, 2011).

En conclusión, las tres primeras fases: organización, orden y limpieza, son operativas. La cuarta, a través del control visual ayuda a mantener el estado alcanzado en las fases anteriores mediante la aplicación de estándares incorporados. La quinta fase permite adquirir el hábito de las prácticas y aplicar la mejora continua en el trabajo diario. En general, esta acción se desarrolla en cada S por etapas y cada etapa con tareas comunes a las 5S, como se muestra a continuación en el diagrama. (Ver Diagrama N° 28)

Diagrama N° 28: Visión General de las 5S



ORGANIZACIÓN – SELECCIÓN	Separar lo que sirve de lo que no sirve.	Clasificar lo que sirve.	Implantar normas de orden en el puesto.	Estabilizar y mantener lo alcanzado en las etapas anteriores. Practicar la mejora. Cuidar el nivel de referencia alcanzado. Evaluar (Auditoría 5S) Hacia el taller/ oficina idea.
ORDEN	Tirar lo que no sirve.	Definir la manera de dar un orden a los objetos.	Colocar a la vista las normas así definidas.	
LIMPIEZA	Limpiar las instalaciones/ máquinas/equipos.	Identificar focos de suciedad y localizar los lugares difíciles de limpiar y buscar una solución.	Buscar las causas de suciedad y poner remedio para evitarlas.	
MANTENER LIMPIEZA	Eliminar todo lo que no sea higiénico.	Determinar las zonas sucias.	Implantar y aplicar las gamas de limpieza.	
RIGOR EN LA APLICACIÓN	Acostumbrarse a aplicar la 5S en el seno del puesto de trabajo y respetar los procedimientos en vigor en el lugar de trabajo.			

Fuente: Orden y Limpieza en el Puesto de Trabajo (REY, 2005)

c. Kardex – Check List

El método de Kardex es el sistema de inventarios permanente o perpetuo. Esta herramienta permite un control constante del inventario, llevando el registro de cada unidad que se ingresa y sale, pudiendo conocer cantidad y saldo exacto y el valor de venta. Además, permite la determinación del costo en el momento exacto de la venta, debido a que en cada salida de un producto, se registra su cantidad y costo. De manera que permite comparar la cantidad registrada vs la cantidad en físico.

Las partes a considerar en el kardex son:

- Descripción Básica del producto y Fecha.
- Entradas: se registra la cantidad y el costo total de los artículos comprados y las devoluciones. Al final del periodo esta columna informa el valor total de las mercancías almacenadas durante el periodo.
- Salidas: se registra la cantidad y el costo de la mercancía vendida, las devoluciones en ventas. Al final del periodo esta columna informa el costo total de la mercancía vendida.
- Saldos: se registra la cantidad y el costo de las mercancías en existencia.
- Costo unitario: se registra el valor de costo por unidad de la mercancía en existencia. Al final de cada periodo, también se utiliza para liquidar el inventario final de mercancías.
- Ubicación: Se registra el sitio de almacenamiento de la mercancía con previa codificación.

Con respecto al control físico se darán en tres (3) fases, tal y como se muestra en el diagrama a continuación:

Cuadro N° 16: Control Físico

CONTROL FÍSICO	
FASE	DESCRIPCIÓN
Fase N° 1	Fase de actividades preliminares – las cuales consisten en el ordenamiento previo del stock, la codificación del stock por ubicación del producto, verificación física de la ubicación del stock, colocación de tarjetas de conteo físico.
Fase N° 2	Se llenarán tarjetas de inventario por distinto personal para verificar la cantidad de stock en físico.
Fase N° 3	Se compara las tarjetas de inventario vs la cantidad registrada en el kardex – sistema.

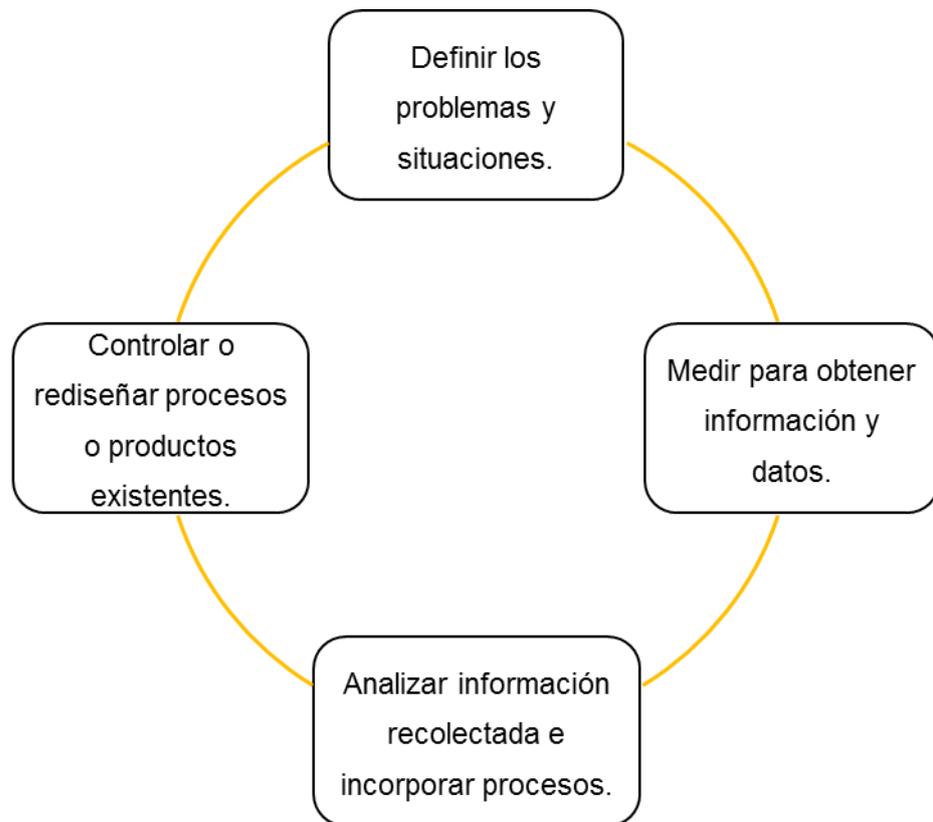
Fuente: Administración de Inventarios (Müller, 2004)

d. Six Sigma

Según Montenegro (2007), Seis Sigma es una metodología sistemática que reduce los costos de forma proactiva, concentrándose en la mejora de los procesos, más que en reaccionar corrigiendo fallas una vez ocurridos. Seis Sigma se basa en mediciones, que en experiencias pasadas, por ello es una metodología aplicable a un amplio campo de actividades empresariales.

DMAIC es un sistema de mejora para los procesos existentes que se ubican por debajo de las especificaciones y que buscan una mejora progresiva. Seis Sigma es una metodología que involucra a toda la organización, utilizando herramientas, métodos estadísticos y no estadísticos. Su aplicación se basa en la mejora continua o círculo de Deming como se puede observar en el siguiente diagrama. (Ver Diagrama N° 29)

Diagrama N° 29: Sistema de Mejora DMAIC



Fuente: Elaboración Propia, (Montenegro, 2007)

- Etapas de Implementación de Six Sigma

Según Montenegro, 2007, se cuenta con las siguientes etapas para la implementación de la técnica lean Six Sigma:

a. Etapa N° 1: Definir

Aquí se identifican los posibles proyectos Seis Sigma, que deben ser evaluados por la dirección para evitar la inadecuada utilización de los recursos. Una vez seleccionado el proyecto se prepara su misión y se señala el equipo más adecuado, el mismo que está conformado por personas experimentadas en el diseño, producción y relación con el cliente.

b. Etapa N° 2: Medir

Es el puente entre definir y analizar, esta etapa busca adquirir datos con el fin de validar y cuantificar el problema / oportunidad. Además de obtener datos y números que puedan establecer claves para identificar la causa del problema. Desde esta fase se inicia el uso de las técnicas estadísticas que permitan rastrear datos que faciliten el diagnóstico y la precisión del problema.

c. Etapa N° 3: Analizar

En esta etapa se debe analizar estadísticamente los datos para identificar los factores críticos que afectan al funcionamiento del proceso y el origen de los errores. Es fundamental enfocarse en hechos reales. El principal objetivo consiste en llegar al conjunto de causas raíces de la baja calidad, que debido a la excesiva variación y el mal control operativo, llevan los defectos al cliente.

d. Etapa N° 4: Mejorar

En esta etapa es necesario generar, seleccionar e instrumentar soluciones eficaces que de manera activa eliminen la causa raíz. Para esto es básico que el equipo se apoye en las herramientas de análisis y solución de problemas de tipo estadístico y administrativo y además se

realice un análisis de costo beneficio con el fin de seleccionar las soluciones más prometedoras y prácticas.

e. Etapa N° 5: Controlar

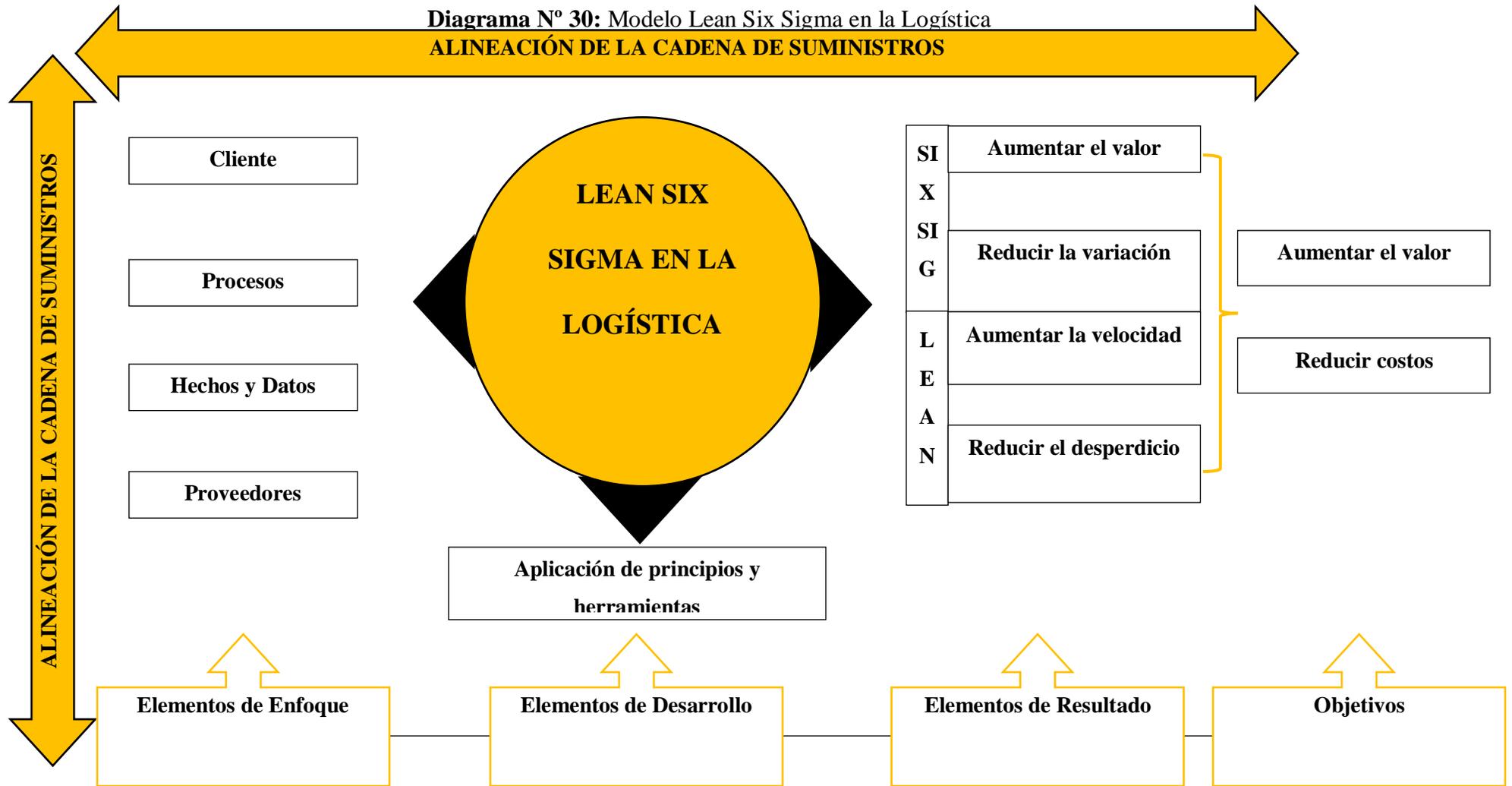
El principal objetivo de esta etapa es evitar que la organización o mejor aún el proceso vuelva a tomar los viejos hábitos, es por esto que las mejoras del proceso deben medirse y controlarse si se busca un desempeño sostenido. El control continuo del proceso exige establecer un método para dejar estandarizada la nueva forma de operar y realizar monitoreo para asegurar que su variación futura este dentro de la variación permitida, adjuntando un plan de acción del proceso para garantizar que el desempeño se mantenga o se mejore.

También es necesario para controlar la evolución del proyecto definir claramente indicadores, los mismos que mostrarán los puntos problemáticos del negocio y ayudarán a caracterizar, comprender, confirmar los procesos y a la vez mediante el control de resultados se logrará saber si se está cubriendo las necesidades y expectativas de los clientes. Entre los indicadores a monitorear se tendrá:

- **Indicadores relacionados con el costo:** los mismos incluyen costos correspondientes a las operaciones, las materias primas, el reciclaje, la comercialización y el desarrollo de productos.
- **Indicadores relacionados con el tiempo:** de los ciclos (productivos, comerciales, de respuestas) y del cumplimiento de las etapas de los procesos de implementación de mejoras.

Para el desarrollo del modelo Lean Six Sigma en la Logística se realiza mediante una revisión de literatura acerca de la cadena de suministros, manufactura esbelta, seis sigma, lean six sigma y logística fundamentalmente, con el propósito de extraer los conceptos y principios fundamentales que rodean estos términos, para establecer así el marco teórico y conceptual del modelo. Como se observa en el siguiente diagrama. (Ver Diagrama N°30)

Diagrama N° 30: Modelo Lean Six Sigma en la Logística
ALINEACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS



Fuente: Mantilla O. & Sánchez, J. (2012)

e. Gestión de la Cadena Logística – MRP

Esta herramienta nos ayuda a mejorar la eficiencia y eficacia de la logística interna debido a que durante su implementación permite:

- i. Analizar los requisitos de componentes de cada producto.
- ii. Considerar el nivel de inventario de cada uno ellos
- iii. Tener en cuenta los lead times
- iv. Emitir informes sobre elementos a comprar o fabricar, en qué cantidad, cuándo se deben efectuar las órdenes de producción o pedido y qué órdenes reprogramar o anular.

Es decir, el MRP (I-II) mejora de forma general la gestión de inventarios y producción, lo cual aumenta el aprovechamiento de los recursos económicos y la rotación de activos.

- MRP aplicado a la Logística

La función principal de la planificación de necesidades de material es garantizar la disponibilidad de material dentro de un proceso. Se utiliza para el aprovisionamiento o para fabricar las cantidades necesarias a tiempo tanto a efectos internos como para comercial, aplicado al área de almacenes, se utiliza para cumplir a tiempo y eficazmente con los requerimientos de recepción, almacenaje y despachos solicitados por el cliente.

Este proceso implica la supervisión de stocks y, en particular, la creación automática de propuestas de pedido para compras y mantenimiento del material que se utiliza para el desarrollo de las operaciones. (Castro, 2014)

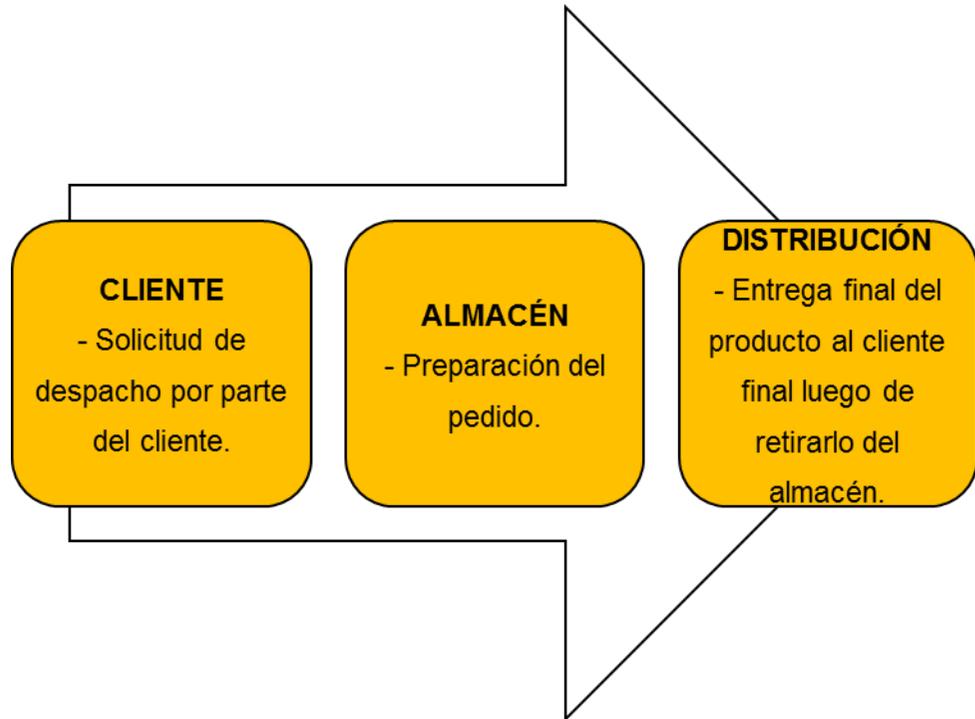
- Flujo de Procesos Logísticos

La cadena logística empieza en Comercial y con la gestión de demanda. En Comercial, los pedidos de clientes que

contienen necesidades primarias de cliente se reciben directamente del mercado.

En la gestión de demanda, las ventas se planifican por adelantado mediante una previsión de ventas. Las necesidades primarias planificadas (es decir, la demanda de productos terminados, conjuntos, mercancías intercambiables y componentes de repuesto) que se crean utilizando esta información activan el inicio de la planificación de necesidades de material, toda esta información pertenece al cliente a quien el operador logístico le da el servicio. Para cubrir estas necesidades, se deben calcular las cantidades de pedido y las fechas, además de los correspondientes elementos de aprovisionamiento. El elemento de aprovisionamiento en el proceso de planificación es la orden previsual, o para el aprovisionamiento externo, la solicitud de pedido. Ambos elementos de aprovisionamiento son elementos de planificación interna en cuanto al cliente que se pueden modificar, reprogramar o borrar en cualquier momento, y es ahí cuando la programación del operador logístico se complica. (Castro, 2014)

Diagrama N° 31: Flujos de Procesos Logísticos



Fuente: Castro, 2014.

f. Layout – Gestión de Almacenes

En un almacén el objetivo principal del mejoramiento se enfoca en la optimización del espacio.

El diseño de layout de almacén, corresponde a la disposición de los productos dentro del mismo. El layout de un almacén debe asegurar el modo más eficiente para manejar los productos que en él se dispongan. Así, un almacén alimentado continuamente de existencias tendrá unos objetivos de layout y tecnológicos diferentes que otro almacén que inicialmente almacena materias primas para una empresa que trabaje bajo pedido. Cuando se realiza el layout de un almacén, se debe considerar la estrategia de entradas y salidas del almacén y el tipo de almacenamiento que es más efectivo, dadas las características de los productos, el método de transporte interno dentro del almacén, la rotación de los

productos, el nivel de inventario a mantener, el embalaje y pautas propias de la preparación de pedidos. (Anaya, 2011)

- **Etapas de Distribución Física de Almacén**

La distribución física de un almacén puede dividirse en cinco etapas fundamentales, estas son:

- Determinar las ubicaciones de existencias y establecer el sistema de almacenamiento.
- Establecer el sistema de manejo de materiales.
- Mantener un sistema de control de inventarios.
- Establecer procedimientos para tramitar los pedidos.
- Seleccionar el medio de transporte.

- **Zonificación y Codificación de áreas de Almacén**

La zonificación responde a un conjunto de criterios prácticos, técnicos e incluso legales o reglamentarios para una correcta ubicación y localización de productos dentro de un almacén. (Anaya, 2011).

Entre los diferentes criterios que inducen a situar los productos en zonas concretas dentro de almacén destacan.

Cuadro N° 17: Zonificación y Codificación de Almacén

ZONIFICACIÓN Y CODIFICACIÓN DE ALMACÉN	
CLASIFICACIÓN	DETALLE
Por tipo de Almacenaje	-Zonas paletizadas en estanterías. -Zonas paletizadas en bloques.
Por naturaleza del producto	- Sistema ABC.
Por familia de productos	-Productos requieren en zonas de almacenamiento independientes.
Razones Complementarias	- Leyes.

Fuente: Elaboración Propia (Anaya, 2011)

- Diseño Interno de Almacén

La distribución del espacio interno de un almacén es un proceso complejo que requiere superar las restricciones de espacio físico edificado y las necesidades proyectadas de almacenamiento. Las decisiones de gestión de almacenes se toman respecto a la distribución general deben satisfacer las necesidades de un sistema de almacenamiento que permita la consecución de los siguientes objetivos:

- Aprovechar eficientemente el espacio disponible
- Reducir al mínimo la manipulación de materiales.
- Facilitar el acceso a la unidad logística almacenada.
- Conseguir el máximo índice de rotación de la mercancía.
- Tener la máxima flexibilidad para la ubicación de productos.

- Facilitar el control de las cantidades almacenadas.

Cuadro N° 18: Zonificación y Codificación de Almacén

DISTRIBUCIÓN INTERNA DE ALMACÉN	
ZONAS	DESCRIPCIÓN
Recepción	<ul style="list-style-type: none"> • Área de control de calidad. • Área de clasificación. • Área de adaptación.
Almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Zona de baja rotación. • Zona de alta rotación. • Zona de productos especiales. • Zona de selección y recogida de mercancías. • Zona de reposición de existencias.
Preparación de Pedidos	<ul style="list-style-type: none"> • Zona integrada de picking.
Despacho	<ul style="list-style-type: none"> • Zona control de salida.

Fuente: Elaboración Propia (Anaya, 2011)

g. Mantenimiento Preventivo

Según García (2010), el mantenimiento preventivo, es el que tiene por misión mantener un nivel de servicio determinado en los equipos, programando correcciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno.

El modelo más exigente en este caso es el de alta disponibilidad. Se aplica a aquellos equipos y/o maquinaria que bajo ningún concepto pueden sufrir una avería o un mal funcionamiento. Son equipos y/o maquinaria a los que se les exige, además, unos niveles de disponibilidad altísimos, por encima del 90%. Para

ello, se debe permitir conocer el estado del equipo con él en marcha y programar paradas para revisión completa.

2.3. Definición de Términos

2.3.1. Área de Calidad

- **Acción Correctora:** Acción a realizar cuando los resultados de la vigilancia de los PCC indican una desviación de los límites críticos. (HACCP, 2006).
- **Alta Dirección:** Persona o grupo de personas que dirige y controla al más alto nivel una organización. (NORMA ISO 9000:2005).
- **Auditoria (Calidad):** Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de auditoría y evaluarlas de manera objetiva, con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de la auditoria. (NORMA ISO 9000:2005).
- **Calidad:** Capacidad de un conjunto de características inherentes de un producto, sistema o proceso para cumplir los requisitos de los clientes o de otra partes interesadas. (NORMA ISO 9000:2005).
- **Cliente:** Alguien que ha sido impactado por un producto. (NORMA ISO 9000:2005).
- **Cliente Externo:** El que compra el producto y además los organismos de la administración y el público en general. (NORMA ISO 9000:2005).
- **Cliente Interno:** Dentro de la empresa, personas y departamentos a los que se les suministra un producto. (NORMA ISO 9000:2005).
- **Conformidad Con Las Especificaciones:** Algunas personas consideran que la calidad consiste en la conformidad con algunas normas; por ejemplo conformidad con las exigencias, conformidad con los procedimientos. Tales definiciones suelen

ser útiles para aclarar y delimitar responsabilidades, que con respecto a la calidad, tienen los operarios y los supervisores. (NORMA ISO 9000:2005).

- **Control:** Estado en el cual se siguen los procedimientos correctos y se cumplen los criterios establecidos.
- **Criterio, Limite Crítico O Valor De Referencia:** Valor Limite (o Tolerancia) respecto no debe objetivo, relativo a una o varias características físicas químicas, sensoriales o microbiológicas, a partir del cual el producto es inaceptable. (HACCP, 2006).
- **Deficiencias Del Producto:** Las deficiencias del producto pueden tomar la forma de entregas con retrasos, fallos en la utilización, errores en la factura, desperdicios, rectificaciones, etc. Cada uno de estos sucesos es el resultado de alguna deficiencia en el proceso o en el producto. (NORMA ISO 9000:2005).
- **Medida Preventiva:** Medida o actividad que puede aplicarse para evitar o eliminar un riesgo para la seguridad de los alimentos o para reducirlo a nivel aceptable. (HACCP, 2006).
- **Mejora Continua:** Actividad recurrente para aumentar la capacidad y cumplirlos requisitos. (NORMA ISO 9000:2005).
- **No Conformidad (calidad):** Incumplimiento de un requisito específico. (NORMA ISO 9000:2005).
- **Objetivo De Calidad:** Es una meta cuantificada relativa a la calidad que busca lograr o a la que se dirige la organización. Se puede establecer en aspectos como conformidad del producto o servicio, oportunidad, costos, seguridad y motivación. (NORMA ISO 9000:2005).
- **Política de Calidad:** Orientaciones y propósitos generales de un organismo concerniente a la calidad, expresado formalmente por el más alto nivel de la dirección. (NORMA ISO 9000:2005).

- **Punto de Control (PC):** Cualquier punto, etapa o procedimiento en el cual se pueden controlar los factores biológicos, físicos o químicos. (HACCP, 2006).
- **Punto Crítico de Control (PCC):** Lugar, practica, procedimiento o proceso en el que se puede y debe ejercer un control, sobre uno o más factores, con el fin de prevenir o eliminar un peligro o reducir la probabilidad de su aparición a un nivel aceptable. (HACCP, 2006).
- **Riesgo (RISK):** Probabilidad de que ocurra un peligro. Por tanto, sin peligro no hay riesgo, ya que el riesgo es solo la posibilidad de que el riesgo es solo la posibilidad de que el peligro se materialice; pero puede existir un peligro de gran importancia pero que esté totalmente controlado, en el que el riesgo sea escasísimo. (HACCP, 2006).
- **Seguridad:** La propiedad de un producto alimenticio resultado de:
 - Su inocuidad (ausencia de peligro para la salud)
 - Su integridad (ausencia de defectos o alteraciones)
 - Su legalidad (ausencia de fraude o falsificación). (HACCP, 2006).
- **Verificación:** Utilización de ensayos suplementarios a los empleados en la vigilancia y revisión de los registros obtenidos en la misma para determinar si el Sistema ARCPC funciona donde y como estaba planificado, es decir, si está conforme con el Plan ARCPC. (HACCP, 2006).

2.3.2. Área de Logística

- **Almacén:** El almacén es un lugar especialmente estructurado y planificado para custodiar, proteger y controlar los bienes de activo fijo o variable de la Empresa, antes de ser requerido por la administración, la producción o la venta de artículos o

mercancías. Lo almacenado debe tener movimiento de entrada y salida, o sea una rápida rotación (Carreño, 2011).

- **Almacenamiento:** Se definen en aquellos lugares donde se depositan materias primas, productos en proceso y terminados, se manejan a través de una política de inventarios, esta función se controla a través del control de los mismos. Es importante tener una estrategia de almacenamiento ya que esta permite definir de manera coordinada el sistema de gestión del almacén y modelo al almacenar. Este permite determinar el espacio y las características que este debe obtener como por ejemplo pasillos, estanterías, zonas de alistamiento, entre otros (Bureau, 2007).
- **Apilar:** Poner una cosa sobre otra haciendo pila (Mauleón, 2003).
- **Arrumar:** Poner unas cosas sobre otras (Mauleón, 2003).
- **Cadena de Abastecimiento:** Conjunto de operaciones que relaciona estrechamente a cada uno de los actores, productores y proveedores involucrados en la fabricación de un producto o en la oferta de un servicio (Bowersox & Closs, 2007).
- **Cadena de Suministros:** Es el conjunto de empresas integradas por proveedores, fabricantes, distribuidores y vendedores para colocar los requerimientos de productos e insumos en cada parte de la cadena en el tiempo preciso al menor costo (Bowersox & Closs, 2007).
- **Clasificación ABC Multicriterios:** Proceso por el cual se identifica el stock de mayor rotación (A), menor rotación (B) y baja rotación (C) (Bowersox & Closs, 2007).
- **Costo de Almacenamiento:** Costo incurrido para habilitar el espacio físico adecuados con los recursos o medios de almacenamiento suficientes para custodiar los bienes y controlar el flujo garantizando su calidad a lo largo de su permanencia (Bowersox & Closs, 2007).

- **Costo de Mantenimiento:** Es el costo incurrido en generar inventario o existencias asociados al valor del dinero o la inversión realizados en bienes para sostener el flujo de stock. Así como también la inversión en seguros para proteger la inversión (Bowersox & Closs, 2007).
- **Diagrama de Pareto:** Es una gráfica para organizar datos de forma que estos queden en orden descendente, de izquierda a derecha y separados por barras. Permite asignar un orden de prioridades (Bowersox & Closs, 2007).
- **Gestión de la Cadena de Suministros:** Es la coordinación sistemática y estratégica de las funciones de negocio tradicional y las tácticas utilizadas a través de esas funciones de negocio (Carreño, 2011).
- **Gestión de Inventarios:** Se refiere a todo lo relativo con el control y manejo de existencia de determinados bienes en el cual se aplican métodos y estrategias que pueden hacer rentable y productivo la tenencia de estos; también permiten evaluar los movimientos o procedimientos de dichos productos. En la gestión de inventarios se implementan tres actividades básicas que son: la determinación de las existencias, el análisis del inventario, y el control de producción, cuando estas se están realizando de manera eficiente se puede afirmar que hay una buena gestión. La importancia de una gestión de inventarios radica en tener la cantidad adecuada de stock que permita responder ante posibles imprevistos tanto de la demanda como de la oferta, para proteger las actividades de la empresa, teniendo en cuenta que las organizaciones competitivas trabajan cada vez con stocks más bajos y niveles de servicio más altos (Bureau, 2009).
- **Gestión de almacén:** Se entiende por tal el sistema que determina los criterios para seleccionar el material que ha de salir del almacén para atender una petición concreta, La importancia de

este sistema radica en que incide directamente sobre el período de permanencia de los productos en el almacén (Bureau, 2009).

- **Insumos:** Son complementos que se utilizan para transformar la materia prima en un producto (Carreño, 2011).
- **Kardex:** Registro visual de ingresos y salidas de mercaderías (Carreño, 2011).
- **Lead Time Logístico:** Lapso de tiempo requerido para realizar un proceso o un conjunto de actividades (Bowersox & Closs, 2007).
- **Logística:** Es el proceso de gerencial, estratégicamente, la adquisición, movimiento, almacenamiento de materiales, piezas y productos acabados, a través de la organización y sus canales, de modo que se puedan maximizar las utilidades presentes y futuras, al más bajo costo, para satisfacer las expectativas del cliente (Bowersox & Closs, 2007).
- **Materia Prima:** Es todo aquello que hace parte esencial del producto y que no ha sufrido ningún tipo de cambio o proceso de fabricación (Carreño, 2011).
- **Stocks:** Cantidad de productos, materias primas, herramientas, etc., que es necesario tener almacenadas para compensar la diferencia entre el flujo del consumo y el de la producción. Constituye una inversión que permite asegurar en condiciones óptimas la continuidad de las ventas, las fabricaciones y la explotación normal de la empresa, en otras palabras es el número de productos o artículos que hay en un almacén con cierta localización. (Bureau, 2009)

CAPITULO 3
DIAGNÓSTICO DE LA
REALIDAD ACTUAL

3.1. Descripción general de la empresa

3.1.1. Razón Social

La razón social de la empresa es MOLINO SAMÁN S.R.L.

3.1.2. Inscripción en Registros Públicos

La empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. se encuentra inscrita en Registros Públicos como una Sociedad de Responsabilidades Limitadas. (Ver Cuadro N° 19)

Cuadro N° 19: Inscripción en Registros Públicos

MOLINO SAMÁN II	
Razón Social	Molino Samán S.R.L.
R.U.C.	20397854397

Fuente: Elaboración Propia.

3.1.3. Actividad y sector económico

MOLINO SAMÁN S.R.L. es una empresa que pertenece al sector económico agroindustrial, cuya actividad es la elaboración de productos alimenticios (arroz), así como también tiene actividades de molienda de arroz: secado de arroz cáscara, arroz descascarillado, pulido y blanqueado de arroz.

3.1.4. Ubicación de la empresa

MOLINO SAMÁN S.R.L. se encuentra ubicado en Pampas del Flaco S/N.- Sector Los Ángeles – Ciudad de Dios, Distrito de Guadalupe, Provincia de Pacasmayo. (Ver Figura N° 01)

Imagen N° 01: Ubicación de la Empresa Molino Samán S.R.L.



Fuente: Google Earth, 2015

3.2. Descripción particular del área de la empresa objeto de análisis

3.2.1. Descripción del área de Calidad

El MOLINO SAMÁN S.R.L. no cuenta con un departamento de calidad constituido y como parte integral de la empresa. Sin embargo, existen con dos (2) personas en dicha área, quienes no se encuentran capacitados en el rubro para aplicar calidad en el proceso, generándose así el problema de altos índices de productos defectuosos en la línea de producción de arroz pilado en la empresa, así como también se da sobrecarga de trabajo.

La empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. no cuenta con un manual de calidad. Sin embargo cuenta con el análisis de Porcentaje (%) de Humedad, Tiza, Quebrado y Rendimiento.

3.2.2. Descripción del área de Logística

En la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L., el área de logística no se encuentra debidamente administrada, careciendo un perfil logístico para su capital humano; cuenta actualmente con dos (2) personas a cargo. La formación del operario que se encuentra en almacén es empírica, debido a que registra y almacena a su convicción el inventario de materia prima y productos terminados; es decir, el personal no cuenta con capacitaciones sobre procesos logísticos o temas referidos a dicha área.

Por otra parte, la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. no cuenta con procedimiento estandarizado en área logística, el área de almacén no se encuentra señalizado, ni codificado.

3.3. Identificación del problema e indicadores actuales

3.3.1. Aspectos Generales

MOLINO SAMÁN S.R.L. es una empresa que se encuentra ubicada en Ciudad de Dios, dedicada a las actividades de secado y molienda arroz cáscara; de esta última se obtiene productos (Arroz Naranja, Clasificado Morado, Clasificado Rojo, Corriente Verde) y sub-productos (Descarte, Caserita, Arrocillo, Ñelen y Polvillo); produce

para el mercado local y también al nacional, y los pedidos se dan directamente entre el cliente y el empresario.

Los procesos productivos presentes durante la línea de pilado de arroz se describen y muestran a continuación. (Ver Diagrama N° 41)

- **Recepción**

El arroz cáscara llega a la empresa en sacos de yute con un peso promedio de 70 – 80 kg, los cuales se arruman en el almacén de materia prima hasta su ingreso a la línea de pilado de arroz. Otra forma en la que llega el arroz es en volquetes, los cuales son pesados antes de entrar a planta de pilado. En esta etapa se toman las medidas de calidad para conocer los porcentajes de humedad, quebrado, tiza y rendimiento con los que llega el arroz a planta.

- **Tolva**

El arroz cáscara seco en sacos de yute son vaciados a una tolva para proceder al proceso de pilado.

- **Prelimpieza**

Una vez llenada la tolva, el arroz pasa a un tamiz vibratorio y/o máquina prelimpia con diámetro de apertura de 0,5 Pulgadas para separar la basura, piedras u objetos extraños contenidos en el lote de arroz cáscara. El arroz ya limpio es llevado hacia la máquina descascaradora por medio de un elevador.

- **Descascarado**

En esta parte del proceso el arroz es descascarado por fricción mediante el uso de rodillos de caucho los cuales giran hacia la dirección interna a varias velocidades, y la cáscara es separada mediante el uso de sopladores y llevada por medio de tuberías hacia la parte externa de la máquina descascaradora. En esta etapa el arroz todavía es integral y tiene un color marrón; es llevado hacia la máquina separadora de pajilla por medio de un elevador.

- **Separado de Pajilla**

En esta etapa se retira la pajilla del arroz obtenido de la máquina descascaradora. Aquí se obtiene el sub-producto de pajilla. Luego el arroz es llevado hacia el siguiente proceso de limpieza por medio de un elevador.

- **Prelimpieza**

El arroz pasa a un tamiz vibratorio para realizar la segunda pre-limpieza del arroz, y así lograr separar cualquier objeto o sustancia extraña que se encuentra contenido en el arroz ya descascarado y limpio. Posteriormente, es llevado hacia la máquina Paddy por medio de un elevador.

- **Separación por Mesa Paddy**

Con el vaivén, la máquina separa el grano en tres (3) grupos: paddy, grano moreno y grano descascarado moreno. El primer grupo pasa a la descascaradora, el segundo grupo puede regresar de nuevo a un reproceso a la mesa por un sinfín, y el tercero pasa al calibrador por medio de un elevador.

- **Calibrado**

Operación en la que se separa los granos inmaduros con la finalidad de obtener una masa de granos uniforme y aumentar la eficiencia para la máquina pulidora o blanqueadora. Se lleva el arroz por medio de elevadores.

- **Pulido o Blanqueado**

En esta etapa el arroz es sometido a fricción para remover la mayor parte de capas externas del grano descascarado como partículas de harina que quedan adheridas al grano, y así darle un aspecto liso.

- **Abrillantado**

Este proceso consiste en obtener un arroz brillante y/o lustre.

- **Selección por tamaño**

Proceso final que sirve para separar y seleccionar los granos de diferentes tamaño y obtener el producto de grano largo selecto, y los sub-productos de granos quebrados, ñelen y partículas finas del grano entero. Finalmente, los sub-productos quedan listos para ser pesados y ensacados.

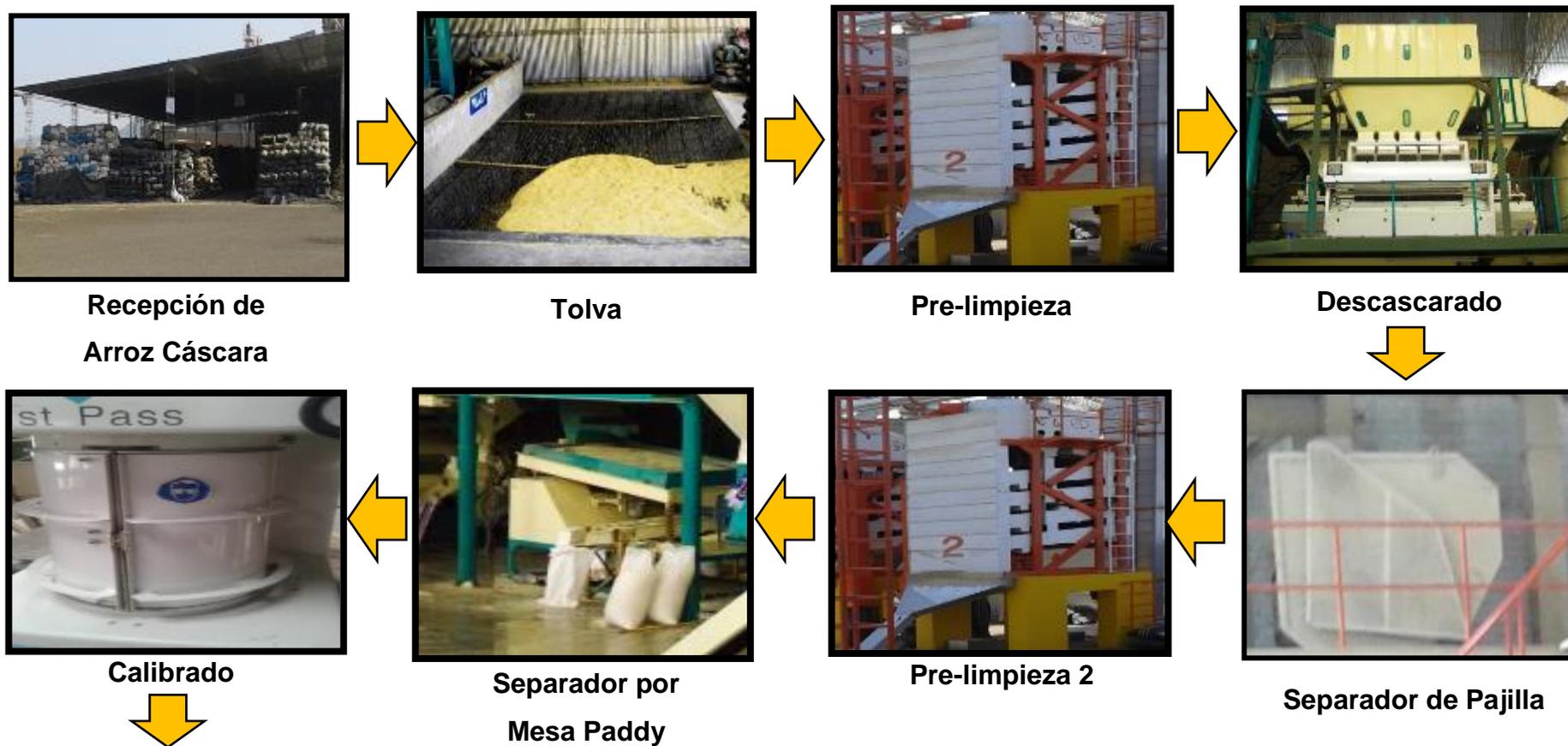
- **Selección por Color**

Esta da el acabado final al producto, y da el acabado final al producto, consiste en retirar los granos defectuosos conocidos como tiza, panza blanca y mancha; permite obtener un producto con mayor valor comercial. En este proceso se obtiene el arroz para productos: extra naranja, clasificado morado y clasificado rojo.

- **Ensacado**

El arroz pilado se envasa en sus diferentes presentaciones. Para ello, se utilizan sacos con capacidad de 49 kg neto.

Diagrama N° 32: Diagrama Pictórico de la Línea de Producción de Pilado de Arroz





Pulido



Abrillantado



**Selección por
Tamaño**



Selección por



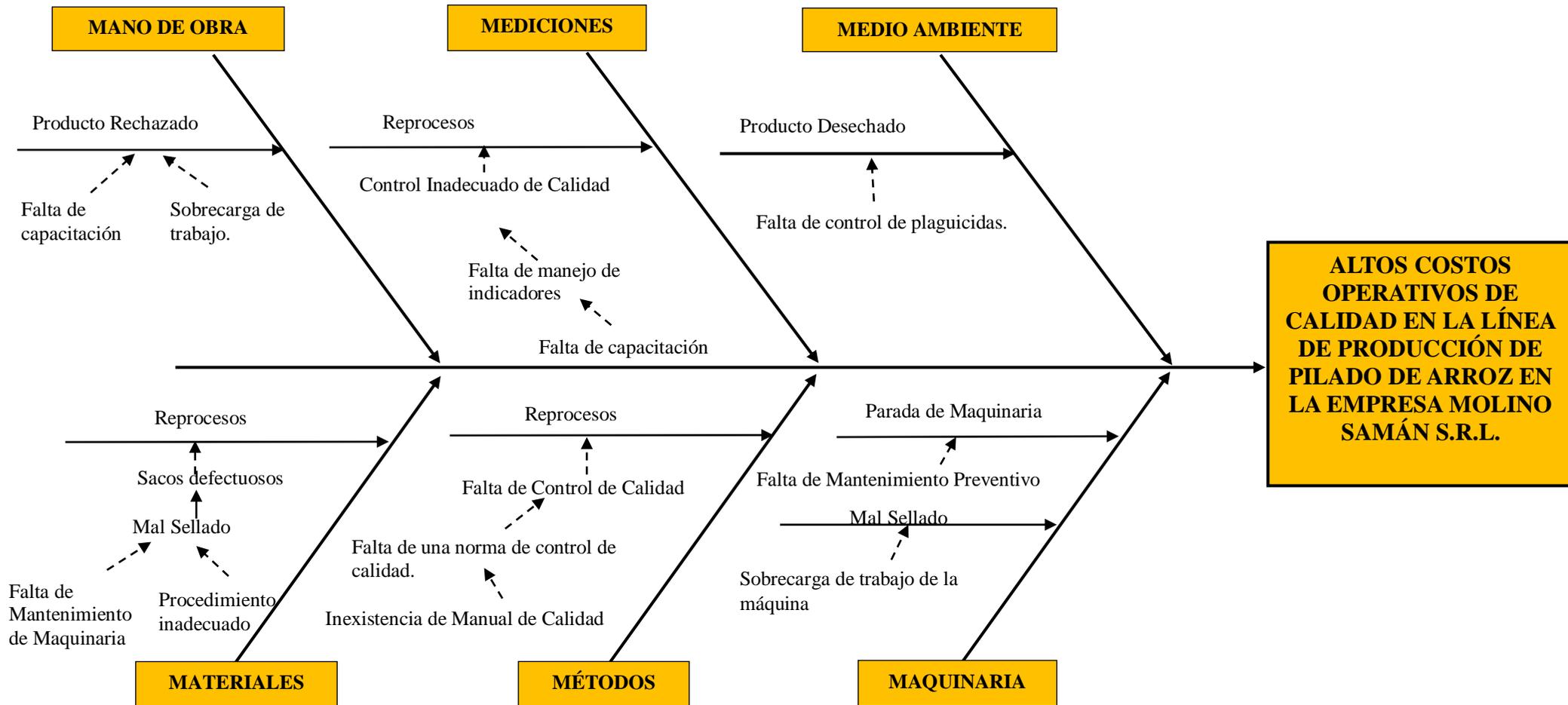
Almacenamiento

PT

Fuente: Elaboración Propia

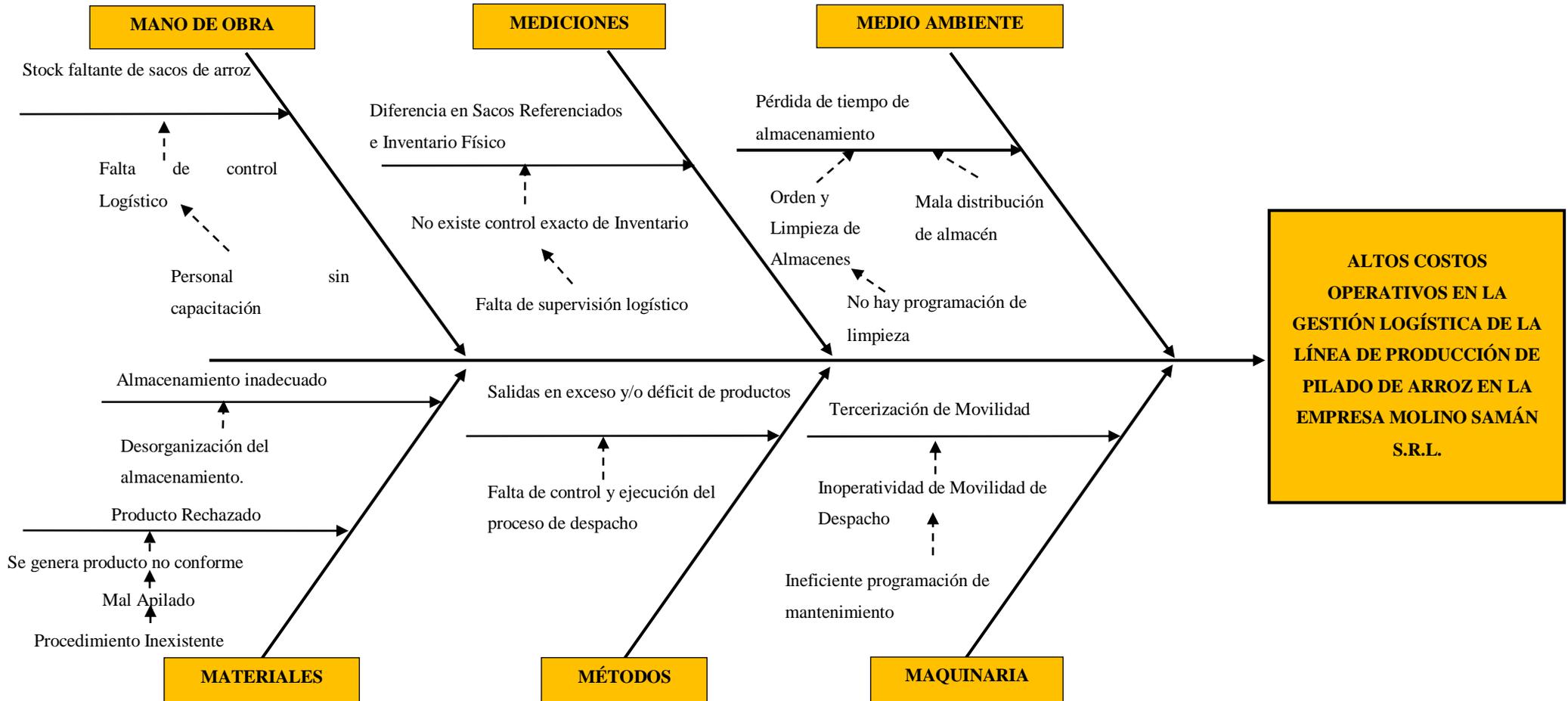
3.3.2. Diagrama de Ishikawa

Diagrama N° 33: Diagrama de Ishikawa del área de Calidad de la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L.



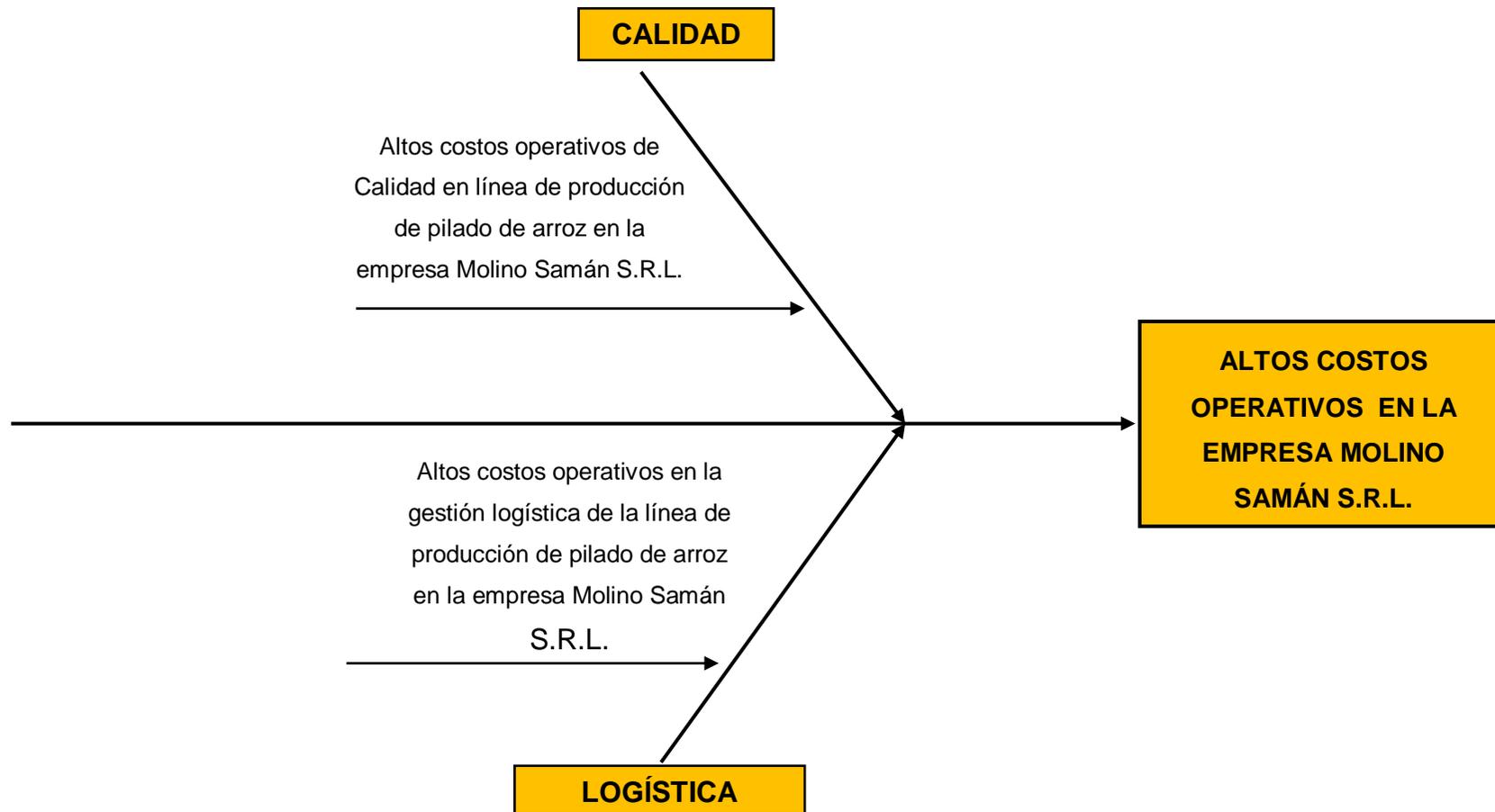
Fuente: Elaboración Propia

Diagrama N° 34: Diagrama de Ishikawa del área Logística de la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L.



Fuente: Elaboración Propia

Diagrama N° 35: Diagrama de Ishikawa del problema general de la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L.

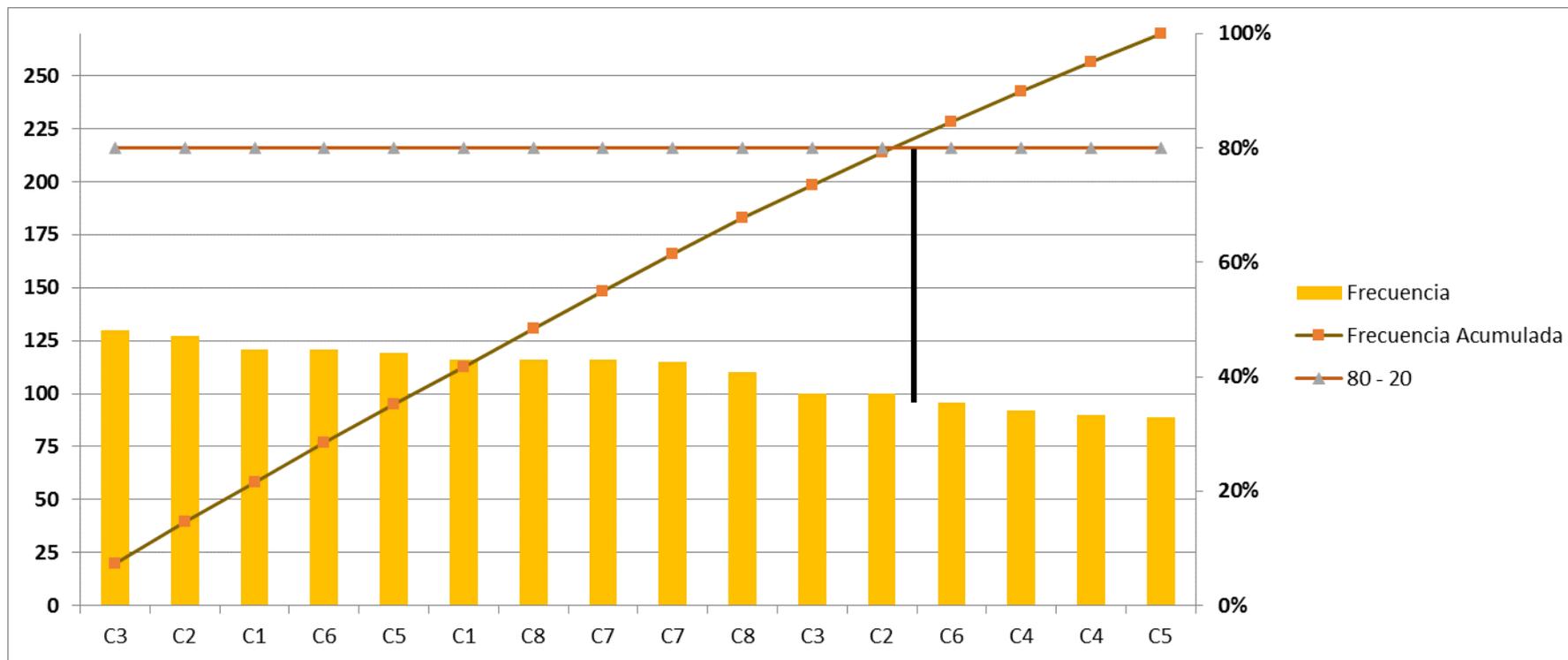


Fuente: Elaboración Propia

3.3.3. Matriz de Priorización

Cric	CAUSA	Σ	% IMPACTO	% ACUMULADO	80-20
C6	Procedimiento inadecuado en el proceso de calidad	130	7.42%	7.42%	80%
C5	Procedimiento inexistente de proceso almacenaje	127	7.24%	14.66%	80%
C1	Falta de capacitación en temas de logística	121	6.90%	21.56%	80%
C7	Inexistencia de manual de calidad	121	6.90%	28.47%	80%
C3	Orden y Limpieza en almacenes	121	6.90%	35.37%	80%
C1	Falta de capacitación en temas de calidad.	116	6.62%	41.99%	80%
C7	Ineficiente programa de mantenimiento preventivo	116	6.62%	48.60%	80%
C6	Falta de control y ejecución al momento de despacho	116	6.62%	55.22%	80%
C5	Falta de mantenimiento Preventivo	108	6.16%	61.38%	80%
C6	Sobrecarga de trabajo a maquinaria de sellado	106	6.05%	67.43%	80%
C5	Desorganización del almacenamiento	104	5.93%	73.36%	80%
C2	Sobrecarga de Trabajo	100	5.70%	79.06%	80%
C2	Falta de supervisión logístico	96	5.48%	84.54%	80%
C4	Mala distribución de almacén	92	5.25%	89.79%	80%
C3	Personal no capacitado en manejo de indicadores	90	5.13%	94.92%	80%
C4	Falta de control de plaguicidas	89	5.08%	100.00%	80%
TOTAL		1753	100.00%	-	

3.3.4. Diagrama de Pareto



3.3.5. Diagnóstico del área de Calidad

MOLINO SAMÁN S.R.L. está afrontando problemas en el área de calidad debido a los altos índices de productos defectuosos en la línea de producción de arroz pilado. Esto se debe a la falta de capacitación de los operarios y a otros muchos factores como inexistencia de un manual de calidad, sobrecarga laboral, etc. Estos inconvenientes son producto de que dicha empresa no cuenta con un Departamento de Calidad. (Ver Cuadro N° 19)

Cuadro N° 20: Diagnóstico del Área de Calidad

CUADRO RESUMEN DE ÁREA DE CALIDAD		
ASPECTO	CAUSA	EVIDENCIA
MANO DE OBRA	<ul style="list-style-type: none">• Falta de capacitación para aplicar calidad en el proceso.• Sobrecarga de trabajo	Encuesta Registro
MEDICION	<ul style="list-style-type: none">• Falta de capacitación en control de calidad mediante indicadores.	-
MEDIO AMBIENTE	<ul style="list-style-type: none">• Falta de control de plaguicidas	-
MATERIALES	<ul style="list-style-type: none">• Procedimiento inadecuado de control de calidad	Registro
MÉTODO	<ul style="list-style-type: none">• Inexistencia de un manual de calidad	Check List -
MAQUINARIA	<ul style="list-style-type: none">• Falta de mantenimiento preventivo.• Sobrecarga de trabajo de la máquina.	Informe Fotografías

Fuente: Elaboración Propia

A. Mano de Obra

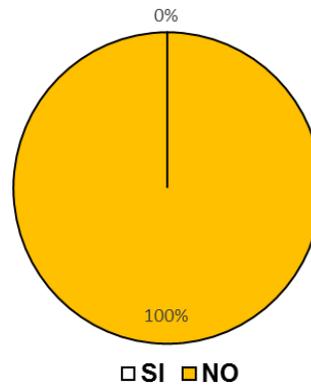
La empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. cuenta con 02 operarios en dicha área, 01 Jefe de planta y 01 asistente.

Dentro del factor mano de obra se puede evidenciar que existen dos (2) causas que tienen mayor importancia y que repercuten más en dicho problema como es personal no capacitado para aplicar calidad en el proceso, sobrecarga de trabajo e inexistencia de indumentaria adecuada de inocuidad.

- **Falta de capacitación para aplicar calidad en el proceso**

La capacitación de los trabajadores dentro de cualquier empresa debería ser un tema de suma importancia, ya que con esta ellos van a poder adquirir nuevos conocimientos que pondrán en práctica dentro de su ambiente de trabajo y a la larga se verá reflejado en la situación de la empresa; sin embargo, en la encuesta que se realizó a los trabajadores del Área de Calidad, señalaron que ninguno ha recibido algún tipo de capacitación en los diversos temas relacionado a un manual o sistema de Calidad determinado, como se puede evidenciar en el gráfico siguiente que se ha elaborado con los datos obtenidos de la encuesta aplicada dentro de la empresa.

Gráfico N° 02: Porcentaje de trabajadores que recibió una capacitación de temas de Calidad dentro de la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. durante el último año que se encuentra laborando



Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo al gráfico anterior, se puede apreciar que el cien por ciento (100%) de los trabajadores de la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. nunca han sido capacitados para aplicar la calidad en el proceso, hecho que se corroborado cuando se entrevistó al Jefe de planta del área de pilado, el ingeniero Yuri Pinedo Armas, el cual comentó que no se aplica ningún tipo de norma o manual de calidad. Tienen pensado en el futuro implementar un departamento de calidad y asistencia de capacitaciones.

- **Sobrecarga de trabajo**

Este inconveniente se debe a la falta de operarios en esta área debido a que solo cuentan con (02) operarios y estos no son capaces de cumplir con todas las obligaciones respecto al análisis de calidad del producto.

B. Mediciones

La empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. no cuenta con un control mediante indicadores de calidad ya que no cuenta con estándares establecidos.

- **Falta de control mediante indicadores**

Los operarios no han sido capacitados con temas relacionados a indicadores de calidad como lo son los gráficos de control, de tal manera no se podrá medir los porcentajes de productos óptimos.

C. Medio Ambiente

- **Falta de control de plaguicidas**

No cuenta con una gestión de control de plagas, por lo tanto están expuestos al ingreso de roedores e insectos que perjudiquen la inocuidad del producto.

D. Materiales

- **Procedimiento inadecuado de control de calidad**

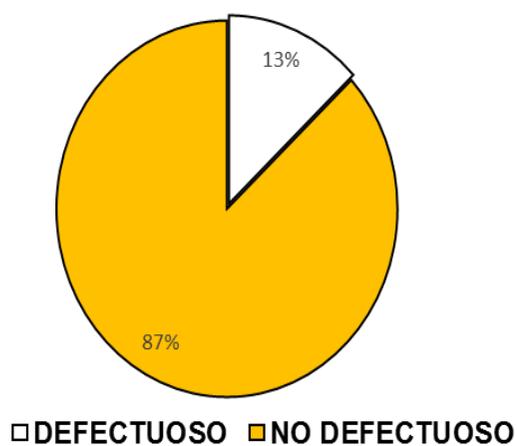
Según la entrevista con el jefe de planta, nos ha informado que existe un 13% de sacos defectuosos, por lo cual existe un reproceso. Esto se debe a la mala calidad del polipropileno del que son elaborados los sacos. Ya que no tienen buena resistencia ni durabilidad. Por ello al momento de transportar los sacos ya sellados llegan a rasgarse y provocar pérdidas económicas. (Ver Imagen N° 02)

Imagen N° 02: Sacos defectuosas en planta de Pilado de arroz



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 03: Porcentaje de sacos defectuosos en la línea de producción de Pilado de arroz de la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. durante el último año que se encuentra laborando



Fuente: Elaboración Propia

E. Métodos

- **Inexistencia de un manual de calidad**

La empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. no cuenta con un manual de calidad por lo tanto no cuenta con una metodología en el cual se pueda guiar.

F. Maquinaria

- **Falta de mantenimiento preventivo**

Se evidencia constantemente en las jornadas de trabajo un promedio de 5 paradas de planta al mes por motivos como cambios de faja en máquinas, limpieza de selectoras y cambios de envase, este inconveniente afecta a la inocuidad del producto, provocando que se realice un reproceso y que no cumpla con la planificación de la producción. (Ver Imagen N° 03)

Imagen N° 03: Falta de Mantenimiento en la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L.



Fuente: Elaboración Propia

- **Sobrecarga de trabajo en la máquina de sellado**

De acuerdo con las observaciones realizadas en la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. en el área de pilado de arroz se ha verificado que solo cuenta con un equipo de sellado el cual no

es muy eficiente ya que muchos de los sacos tienen un mal cocido. (Ver Imagen N° 04)

Imagen N° 04: Maquinaria Sellado



Fuente: Elaboración Propia

3.3.6. Diagnóstico del área de Logística

Es de vital importancia conocer cómo se encuentra actualmente la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. en la Gestión Logística, de modo que una vez conocidas las causas y/o debilidades que presente la empresa en los procesos logísticos, se puedan aplicar las mejores herramientas de ingeniería para corregirlas, y poder dar solución al problema que es disminuir los costos operativos logísticos innecesarios para la línea de producción de pilado de arroz de dicha empresa.

La empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. cuenta con tres (3) almacenes, tal y como se mencionó en el ítem 2.1. referente a Realidad Problemática.

El MOLINO SAMÁN S.R.L. cuenta con el almacenamiento de los siguientes productos y sub-productos. (Ver Cuadro N° 21)

Cuadro N° 21: Productos y Sub – Productos en Almacén

PRODUCTOS Y SUB-PRODUCTOS
Extra Naranja
Clasificado Morado
Clasificado Rojo
Corriente Verde
Descarte
Arrocillo
Ñelen
Polvillo

Fuente: Elaboración Propia

Para comenzar con el diagnóstico, a continuación se describe todas las causas que generan elevados costos operativos de la Gestión Logística de la línea de producción de pilado de arroz de la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. (Ver Cuadro N° 22)

Cuadro N° 22: Diagnóstico del Área de Logística

CUADRO RESUMEN DE ÁREA DE LOGÍSTICA		
ASPECTO	CAUSA	EVIDENCIA
MANO DE OBRA	<ul style="list-style-type: none"> • Personal sin capacitación en proceso logístico 	Encuesta Entrevista Perfiles
MEDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de supervisión logístico 	Documento Electrónico Registro
MEDIO AMBIENTE	<ul style="list-style-type: none"> • Mala distribución de almacén • Falta de orden y limpieza en almacenes 	Fotografías Layout
MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> • Desorganización de almacén • Procedimiento inexistente de almacenamiento de producto. 	Fotografía Informe Registro
MÉTODOS	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de control y ejecución del proceso logístico 	Registro
MAQUINARIA	<ul style="list-style-type: none"> • Ineficiente programa de mantenimiento 	Informe

Fuente: Elaboración Propia

A. Mano de Obra

La empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. actualmente cuenta con dos (2) trabajadores para los tres (3) almacenes: uno (01) En almacén de recepción de arroz cáscara - Materia prima y almacén de insumos y otro (01) en el almacén de productos

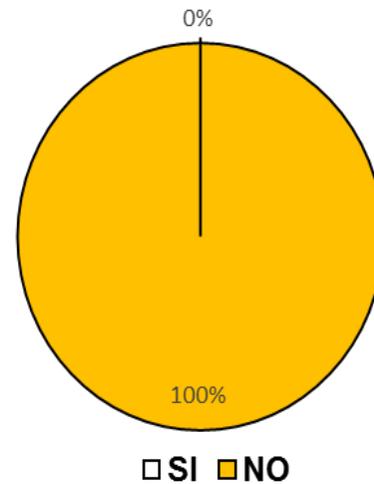
terminados. Aunque es necesario especificar que la empresa no cuenta con una distribución y/o asignación de puestos formal dentro de la misma.

Dentro del factor mano de obra se puede evidenciar que los productos son rechazados por causas que tienen mayor importancia y repercuten más en dicho problema son no contar con capacitación de procesos logísticos, personal sin experiencia y carecer de un perfil laboral en logística.

- **Falta de Capacitación del personal en procesos logísticos**

La capacitación de los trabajadores dentro de cualquier empresa es un tema de suma importancia, ya que con esta ellos van a poder adquirir nuevos conocimientos que pondrán en práctica dentro de su ambiente de trabajo, de manera que se verá reflejado en la situación de la empresa. Sin embargo, en la encuesta que se realizó a los trabajadores del área de Logística, señalaron que ninguno ha recibido algún tipo de capacitación en los diversos temas relacionado a procesos logísticos ni a otro tema en general durante el último año que se encuentran laborando, como se puede evidenciar en el gráfico siguiente que se elaboró con los datos obtenidos de la encuesta aplicada dentro de la empresa. (Ver Gráfico N° 04)

Gráfico N° 04: Porcentaje de trabajadores que recibió una capacitación en procesos logísticos dentro de la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. durante el último año que se encuentra laborando



Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo al gráfico anterior, se observa que el cien por ciento (100%) de los trabajadores nunca ha recibido alguna capacitación sobre el tema de procesos logísticos durante el último año que se encuentran laborando dentro de la empresa, lo cual se corroboró por medio de la entrevista realizada a la Ing. Eliana Ylma Arzani.

La empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. no cuenta con un personal adecuado en el área, puesto que la empresa contrata trabajadores sin experiencia en temas del área, y a su vez ellos trabajan de forma empírica en los 3 almacenes, la cual se toman malas decisiones logísticas. (Ver Cuadro N° 23)

Cuadro N° 23: Perfiles de Trabajadores del área de Logística

PERFILES DE TRABAJADORES DEL ÁREA DE LOGÍSTICA		
N°	COLABORADOR	OCUPACIÓN
1	Flores Romero, María Isabel	Computación
2	Manuyama Silva, Eliazar	Operario de empaque

Fuente: Elaboración Propia

B. Mediciones

La empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. no cuenta con un control exacto de inventario por falta de supervisión de procesos logísticos lo cual conlleva a un mal control de inventario, cabe resaltar que este proceso es de vital importancia para desarrollar una buena Gestión Logística dentro de la empresa.

- **Falta de supervisión de procesos logísticos**

No existe procedimiento riguroso para la distribución de los materiales. Actualmente la empresa no cuenta con un inventario riguroso de los materiales que se cuenta en los almacenes por lo tanto por falta de supervisión de procesos logísticos a la empresa se excede en costos operativos logísticos de almacenaje.

Esta causa se origina a raíz de una falta de control de ingreso de materia prima – arroz cáscara, de insumo (sacos defectuosos) y un mal despacho.

Cuadro N° 24: Inventario de Sacos Defectuosos

MES	SACOS DEFECTUOSOS (MES)
ENERO	44
FEBRERO	58
MARZO	42
ABRIL	56

Fuente: MOLINO SAMÁN S.R.L., 2015

La empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. no cuenta con un control de inventario, es decir los colaboradores encargados de los almacenes no registran las salidas de los materiales de sus respectivos almacenes, pero si registran lo que ingresa. (Ver Imagen N° 05) (Ver Cuadro N° 25)

Imagen N° 05: Inventario de almacén de Producto

Terminado



Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 25: Inventario de Almacén Producto Terminado

PRODUCTO	PRODUCCIÓN	ALMACÉN	DIFERENCIA
EXTRA NARANJA	25,500	24,500	1000
CLASIFICA DO MORADO	250	150	100

Fuente: MOLINO SAMÁN S.R.L., 2015

C. Medio Ambiente

Este aspecto se ve afectado directamente por la causa de pérdida de tiempo de almacenamiento, el mismo que se debe por falta de orden y limpieza de almacenes y la mala distribución del mismo.

- **Falta de orden y limpieza en los almacenes**

Los almacenes de la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. no cuenta con un programa de limpieza de estos, encontrándose materiales fuera de sus lugares correctos. (Ver Imagen N° 06)

Imagen N° 06: Falta de Orden y Limpieza en los
almacenes



Fuente: Elaboración Propia

- **Falta de distribución en almacén**

La distribución de los espacios en los almacenes no es la adecuada ya que es un espacio reducido y los materiales se encuentran en total desorden. (Ver Diagrama N° 36)

D. Materiales

La materia prima principal y los materiales que se usan dentro de cada uno de los procesos productivos, forman en el desarrollo de este diagnóstico. La empresa MOLINO SAMÁN S.R.L., aún no se preocupa en almacenar de manera adecuada la materia prima principal ni los materiales, la cual genera productos de mala calidad, pésima gestión logística e insatisfacción en los clientes.

- **Desorganización de almacenamiento**

En la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L., en el almacén (01, 02 y 03), la recepción se realiza conforme a la llegada de los mismos. No se ha delimitado un área específica y señalizada dentro de los almacenes para recepcionar los sacos de arroz y materiales, éstos se dejan donde se ubique un espacio vacío para el almacenaje, apilándose de manera inadecuada, lo cual origina la caída de los mismo, generando costos en la empresa.

- **Procedimiento inexistente de almacenamiento de productos**

La generación de producto no conforme se genera en el momento de despacho e ingreso de sacos de arroz al vehículo para su transporte. En muchas ocasiones, éstos no son apilados ni colocados de manera correcta, provocando el deterioro y/o ruptura del producto. (Ver Imagen N° 07)

Según la supervisora de planta, la ingeniera Eliana Ylma Arzani, informó que en el Mes de Mayo generó una pérdida de diez (10) sacos por un mal apilado dentro del transporte, lo cual originó pérdida para la empresa, puesto que tuvieron que tomar dicha cantidad de sacos de otra producción.

Imagen N° 07: Producto no conforme en despacho



Fuente: Elaboración Propia

E. Métodos

- **Falta de control y ejecución al momento del despacho**

La empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. no cuenta con formatos de despacho, donde se registra cuanta cantidad de productos ha sido almacenado para poder ser embarcada en el transporte que espera el pedido. (Ver Imagen N° 08) (Ver Cuadro N° 26)

Imagen N° 08: Falta de Control y Ejecución al momento del despacho



Fuente: Elaboración Propia, 2015

Cuadro N° 26: Control de Despacho

MES	PRODUCTO	VENTA REAL	BOLETA	DIFERENCIA
ENERO	EXTRA n PMYO	46,000	45,500	500
FEBRERO	EXTRA r PMYO	38,300	37,954	346
MARZO	EXTRA l PMYO	44,250	39,650	4,600
ABRIL	EXTRA PMYO	49,900	49,450	450
MAYO	EXTRA p PMYO	45,153	42,500	2,653
F PROMEDIO				310

Fuente: MOLINO SAMÁN S.R.L., 2015

F. Maquinaria

- **Tercerización de Movilidad**

Esta causa se debe por falta de disponibilidad de transporte propio por una ineficiente programación de mantenimiento.

Cuadro N° 27: Indicadores

Cri	CAUSA	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	METODOLOGÍA - TÉCNICA /HERRAMIENTA	FÓRMULA	VA	VM
C1	Procedimiento inadecuado en el proceso de control de calidad	Porcentaje (%) de Sacos defectuosos	Determinar la cantidad de sacos defectuosos dentro de un total de unidades inspeccionadas (muestreo).	Six Sigma	$\frac{\text{N}^\circ \text{ Sacos Defectuosos} * 100}{\text{Total de unidades inspeccionadas}}$	13%	10%
C2	Procedimiento inexistente de proceso de almacenaje	Porcentaje (%) de entregas no conformes	Porcentaje de pedidos rechazados por producto no conforme.	Manual de procedimiento de almacenamiento (BPA)	$\frac{\text{Productos rechazados} * 100}{\text{Total de Pedidos}}$	16%	14%
C3	Falta de capacitación en temas de logística	Porcentaje (%) de Personal Capacitado en Gestión Logística	Determinar la cantidad de personas capacitadas en temas del área de Logístico y su Gestión Total.	Gestión de Personal: Plan de capacitación en Logística	$\frac{\text{Personal capacitado en Logística} * 100}{\text{Total de Trabajadores}}$	0%	65%
C4	Inexistencia de manual de calidad	Porcentaje (%) de Calidad de Pedidos generados	Porcentaje de sacos que se obtienen sin problemas y óptima calidad en el proceso de producción	Norma ISO 9001:2008 - BPM	$\frac{\text{Producción generada sin problemas} * 100}{\text{Total de Producción}}$	16%	20%
C5	Orden y Limpieza en almacenes	Porcentaje (%) de Horas de paro por limpieza	Determinar el número de horas que dedican a la limpieza y orden de almacén interrumpiendo horario de trabajo normal.	5 S	$\frac{\text{Horas de Limpieza} * 100}{\text{Horas de Trabajo Programadas}}$	25%	15%
C6	Falta de capacitación en temas de calidad.	Porcentaje (%) de Personal Capacitado	Determinar la cantidad de personas capacitadas en temas del área de Calidad Total.	Gestión de Personal: Plan de capacitación en Calidad	$\frac{\text{Personal capacitado en calidad} * 100}{\text{Total de Trabajadores}}$	6%	65%
C7	Ineficiente programa de mantenimiento preventivo (Transporte)	Porcentaje (%) de costo de transporte tercerizado	Determinar el costo que se incurra (tercerizar transporte) por falta de disponibilidad de transporte propio.	Mantenimiento Preventivo	$\frac{\text{Costo Tercerizar transporte} * 100}{\text{Costo Total (propio + tercerizar)}}$	62%	51%
C8	Falta de control y ejecución al momento de despacho	Porcentaje (%) de Sacos Faltantes	Muestra la cantidad de sacos faltantes en almacén de producto terminado por falta de control y ejecución	KARDEX - Check List	$\frac{\text{N}^\circ \text{ Sacos Faltantes en Almacén} * 100}{\text{Total de Sacos Producidos}}$	7%	5%
C9	Falta de mantenimiento Preventivo (Máquina de Sellado)	Porcentaje (%) de Sacos en reproceso	Cantidad de Sacos que necesitan reproceso por incumplimiento de variables de calidad.	Mantenimiento Preventivo	$\frac{\text{N}^\circ \text{ Sacos de reproceso} * 100}{\# \text{ Sacos Producidos}}$	8%	3%
C10	Sobrecarga de trabajo a maquinaria de sellado	Porcentaje (%) de Sacos de Arroz mal sellados	Determinar el número de sacos que presentan falla en el cosido.	Balance de Línea	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de Sacos Mal sellados} * 100}{\text{Total de Sacos Producidos}}$	84%	35%
C11	Desorganización del almacenamiento	Porcentaje (%) de Tiempos de Distribución y Despacho	Determinar el tiempo que se requiere por búsqueda de lotes de producción en almacén.	Gestión de Almacenes: Codificación - ABC	$\frac{\text{Tiempos de búsqueda} * 100}{\text{Tiempos de distribución de productos}}$	25%	15%
C12	Sobrecarga de trabajo a maquinaria de sellado	Porcentaje (%) de Sacos de Arroz mal sellados	Determinar el número de sacos que presentan falla en el cosido.	Balance de Línea	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de Sacos Mal sellados} * 100}{\text{Total de Sacos Producidos}}$	10%	7%

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO 4
SOLUCIÓN
PROPUESTA

4.1. Integración de Costos

4.1.1. Costos del Área de Calidad

MOLINO SAMÁN S.R.L. está afrontando problemas en el área de calidad debido a los altos índices de productos defectuosos en la línea de producción de arroz pilado, incurriendo en costos por diversos factores como inexistencia de un manual de calidad, sobrecarga laboral, etc. Estos inconvenientes son producto de que dicha empresa no cuenta con un Departamento de Calidad.

A. Mano de Obra

Dentro del factor mano de obra se puede evidenciar que existen dos (2) causas que tienen mayor importancia y que repercuten más en dicho problema como es personal no capacitado para aplicar calidad en el proceso y sobrecarga de trabajo, generándose los siguientes costos:

- **Falta de capacitación para aplicar calidad en el proceso**

El costo que se genera por esta causa raíz se muestra a continuación:

Cuadro N° 28: Costo de Mano de Obra – Personal no capacitado

Falta de capacitación para aplicar calidad en el proceso	Costo (S/.)
Número de Operarios	2
Costo de jornal	S/. 35.00
Número de Operarios en Reproceso	2
Costo de Horas Extras	S/. 25.00
N° de reproceso	65
Costo de Mano de Obra	S/. 70.00
Costo de Reproceso	S/. 3,269.33
Costo Total de la Pérdida	S/. 3,339.33

Fuente: Elaboración Propia (Molino Samán, 2015)

La empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. por no contar con personal capacitado genera una pérdida de S/. 3,339.33 mensual.

- **Sobrecarga de trabajo**

Este inconveniente se debe a la falta de operarios, estos no son capaces de cumplir con todas las obligaciones respecto al análisis de calidad del producto, obteniendo paradas en el proceso por evaluación de calidad.

Cuadro N° 29: Costo de Mano de Obra – Sobrecarga de Trabajo

Sobrecarga de trabajo	Costo (S/.)
Tiempo de Parada (min/mes)	965
Producción por hora (sacos/hr)	180
Producción que se pierde (sacos/hr)	1,600
Margen de Utilidad por saco	S/. 12.25
Costo de Pérdida	S/. 19,600.65

Fuente: Elaboración Propia (Molino Samán, 2015)

La empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. por tener sobrecarga de trabajo genera al mes 965 minutos de parada, valorizándose en una pérdida de S/. 19,600.65 mensual.

B. Mediciones

La empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. no cuenta con un control mediante indicadores de calidad ya que no cuenta con estándares establecidos, por lo cual se realiza una capacitación al personal en temas de Calidad.

C. Medio Ambiente

- Falta de control de plaguicidas

Cuadro N° 30: Costo de Métodos– Inexistencia de Manual

Falta de control de plaguicidas	Costo (S/.)
Costo de Limpieza (S/. / hr)	S/. 150.00
Total de Horas de Producción	110
Costo Total de la Pérdida (mensual)	S/. 16,500.00

Fuente: Elaboración Propia (Molino Samán, 2015)

La empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. por falta de control de plaguicidas genera una pérdida de S/. 16, 500.00 mensual.

D. Materiales

- **Procedimiento inadecuado en el proceso de control de calidad**

Después de una evaluación, en el primer semestre del año 2015, se obtuvo un promedio de sacos defectuosos que se generan mensualmente, siendo este valor de 192 sacos, lo cual genera el siguiente costo:

Cuadro N° 31: Costo de Materiales – Sacos Defectuosos

Sacos defectuosos	Costo (S/.)
Número de sacos defectuosos	192
Margen de Utilidad por Saco	S/. 12.25
Costo Total de la Pérdida (mensual)	S/. 2,352.08

Fuente: Elaboración Propia (Molino Samán, 2015)

Por obtener sacos defectuosos, se está generando un costo de pérdida mensual de S/. 2,352.08 soles mensuales.

E. Métodos

La empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. no cuenta con una norma de estandarización ni manual de Calidad que tenga que cumplir en cada etapa del proceso del pilado de arroz.

- **Inexistencia de un manual de calidad**

La empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. no cuenta con un manual de calidad por lo tanto no cuenta con una metodología en el cual se pueda guiar. Esta causa raíz genera el siguiente costo de pérdida que se genera por integración de las causas raíces identificadas.

Cuadro N° 32: Costo de Métodos– Inexistencia de Manual

Inexistencia de un manual de calidad	Costo (S/.)
Costo Total de la Pérdida	S/. 46,564.11

Fuente: Elaboración Propia (Molino Samán, 2015)

La empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. por inexistencia de un Manual de Calidad, genera una pérdida de S/.46,564.11 mensual.

F. Maquinaria

- **Falta de mantenimiento preventivo**

Cuadro N° 33: Costo de Maquinaria –Mantenimiento Preventivo

Falta de mantenimiento preventivo	Costo (S/.)
Costo de Mantenimiento (S/. /hr)	S/. 12.20
Total de Horas de Producción	110
Costo Total de la Pérdida (mensual)	S/. 1,342.00

Fuente: Elaboración Propia (Molino Samán, 2015)

Al no realizar mantenimiento preventivo a la línea de producción de pilado, se está generando un costo de pérdida mensual de S/. 1,342 soles mensuales.

- **Sobrecarga de trabajo de maquinaria**

A la falta de maquinaria para mejor sellado en la línea de producción de pilado, se está generando un costo de pérdida mensual de S/. 1,592.55 soles mensuales.

Cuadro N° 34: Costo de Maquinaria – Maquinaria de Sellado

Sobrecarga de trabajo de la maquinaria	Costo (S/.)
Número de sacos defectuosos	50
Número de sacos defectuosos por mal sellado	5
Costo de sacos de arroz	S/. 12.25
Costo Total de la Pérdida	S/. 1,592.55

Fuente: Elaboración Propia (Molino Samán, 2015)

4.1.2. Costos del Área de Logística

Es de vital importancia conocer cómo se encuentra actualmente la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. en la Gestión Logística, y así mismo tener conocimiento sobre los costos generados por las causas y/o debilidades que presente la empresa en los procesos logísticos, para posteriormente poder aplicar las mejores herramientas de ingeniería para corregirlas, y poder dar solución al problema que es

disminuir los costos operativos logísticos innecesarios para la línea de producción de pilado de arroz de dicha empresa.

G. Mano de Obra

Dentro del factor mano de obra se puede evidenciar que son dos las causas que tienen mayor importancia y repercuten más en dicho problema son no contar con capacitación de procesos logísticos y personal sin experiencia.

- **Falta de Capacitación del personal en procesos logísticos**

Según estadística, se observa que el cien por ciento (100%) de los trabajadores nunca ha recibido alguna capacitación sobre el tema de procesos logísticos.

- **Personal sin experiencia en logística**

La empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. no cuenta con un personal adecuado en el área, puesto que la empresa contrata trabajadores sin experiencia en temas del área, y a su vez ellos trabajan de forma empírica en los 3 almacenes

Todas las causas anteriores referentes a mano de obra reflejan la siguiente pérdida en procesos logísticos hace que existan deficiencias en el método de despacho, generándose así un stock faltante en almacén.

Cuadro N° 35: Costo de Mano de Obra – Personal no capacitado y sin experiencia

Falta de capacitación al personal en procesos logísticos	Costo (S/.)
Stock faltante de sacos Naranja	1,000
Margen de Utilidad por saco	S/. 12.25
Costo Total de sacos Naranja	S/. 12,250.41
Stock faltante de sacos Verdes	5
Margen de Utilidad por saco	S/. 10.41
Costo Total de sacos Verdes	S/. 52.06
Stock faltante de sacos Morados	10
Margen de Utilidad por saco	S/. 7.96
Costo Total de sacos Morados	S/. 79.63
Costo Total de la Pérdida	S/. 12,382.10

Fuente: Elaboración Propia (Molino Samán, 2015)

La empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. debido a que el personal no está capacitado en relación a sus labores específicas que debe desarrollar, genera un costo de pérdida de 12,382.10 soles mensuales.

H. Mediciones

La empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. no cuenta con una supervisión de procesos logísticos lo cual conlleva a un mal control de inventario, así como también la inexistencia de indicadores de medición de dichos procesos que son de vital importancia para desarrollar una buena Gestión Logística dentro de la empresa.

- **Falta de supervisión de procesos logísticos**

Los colaboradores encargados de los almacenes no registran las salidas de los materiales de sus respectivos almacenes, pero si registran lo que ingresa, generándose el siguiente costo.

Cuadro N° 36: Costo de Mediciones – Control de Inventario

Falta de supervisión de proceso logístico	Costo (S/.)
Diferencia de sacos Naranja	5
Margen de Utilidad por saco	S/. 12.25
Costo Total de sacos Naranja	S/. 61.25
Diferencia de sacos Morado	100
Margen de Utilidad por saco	S/. 7.96
Costo Total de sacos Naranja	S/. 796.28
Costo Total de la Pérdida	S/. 857.53

Fuente: Elaboración Propia (Molino Samán, 2015)

Por no tener un control de inventario, en relación del producto que sale del área de producción a almacén, se obtiene una pérdida de S/. 857.53 mensualmente.

I. Medio Ambiente

- **Falta de orden y limpieza en los almacenes**

Los almacenes de la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. no cuenta con un programa de limpieza de estos, encontrándose materiales fuera de sus lugares correctos.

Cuadro N° 37: Costo de Medio Ambiente – Falta de Orden y Limpieza

Falta de orden y limpieza en los almacenes	Costo (S/.)
Se deja de envasar y almacenar	25
Margen de Utilidad por saco	S/. 12.25
Número de Operarios	1
Costo de Mano de Obra por operario (mensual)	S/. 750.00
Costo de MO por operario (jornal)	S/. 28.85
Costo de MO por operario (hora)	S/. 3.61
Horas destinadas a Limpieza	2
Costo de Pérdida por horas de limpieza	S/. 7.21
Costo de la Pérdida	375.00
Costo Total de la Pérdida (mensual)	S/. 685.16

Fuente: Elaboración Propia (Molino Samán, 2015)

La empresa pierde por no tener operadores que cumplan con la funcionalidad de mantener el orden y limpieza de los almacenes es de S/. 685.16 mensualmente.

- **Falta de distribución en almacén**

La distribución de los espacios en los almacenes no es la adecuada ya que es un espacio reducido y los materiales se encuentran en total desorden.

Cuadro N° 38: Costo de Medio Ambiente –
Falta de Distribución

Mala distribución de almacén	Costo (S/.)
Tiempo de recorrido (min/saco)	3.5
Tiempo de recorrido total de lote (min/lote)	1,750
Tiempo de búsqueda (min)	30
Tiempo Total por operarios	1,780
Costo por despacho S/.	11.25
Total de despachos por día	3
Costo por despachos S/.	33.75
Costo Total de la Pérdida (despachos mensuales) S/.	506.25

Fuente: Elaboración Propia (Molino Samán, 2015)

La empresa pierde por no tener una adecuada distribución en el almacén un total de S/. 506.25 por mes.

J. Materiales

- **Desorganización de almacén**

La empresa por tener un almacenamiento inadecuado, genera un costo adicional de S/. 4,410.25 mensualmente.

Cuadro N° 39: Costo de Materiales – Desorganización de
almacén

Desorganización de almacén	Costo (S/.)
Número de sacos dañados	360
Margen de Utilidad por saco S/.	12.25
Costo Total de la Pérdida S/.	4,410.15

Fuente: Elaboración Propia (Molino Samán, 2015)

- **Procedimiento inexistente**

La generación de producto no conforme se genera en el momento de despacho e ingreso de sacos de arroz. En muchas ocasiones, éstos no son apilados ni colocados de manera correcta, provocando el deterioro y/o ruptura del producto.

Cuadro N° 40: Costo de Materiales – Procedimiento
inexistente

Procedimiento inexistente	Costo (S/.)
Cantidad de sacos Naranja no conformes	1,366
Margen de Utilidad por saco	S/. 12.25
Costo Total de la Pérdida	S/. 16,739.94

Fuente: Elaboración Propia (Molino Samán, 2015)

El costo que se genera por un mal apilado y por ende se origina producto no conforme, resulta una pérdida de

S/. 16,739.94 mensualmente.

K. Métodos

- **Falta de control y ejecución al momento del despacho**

La empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. no cuenta con formatos de despacho, donde se registra cuanta cantidad de materia prima ha sido almacenada para poder ser embarcada en el transporte que espera el pedido.

Cuadro N° 41: Costo de Métodos – Control y Ejecución al
momento de despacho

Falta de control y ejecución al momento del despacho	Costo (S/.)
Faltante en inventario	270
Costo de saco de Extra PMYO	S/. 90.25
Costo de la Pérdida	S/. 24,329.79

Fuente: Elaboración Propia (Molino Samán, 2015)

Por tener una falta de control y ejecución al momento de despacho, en relación a las órdenes del producto de saco de arroz se obtiene una pérdida de S/. 24,329.79 mensualmente.

L. Maquinaria

- **Ineficiente programa de mantenimiento preventivo**

La movilidad para transportar la materia prima no es el adecuado, y genera retrasos por indisponibilidad de la movilidad, generando muchas veces el tercerizar movilidad.

Cuadro N° 42: Costo de Maquinaria – Ineficiente programa de mantenimiento preventivo.

Ineficiente programa de mantenimiento preventivo	Costo (S/.)
Costo de Transporte (S/. /hr)	S/. 12.00
Tiempo exceso al día (horas)	1
Costo de Saco	90
Cantidad de sacos dañados	55
Costo Total de la Pérdida (mensual)	S/. 4,975.73

Fuente: Elaboración Propia (Molino Samán, 2015)

Por no tener una adecuada movilidad para el traslado de materia prima al almacén se genera un exceso de hora de transporte, originando un costo adicional de S/. 4,975.73 mensual.

4.1.3. Resumen de Costos del Área de Calidad

En líneas generales la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. en el área de Calidad se encuentra perdiendo por todos estos factores una cantidad de 234,204.67 soles. (Ver Cuadro N° 43)

Cuadro N° 43: Costos totales en los que está incurriendo la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. en el área de Calidad.

CUADRO RESUMEN DE COSTOS DEL ÁREA DE CALIDAD			
ASPECTO	CAUSA	COSTO (S/.)	TOTAL (S/.)
MANO DE OBRA	1) Personal no capacitado para aplicar calidad en el proceso	S/. 3,339.33	S/. 22,939.98
	2) Sobrecarga de trabajo	S/. 19,600.65	
MEDICION		S/. -	S/. -
MEDIO AMBIENTE	1) Falta de control de plaguicidas	S/. 16,500.00	S/. 16,500.00
MATERIALES	1) Procedimiento inadecuado en el proceso de control de calidad	S/. 2,352.08	S/. 2,352.08
MÉTODO	1) Inexistencia de un manual de calidad	S/. 46,564.11	S/. 46,564.11
MAQUINARIA	1) Falta de mantenimiento preventivo	S/. 1,342.00	S/. 2,934.55
	3) Sobrecarga de trabajo de la maquinaria	S/. 1,592.55	
TOTAL			S/. 91,290.73

Fuente: Elaboración Propia, 2015

4.1.4. Resumen de Costos del Área de Logística

En líneas generales la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. en el área de Logística se encuentra perdiendo por todos estos factores una cantidad de 226,351.58 soles. (Ver Cuadro N° 44)

Cuadro N° 44: Costos totales en los que está incurriendo la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. en el área de Logística

CUADRO RESUMEN DE ÁREA DE LOGÍSTICA			
ASPECTO	CAUSA	COSTO (S/.)	TOTAL (S/.)
MANO DE OBRA	1) Falta de capacitación al personal en procesos logísticos	S/. 19,291.33	S/. 19,291.33
MEDICIONES	1) Falta de supervisión de proceso logístico	S/. 857.53	S/. 857.53
MEDIO AMBIENTE	1) Falta de orden y limpieza en los almacenes	S/. 685.16	S/. 1,191.41
	2) Mala distribución de almacén	S/. 506.25	
MATERIALES	1) Desorganización de almacén	S/. 4,410.15	S/. 21,150.08
	2) Procedimiento inexistente	S/. 16,739.94	
MÉTODOS	1) Falta de control y ejecución al momento del despacho	S/. 24,329.79	S/. 24,329.79
MAQUINARIA	1) Ineficiente programa de mantenimiento preventivo	S/. 4,975.73	S/. 4,975.73
TOTAL			71,795.86

Fuente: Elaboración Propia, 2015

4.2. Desarrollo de Propuesta

- Procedimiento inadecuado en el proceso de control de calidad

1. Definir:

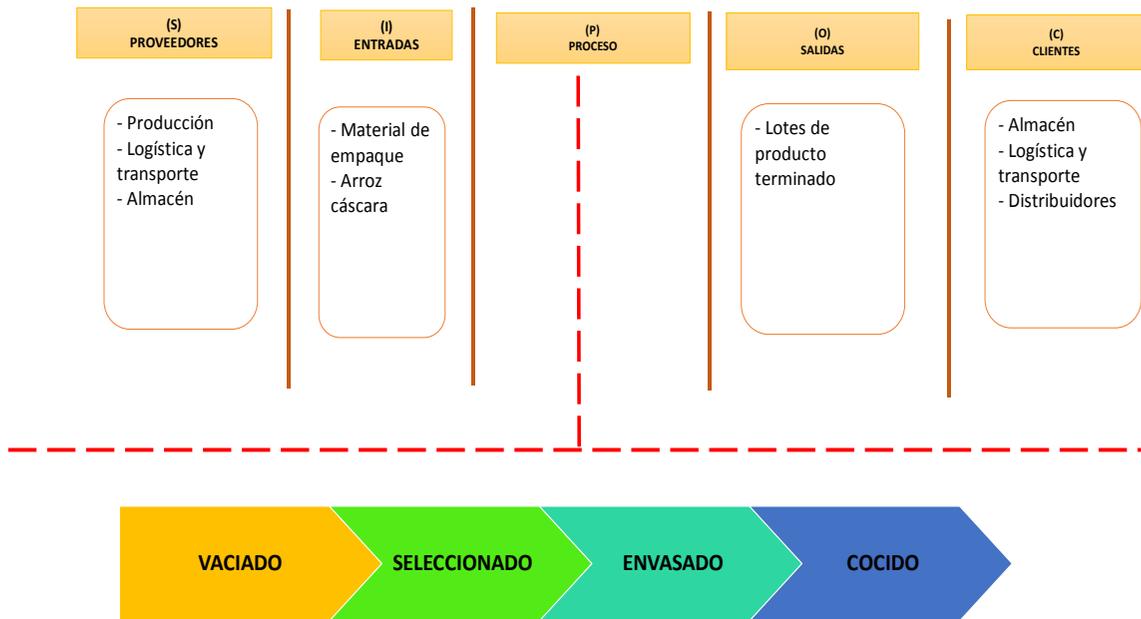
En los meses de Enero – Junio 2015 se tenía un 13% de producto no conforme para la línea de producción de pilado de arroz. Por otro lado no encuentra con un área de Calidad, solo se tiene a dos operarios encargados de la Calidad en el proceso, pero a pesar de ello, se tiene sacos defectuosos.

El objetivo del proyecto es reducir los sacos defectuosos, en el área de pilado de arroz. El indicador que se estableció para el control del proyecto es el porcentaje de producto no conforme. La forma de calcularlo es: $\% \text{ de PNC} = (\text{Total de sacos defectuosos} / \text{Total de unidades inspeccionadas}) * 100$.

Además, para determinar los requerimientos del cliente (CTQ's) se desarrolló la matriz QFD basada en la voz del cliente. Para ello, se toman como base las quejas, discusiones ejecutivas, tendencias del mercado futuro. En la Imagen N°09, se muestra la matriz QFD en el cual en función a los requerimientos del cliente se cuantifica la intensidad de la relación de cada requerimiento contra cada proceso para la fabricación del producto solicitado por el cliente.

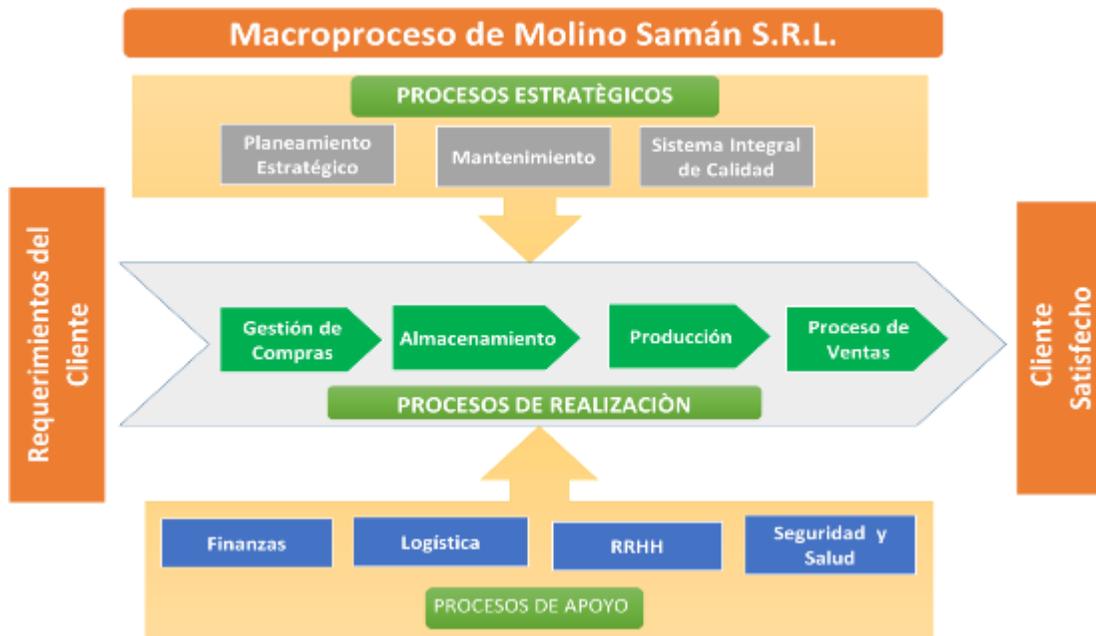
Luego, se realizó un SIPOC del proceso de pilado de arroz que se observa en la Imagen N°10.

Imagen N° 10: SIPOC - Calidad



Fuente: Elaboración Propia

Imagen N° 11: Mapa de Procesos - Calidad

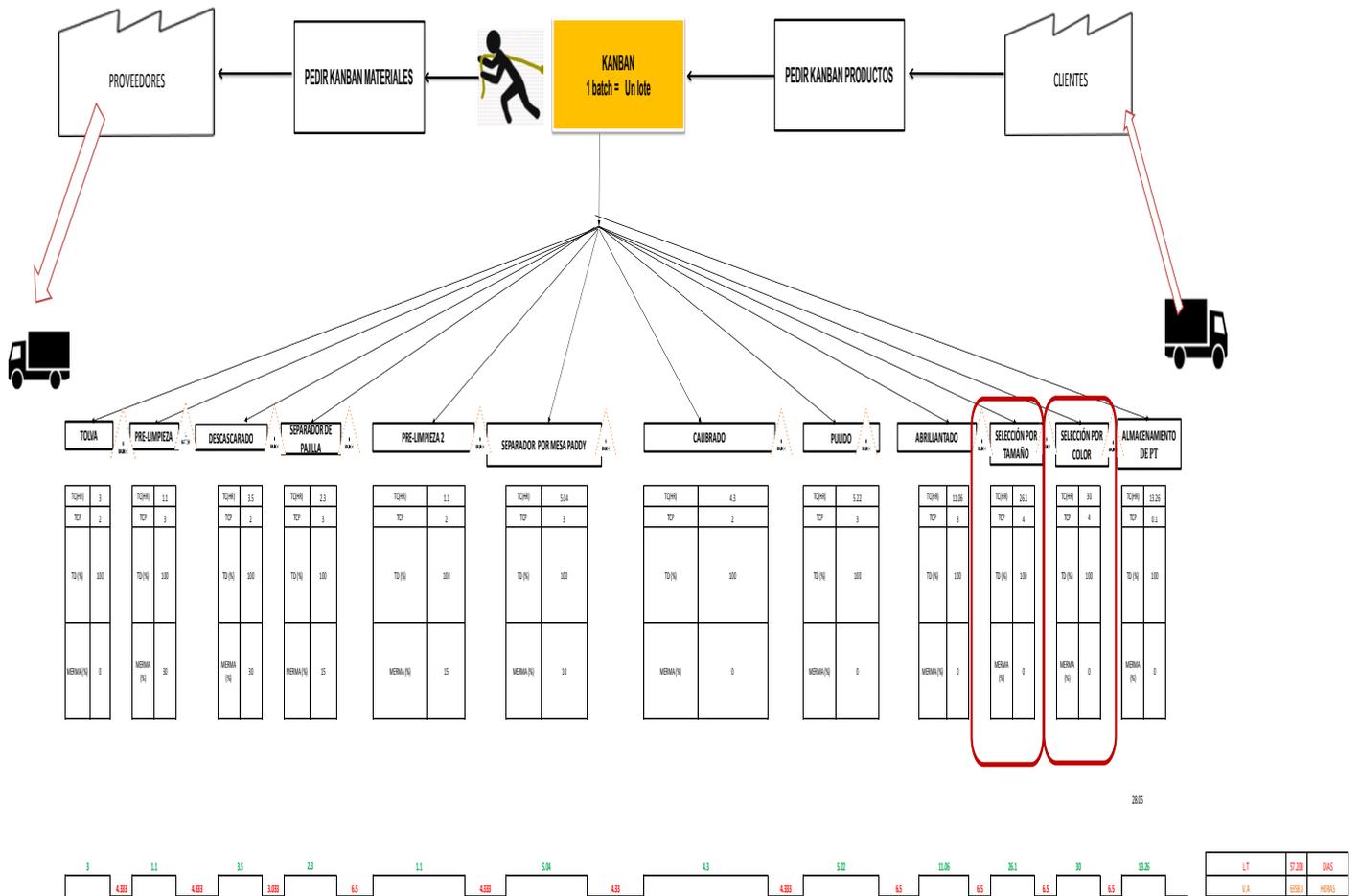


Fuente: Elaboración Propia

2. Medir:

Se desarrolló un VSM actual como se muestra en Imagen N° 12 para así poder observar el tiempo de cada una de las operaciones desde la llegada de la materia prima hasta la salida del producto terminado.

Imagen N° 12: VSM – Actual



Fuente: Elaboración Propia

❖ **Calculo del nivel sigma:**

Con base en los datos del proceso se determinaron los defectos por millón de oportunidad que se generaban, mediante la aplicación de la formula, teniendo como resultado 2.63 sigma.

Defectos por millón de oportunidad (dpmo) =	Numero de defectos
	Numero de unidades * numero de oportunidades

$$\frac{192}{1478 * 1} = 0.129905 = 129905.277 \text{ DPMO}$$

El cálculo del rendimiento de primera vez del proceso se realizó mediante la aplicación de la fórmula:

Yft	=	$(1-(dpmo/10^6))^n$
-----	---	---------------------

Yft = 0.870094723

Nivel	DPMO	% Precision
1 sigma	691.462	90.85%
2 sigma	308.538	69.15%
3 sigma	66.807	93.32%
4 sigma	6.21	99.38%
5 sigma	233	99.98%
6 sigma	3,4	100.00%

El cálculo también se puede realizar mediante Process Sigma Calculator. (Imagen N° 13)

Imagen N° 13: Process Sigma Calculator

Process Sigma Calculator

SIGMA CALCULATOR

Enter your process opportunities and defects and press the "Calculate" button.

Switch To:

Units	<input type="text" value="1478"/>
Opportunities/Unit	<input type="text" value="1"/>
Defects	<input type="text" value="192"/>
Sigma Shift	<input type="text" value="1.5"/>

Results

DPMO	<input type="text" value="129905"/>
Defects (%)	<input type="text" value="12.99"/>
Yield (%)	<input type="text" value="87.01"/>
Process Sigma	<input type="text" value="2.63"/>

[Report A Problem / Make A Suggestion](#)

© Six Sigma 2002-2012

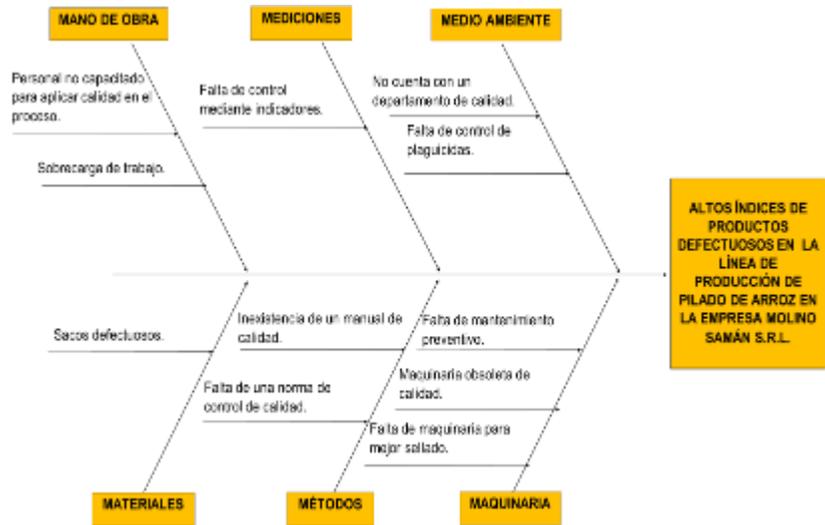
provided by 

Fuente: Elaboración Propia

3. Analizar:

Se analiza las causas mediante el diagrama de Ishikawa área de Calidad las causas más frecuentes mediante las 6 M. (Diagrama N° 37)

Diagrama N° 37: Diagrama de Ishikawa del área de Calidad



Fuente: Elaboración Propia

4. Mejorar:

Después de implementar seis sigmas en una prueba piloto y reduciendo el tiempo con el VSM.

Cuadro N° 45: Reducción de tiempos – Calidad

	ANTES PROPUESTA	DESPUÉS PROPUESTA	REDUCCIÓN	%
TIEMPO	6,359'	84.93'	6,274'	98.66%

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 46: Registro de Productos Defectuosos

MUESTRA (DÍAS)	FECHA	HORARIO	NÚMERO DE UNIDADES INSPECCIONADAS	NÚMERO DE UNIDADES DEFECTUOSOS
1	18/04/2015	8:00 - 12:00	320	21
2	25/04/2015	15:00 - 19:00	220	20
3	16/05/2015	8:00 - 12:00	350	35
4	23/05/2015	15:00 - 17:00	288	16
5	30/05/2015	15:00 - 17:00	300	44
TOTAL			1478	136
PORCENTAJE (%)			100.00%	9.2%

Fuente: Elaboración Propia

❖ **Calculo de seis sigma:**

Se realiza un nuevo cálculo de seis sigma con la reducción de unidades defectuosas 9.2%.

Imagen N° 14: Process Sigma Calculator - Mejorado

SIGMA CALCULATOR	
Enter your process opportunities and defects and press the "Calculate" button.	
Switch To:	Basic
Units	1478
Opportunities/Unit	1
Defects	136
Sigma Shift	1.5
Calculate	
Results	
DPMO	92016
Defects (%)	9.2
Yield (%)	90.8
Process Sigma	2.83
Report A Problem / Make A Suggestion	
© Six Sigma 2002-2012	
provided by Six Sigma	

Fuente: Elaboración Propia

- **Procedimiento inexistente en el proceso de almacenaje**

Lean Six Sigma: para atacar la causa raíz sobre sin experiencia en el puesto generando incumplimiento de despachos.

La metodología de procesos del Lean Six Sigma brinda mejoras medibles y significativas a procesos existentes que caen por debajo de sus especificaciones. Es debido a que el proceso logístico no está alcanzando las especificaciones de los clientes que se iniciará con la puesta en marcha de esta herramienta de calidad aplicando las etapas del Modelo DMAIC.

1. Etapa Previa

Esta etapa se enfoca en la selección adecuada del proyecto así como en la formación del equipo que lo atenderá. También está incluido en esta etapa el Team Charter - Carta de Equipo.

1.1. Selección del Proyecto

Para la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L., el proyecto surge y se propone referente a entrega inoportuna o despachos no cumplidos a tiempo, generándose incomodidad por parte del cliente. Este problema está relacionado con corregir defectos presentados a lo largo del proceso y generalmente detectados en lotes de producto terminado. Estos defectos implican re trabajos así como desperdicio de material entre otros aspectos. De igual forma es importante notar que existían ciertas quejas de los clientes por defectos relacionados con esta área. Para esto se utilizará el criterio SMART que se describe a continuación:

- **Específico:** ¿Está enfocado a un problema real del negocio?
 - Sí, representa un problema real del negocio ya que implica costos operacionales relacionados con el re trabajo, así como el desperdicio de material y más importantemente en la satisfacción de los clientes.
- **Medible:** ¿Es posible medir el problema, establecer una línea base y fijar metas para mejora?
 - Sí, se pueden obtener mediciones del problema en cuestión debido a que la problemática está en los defectos que se presentan en los lotes de producto terminado. Estos defectos son variables discretas de tipo pasa - no pasa por lo que es posible establecer la

situación actual y así poder fijar las metas para la mejora.

- **Alcanzable:** ¿Es la meta realizable? ¿La fecha de finalización del proyecto es realista?
 - Se piensa que la meta del proyecto es realizable. Aunque esto es solo en teoría ya que a pesar de no saber, exactamente, cuál es la condición actual ni la meta, se sabe que se desean reducir defectos. La meta puede establecerse posteriormente cuando se conozcan más detalles del proceso
- **Relacionado:** ¿se relaciona con un objetivo del negocio?
 - El problema está muy relacionado con varios objetivos del negocio siendo el más importante el de aumentar la satisfacción de los clientes.
- **Límite de tiempo:** ¿se tiene una fecha de finalización del proyecto?
 - Se planea terminar el proyecto para finales de Diciembre de este año.

1.2. Formación del equipo

Para la parte de la formación del equipo, se decidió hacer la invitación a ciertas personas que debido al puesto que ocupan dentro de la empresa poseen cierta experiencia y conocimientos relacionados con la materia.

- **Supervisora de Planta:** Eliana Ylma Arzani.
- **Jefe de Línea de Pilado:** Milagros Gallardo Arias.
- **Jefe de Almacén:** María Isabel Flores Romero.
- **Encargado de Almacén:** Eliazar Manuyama Silva.
- **Encarga de Calidad:** Yuri Pinedo Armas.

1.3. Formación del equipo

Este documento es de suma importancia ya que servirá como marco del proyecto así como la carta compromiso entre los líderes del negocio con respecto al equipo.

- **Oportunidad de Negocio**

La reducción de los defectos de calidad respecto al proceso de logístico aumentará la satisfacción del cliente y reducirá costos operativos como tiempo y material.

- **Declaración del Objetivo**

Reducir la cantidad de despachos que no se cumplen a tiempo.

- **Plan del proyecto**

El plan para el desarrollo del proyecto se resume mediante la gráfica de Gantt.

Cuadro N° 47: Cronograma de Implementación de Six Sigma

ETAPA	CRONOGRAMA												
	ENERO				FEBRERO				MARZO				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
DEFINIR	■	■											
MEDICIÓN			■	■									
ANÁLISIS					■	■							
MEJORA							■	■					
CONTROL									■	■	■	■	

Fuente: Elaboración Propia

- **Selección del Equipo**

Dentro del equipo es necesario tener una persona con el poder suficiente de ordenar que los cambios propuestos sean llevados a cabo. La ing. Eliana Ylma Arzani es la persona que corre con esa responsabilidad.

Cuadro N° 48: Equipo de Six Sigma

TÍTULO	NOMBRE	RESPONSABILIDAD
Jefe de Logística	María Isabel Flores Romero	Champion
Consultor	William Siapo Ávalos	Black Belt
Green Belt	Jesús Vásquez Uriol	Green Belt – Team Leader
Jefe de Producción	Milagros Gallardo Arias	Team Member
Jefe de Calidad	Yuri Pinedo Armas	Team Member
Asistente de Almacén	Eliazar Manuyama Silva	Team Member
Departamento de Producción	Elías Alvites Mantilla	Process Owner
Recepción de Materiales	Yexenia Cotrina Cruz	Team Member

Fuente: Elaboración Propia

2. Etapa: Definir

En la etapa definir se realizará un capacitación previa sobre la metodología lean Six Sigma, específicamente al jefe de logística de la empresa, quien con apoyo de un asesor externo, se encargarán del correcto desarrollo de la metodología.

2.1. Ficha del Proyecto

El primer elemento a elaborar según la metodología es la ficha del proyecto. Este documento se desarrolla en reuniones generales con la alta dirección y gerencias de la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L.; producto de estas reuniones plantea un proyecto mejora para el área de logística.

La ficha del proyecto contiene el problema, alcance, objetivo, los roles y nombres de los miembros del equipo lean Six Sigma.

2.2. Revisión del problema u oportunidad

Las principales falencias detectadas se ubican en el área de Logística, donde la mala programación de pedidos hace que no exista una oportunidad de entrega deficiente.

Una inadecuada oportunidad de entrega trae como consecuencia:

- Pérdida de clientes por inconformidad de entrega de pedidos.
- Demora en facturar los productos vendidos, al no tener un orden definido de entrega de productos y los pedidos cancelados.
- Deterioro de los productos al ser manipulados en la carga y descarga de pedidos, como resultado de no ser aceptados por los clientes.

Cuadro N° 49: Ficha del Proyecto

FICHA DEL PROYECTO	
TIEMPO	OPTIMIZAR LA OPORTUNIDAD DE ENTREGA DE PEDIDOS
PROBLEMA	Durante el primer semestre del año 2015 se presenta un 17.82% de pedidos mensuales no entregados a tiempo, debido a: <ul style="list-style-type: none">- Demora en la entrega de solicitud de los pedidos.- Toma de pedidos con productos sin stock.- Personal sin experiencia, excesivo tiempo logístico.
ALCANCE	El proyecto será desarrollado en el primer trimestre (Enero - Marzo) del año 2016, se considerará como clientes a la bodega y mayoristas de Lima.
OBJETIVO	Reducir los pedidos y/o despachos no entregado a tiempo en un 8%, y lograr una meta al área de Logística, reflejado en el porcentaje óptimo de despachos cumplidos de 90%.

Fuente: Elaboración Propia

2.3. Identificación y definición de los CTQ's

Para definir la variable crítica de calidad (CTQ) es necesario identificar al cliente o segmento de clientes, por lo que se tomarán en cuenta los clientes denominados bodegas al por menor. La distribución de los clientes de consumo propio y bodegas es de 39% en el primer caso y 61% en el segundo caso.

Cuadro N° 50: Participación de producción – Clientes

ÍTEM	PRODUCCIÓN	PARTICIPACIÓN
Consumo Propio	15823	39%
Clientes	24605	61%
TOTAL	40428	100.00%

Fuente: Elaboración Propia (Molino Samán S.R.L.)

Gráfico N° 05: Clientes Denominados



Fuente: Elaboración Propia

El equipo de trabajo del MOLINO SAMÁN S.R.L. elabora una lista de factores que influyen en la satisfacción de los clientes. Los factores por orden de importancia son: la entrega completa, entrega en condiciones óptimas de productos y el tiempo de entrega.

Para validar la lista de requerimientos se realizó una consulta directa a los clientes, mediante un cuestionario que realizaba el vendedor con cada visita al cliente, los resultados obtenidos confirman que la entrega completa y a tiempo de los pedidos son los dos factores de mayor importancia.

REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE
Pedidos entregados a tiempo
Pedidos entregados completos
Productos en buen estado
Facilidad de pago
Promociones

Con la información recopilada se definió la variable crítica de la calidad (CTQ) que es pedidos entregados a tiempo, lo que significa que se deben entregar los pedidos en el día acordado y en las cantidades solicitadas.

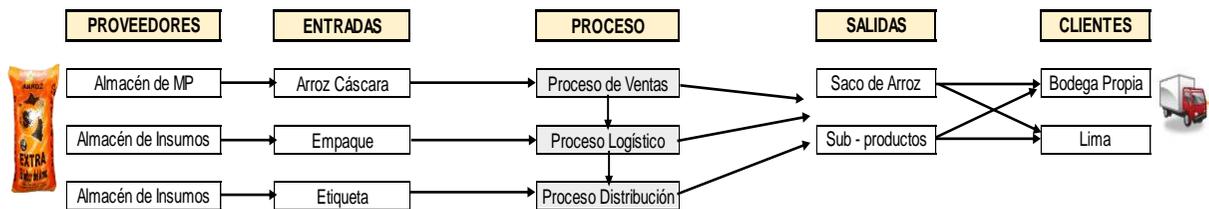
3. Etapa: Medir

En esta etapa se desarrolla la medición del proceso y de los resultados obtenidos en la oportunidad de entrega, para lo que se tomó como período de tiempo seis (6) meses de estudio de la información necesaria para el indicador propuesto.

3.1. Medición del Proceso

En la fase medir se ha realizado un análisis del proceso general de la empresa, identificando el sistema SIPOC Logístico.

Diagrama N° 39: Diagrama SIPOC

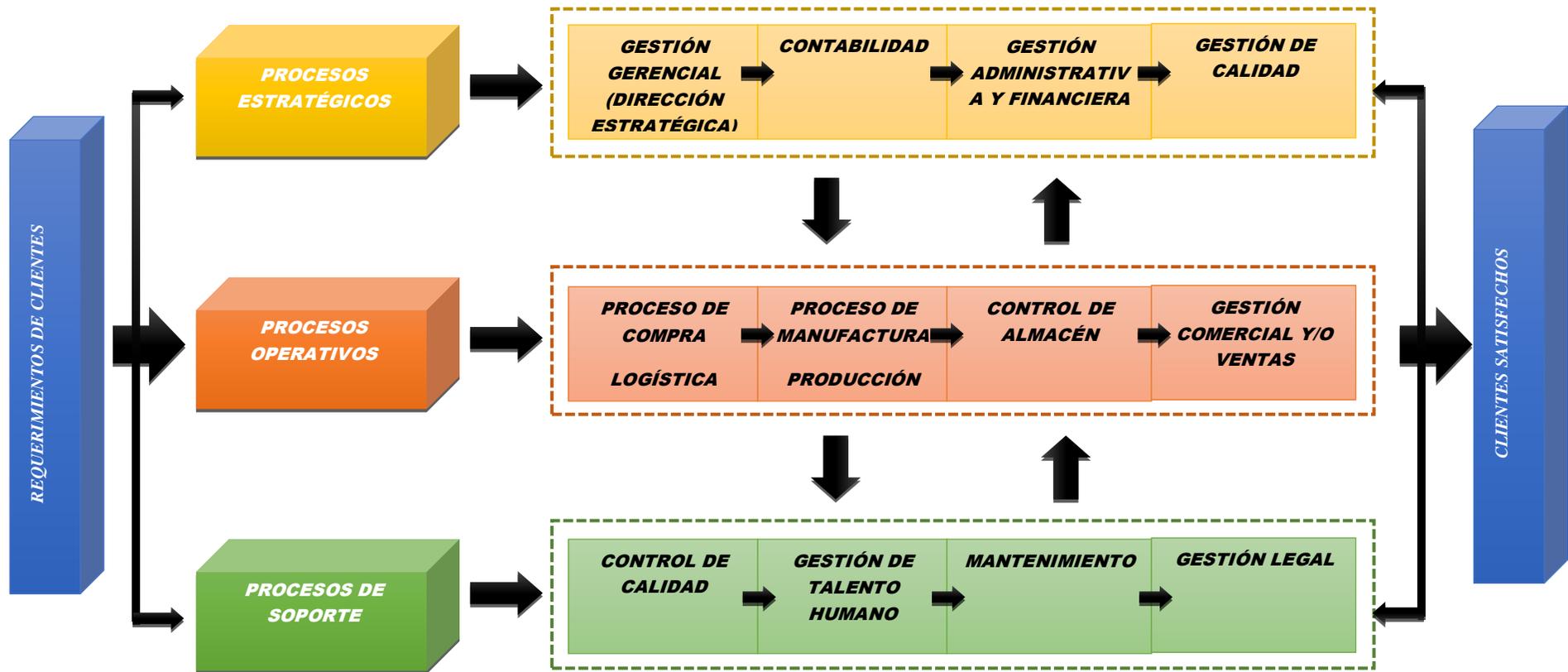


Fuente: Elaboración Propia

En el diagrama SIPOC, se definen claramente las entradas, que tienen relación directa con el buen abastecimiento de los proveedores, para luego pasar al proceso de sistema, el cual consiste en los procesos de ventas, logística y distribución, todo ello con el fin de llegar a los clientes.

El siguiente paso a realizar luego de ubicar en un contexto general el desarrollo de la empresa, consiste en elaborar el Mapeo de Procesos, siendo necesario un estudio de las actividades cotidianas de la empresa y observar su interrelación. Al realizar este procedimiento se logró identificar tres procesos importantes: ventas, logística y distribución, los cuales generan valor y otros procesos básicos de apoyo: contabilidad, recursos humanos y tecnología de la información.

Diagrama N° 40: Mapa de Proceso



Fuente: Elaboración Propia

El subproceso elegido en la investigación es logística y se ha elaborado un diagrama de flujo del proceso, detallando el factor tiempo, el cual nos permitirá diferenciar entre las actividades y así poder eliminar aquellas actividades que no sean necesarias o se puedan evitar en el proceso.

El diagrama muestra que el tiempo total del área de logística es de 320 minutos para entregar diez pedidos. Cabe mencionar que el área de ventas tiene como política agrupar los pedidos de diez en diez para pasar la orden al área de logística. El tiempo en mención es de 5 horas con 20 minutos, lo que acorde con un día de trabajo solo se podrían atender 20 pedidos, siendo una cantidad muy poca según la demanda de pedidos por parte de los clientes.

Diagrama N° 41: Diagrama de Flujo de Proceso Logístico

N°	TIEMPO						DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN
1	20'						Elaborar órdenes de compras	Subproceso de compras
2	15'						Programar las compras	Subproceso de compras
3	30'						Recibir las compras	Subproceso de compras
4	60'						Almacenamiento de productos	Subproceso de almacén
5	20'						Recibir órdenes de pedidos	Subproceso de almacén
6	30'						Programar entrega de pedidos	Subproceso de almacén
7	15'						Recibir boleta o factura	Proceso de ventas
8	30'						Separar el pedido	Subproceso de almacén
9	60'						Cargar el pedido	Proceso de distribución
10	30'						Revisar el pedido	Subproceso de almacén
11	10'						Emisión de guía de remisión	Proceso de distribución
12							Transporte del pedido y entrega final	Proceso de distribución

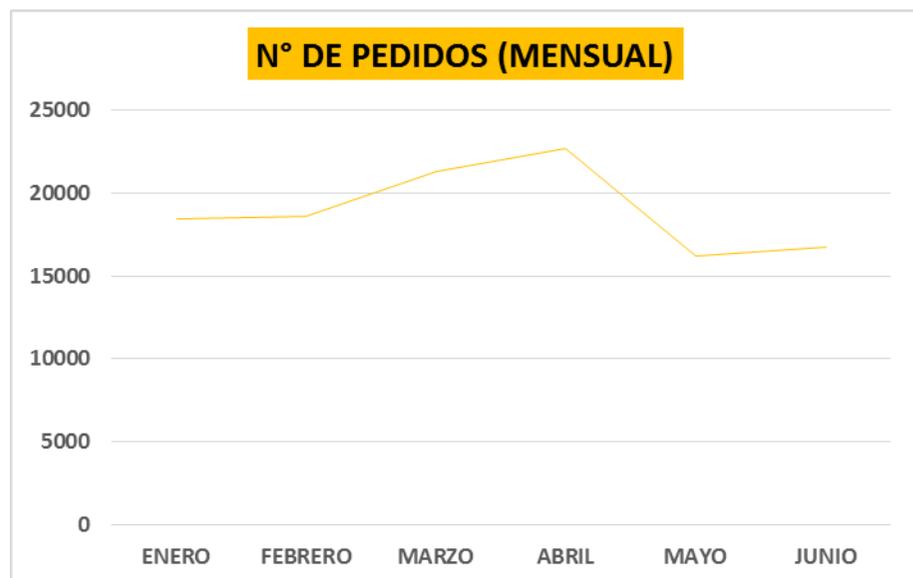
Fuente: Elaboración Propia

Las actividades que son consideradas residuos evitables en tiempo son: recibir la boletas o facturas y la revisión de los pedidos cargados en el vehículo de transporte.

Una vez identificadas las actividades y sus tiempos se procederá a separar cuales generan valor añadido, cuales son residuos inevitables y cuales son evitables.

El requerimiento de esta investigación es la entrega oportuna de pedidos, por lo que se procederá a la búsqueda de la información referente al tema.

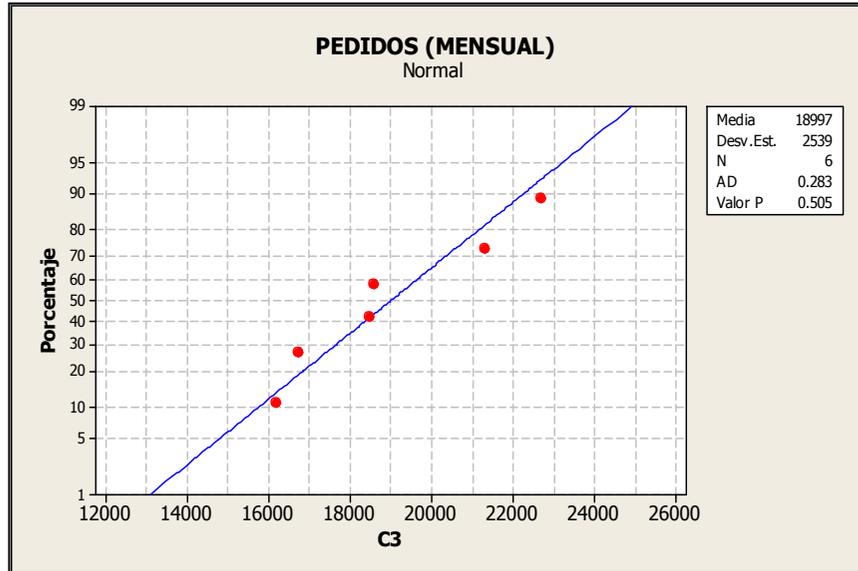
De esta manera para medir la entrega oportuna se consideraran los registros del área de ventas y de almacén.



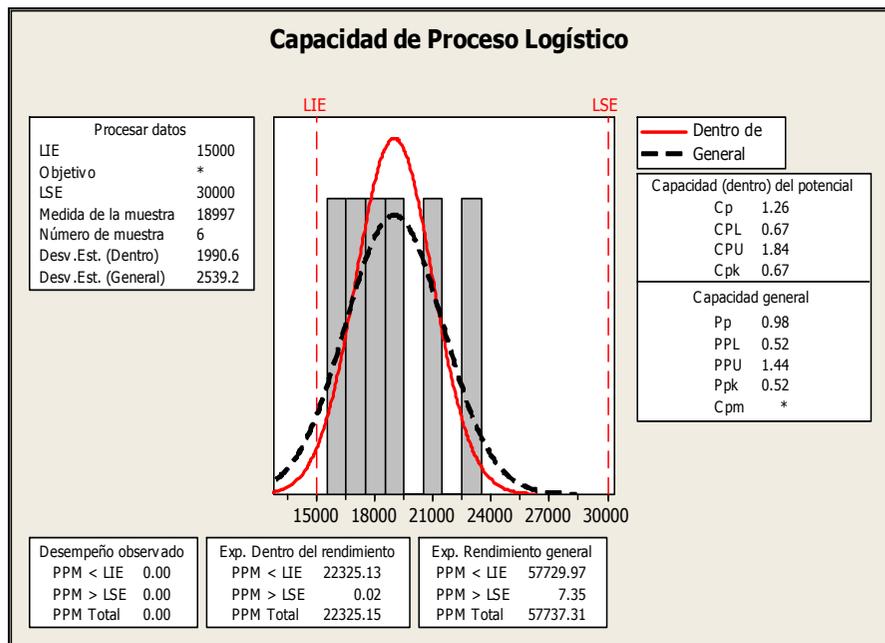
Las cantidades mostradas en el número de pedidos indican una constante variabilidad en las operaciones de la empresa, lo que evidencia los problemas formulados en la ficha del proyecto.

Luego de recopilar la información es necesario realizar la prueba de normalidad como requisito estadístico para continuar con el análisis de la capacidad del proceso.

Para validar la información es necesario que el valor P sea mayor a 0.05, y según el gráfico mostrado, empleando el programa Minitab, el valor P de la información de la unidad de investigación es 0.505.



En cuanto a la capacidad del proceso, se dice que un proceso es capaz, cuando el valor C_p es mayor a uno. En el cuadro se observa que la Capacidad del Proceso a corto plazo es 1.26 mientras que la capacidad a largo plazo es 0.98, por lo que el proceso de la empresa Molino Samán S.R.L. si es capaz.



Se calcula el nivel Six Sigma

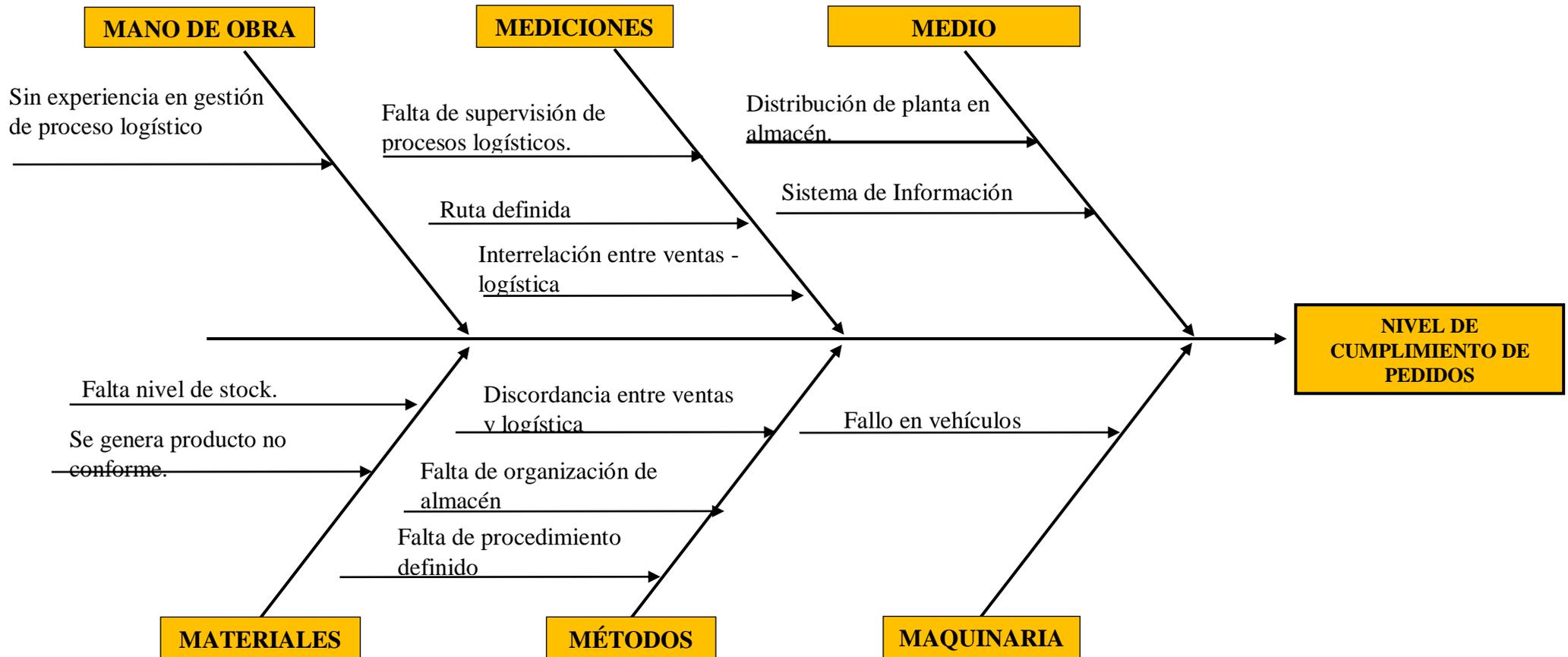
UNIDAD	Entrega de pedido - Despacho Cumplido
DEFECTO	Entrega cumplida a tiempo o no cumplida
N° DE OPORTUNIDAD	1
ANÁLISIS	18997
DESPACHO NO CUMPLIDO	3365
DEFECTOS POR MILLÓN	178239
% DEFECTOS	17.82%
YIELD (%)	82.29%
DESEMPEÑO SIGMA	2.42

4. Etapa: Analizar

Según la capacidad del proceso encontrado, se observa que a pesar de obtenerse resultados positivos y que el proceso es capaz; los resultados no son tan óptimos como se espera, ya que aún hay un nivel sigma muy bajo, por lo que es necesario encontrar cuales son las causas de este resultado.

Entre las principales causas se encuentran: interrelación entre ventas y logística, personal sin experiencia, la falta de organización del almacén, la falta de una ruta definida y la no existencia de un procedimiento definido en los procesos de la empresa.

Diagrama N° 42: Diagrama de Ishikawa por Nivel de Cumplimiento de Pedidos



Fuente: Elaboración Propia

5. Etapa: Mejorar

Ante ello, se propone un nuevo cuadro de actividades mejorando los tiempos, lo que permitirá optimizar el proceso y poder atender la mayor de cantidad de pedidos, mejorando los ingresos de la empresa.

N°	TIEMPO						DESCRIPCIÓN	TIEMPO
1	10'						Elaborar órdenes de compras	
2	15'						Programar las compras	
3	30'						Recibir las compras	
4	60'						Almacenamiento de productos	
5	10'						Recibir órdenes de pedidos	
6	30'						Programar entrega de pedidos	
7	5'						Recibir boleta o factura	
8	30'						Separar el pedido	
9	60'						Cargar el pedido	
10							Revisar el pedido	
11	10'						Emisión de guía de remisión	
12							Transporte del pedido y entrega final	

	ANTES PROPUESTA	DESPUÉS PROPUESTA	REDUCCIÓN	%
TIEMPO	320'	260'	60'	18.75%

Medición del Nivel Sigma

% Desempeño del personal	73%
---------------------------------	-----

Prueba Piloto

MES	PRODUCTOS CONFORMES	ENTREGA DE SACOS TOTAL	PRODUCTOS NO CONFORME
ENERO	15398	16111	713
FEBRERO	16670	17370	700
MARZO	18814	19758	944
ABRIL	17056	17824	768
MAYO	17323	17971	648
JUNIO	17224	18007	783
		17840	759

Medición del Nivel Sigma

UNIDAD	Entrega de pedido - Despacho Cumplido
DEFECTO	Entrega cumplida a tiempo o no cumplida
N° DE OPORTUNIDAD	1
ANÁLISIS	17840
DESPACHO NO CUMPLIDO	759
DEFECTOS POR MILLÓN	14844
% DEFECTOS	4.26%
YIELD (%)	95.74%
DESEMPEÑO SIGMA	3.22

- **Falta de capacitación de temas logísticos**

Gestión de Personal: para atacar la causa raíz sobre personal sin experiencia y falta de capacitación de procesos logísticos al personal.

Se realizó el análisis de perfil de puestos para el área de Logística con la finalidad de determinar cuáles son las funciones y los requerimientos que deben tener los trabajadores con respecto a sus puestos de trabajo.

Cuadro N° 51: Perfil de puestos para el Gestor Logístico

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS		
Título del puesto: Gestor Logístico	Fecha de elaboración: 22/02/2015	Fecha de revisión: 25/10/2015
Departamento: Logística		
Responsable del control de las actividades diarias de la organización, del manejo de las operaciones y decisiones logísticas		
Descripción específica		
Gestionar el abastecimiento de suministros para la producción de pilado de arroz.		
Supervisar y controlar las órdenes de aprovisionamiento para las áreas de la empresa.		
Gestionar el cierre de compra y venta de los materiales y productos terminados.		
Supervisar el cumplimiento de los procedimientos de trabajo.		
ANÁLISIS DE PUESTO		
Requerimientos intelectuales		
Licenciado en Ing. Industrial, Química o Administración		
Contar con especialización en Gestión de operaciones logísticas y proyectos		
Habilidades: Honestidad, integridad, responsabilidad, respeto, liderazgo y lealtad		
Responsabilidades		
Se requiere discreción en asuntos confidenciales		
Condiciones de trabajo		
Ambiente: Oficina, planta de producción y almacenes		

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 52: Perfil de puestos para el Almacenero

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS		
Título del puesto: Almacenero	Fecha de elaboración: 22/02/2015	Fecha de revisión: 25/10/2015
Departamento: Logística		
Responsable del control de recepción de los materiales		
Descripción específica		
Carga de materiales		
Llenar kardex		
Apilado de producto terminado		
ANÁLISIS DE PUESTO		
Requerimientos intelectuales		
Experiencia mínima de 2 años en puestos afines de la organización		
Habilidades: Honestidad, responsabilidad, liderazgo y lealtad.		
Responsabilidades		
Se requiere discreción en asuntos confidenciales		
Condiciones de trabajo		
Ambiente: Almacenes		

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 53: Perfil de puestos para el Asistente Logístico

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS		
Título del puesto: Asistente Logístico	Fecha de elaboración: 22/02/2015	Fecha de revisión: 25/10/2015
Departamento: Logística		
Responsable de la supervisión de los procedimientos logísticos		
Descripción específica		
Supervisión de stocks - kardex		
Llenado de materiales a sus respectivos recipientes		
Controlar y llenar las órdenes de compra		
ANÁLISIS DE PUESTO		
Requerimientos intelectuales		
Bachiller en Ingeniería Industrial y carreras afines		
Habilidades: Honestidad, integridad, responsabilidad, respeto, liderazgo y lealtad		
Responsabilidades		
Se requiere discreción en asuntos confidenciales		
Condiciones de trabajo		
Ambiente: Almacenes		

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 54: Perfil de puestos para el Operador de Almacén

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS		
Título del puesto: Operador de Almacén	Fecha de elaboración: 22/02/2015	Fecha de revisión: 25/10/2015
Departamento: Logística		
Responsable de la carga de los materiales		
Descripción específica		
Verificación de pilas de producto terminado		
Cargado de producto terminado.		
ANÁLISIS DE PUESTO		
Requerimientos intelectuales		
Experiencia mínima de medio año en el puesto		
Habilidades: Honestidad, integridad, responsabilidad, respeto, liderazgo y lealtad		
Responsabilidades		
Se requiere discreción en asuntos confidenciales		
Condiciones de trabajo		
Ambiente: Almacenes		

Fuente: Elaboración Propia

Se hace un análisis inicialmente de las habilidades operativas del en el área de almacén.

En ambos casos se utiliza el método de escalas continuas en el cual la ponderación mayor es 1000 se calificara en los aspectos de Logística, cooperación, asistencia y puntualidad.

Cuadro N° 55: Evaluación de desempeño - Tabla de equivalencias

Tabla de equivalencia - 40	
10	400
8	320
6	240
4	160
2	80
Tabla de equivalencia - 25	
10	250
8	200
6	150
4	100
2	50

Tabla de equivalencia - 20	
10	200
8	160
6	120
4	80
2	40
Tabla de equivalencia - 15	
10	150
8	120
6	90
4	60
2	30

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 56: Evaluación de desempeño en el área de Logística

Centro Logístico - Almacén Principal						
	Logística	Cooperación	Asistencia	Puntualidad		
10						
8						
6						
4						
2		1 -2	1 -2	1 -2		
0	1 -2					
Ponderación	40	15	20	25		
					Evaluación N° 1	Evaluación N° 1
Trabajador 1	0	30	40	50	120	10%
Trabajador 1	0%	20%	20%	20%		
Trabajador 2	0	30	40	50	120	10%
Trabajador 2	0%	20%	20%	20%		

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 57: Evaluación de desempeño en el área de Logística

Centro Logístico - Almacén						
	Logística	Cooperación	Asistencia	Puntualidad		
10						
8						
6						
4						
2		3 -4			3 -4	
0	3 -4		3 -4			
Ponderación	40	15	20	25		
					Evaluación N° 1	Evaluación N° 1
Trabajador 3	0	30	0	50	80	7%
Trabajador 3	0%	20%	0%	20%		
Trabajador 4	0	30	0	50	80	7%
Trabajador 4	0%	20%	0%	20%		

Fuente: Elaboración Propia

El rendimiento en el área del Centro Logístico es de 10% para el trabajador 1 y de 10% para el trabajador 2, de la misma manera para los operarios de almacenes, siendo su rendimiento de 7% y 7% respectivamente. Lo que busca la capacitación es mejorar sus habilidades y por consiguiente su rendimiento. La capacitación consta:

Cuadro N° 58: Costos de capacitación

COSTOS DE CAPACITACIÓN		
DESCRIPCIÓN	MATERIALES	PRECIO
Sistemas de participación personal	S/. 180.00	S/. 1,200.00
Supervisor	S/. 225.00	S/. 1,500.00
SCM	S/.300.00	S/. 2,000.00
Gestión de almacén y aprovisionamiento	S/.195.00	S/. 1,300.00
Gestión Ambiental	S/.75.00	S/. 500
Gestión de Mantenimiento	S/.45.00	S/. 300
Total	S/. 1,020.00	S/. 6,800.00

Fuente: Elaboración Propia

Después de la capacitación, se obtiene los siguientes resultados

Cuadro N° 59: Evaluación de desempeño en el área de Logística después de capacitación

Centro Logístico - Almacén Principal						
	Logística	Cooperación	Asistencia	Puntualidad		
10	1 -2					
8		1 -2	1 -2	1 -2		
6						
4						
2						
0						
Ponderación	40	15	20	25		
					Evaluación N° 2	Evaluación N° 2
Trabajador	400	120	160	200	880	73%
Trabajador	100%	80%	80%	80%		

CENTRO LOGÍSTICO			
Trabajadores	1°Eva.	2° Eva.	Creció
Trabajador 1	10%	73%	63%
Trabajador 2	10%	73%	63%
Trabajador 3	7%	73%	67%
Trabajador 4	7%	73%	67%
Trabajador Promedio	8%	73%	65%

ASPECTO	PORCENTAJE	CANTIDAD	TOTAL	P(%)
LOGÍSTICA	100%	20	20	100%
COOPERACIÓN	80%	20	20	100%
ASISTENCIA	80%	20	20	100%
PUNTUALIDAD	80%	20	20	100%

- **Inexistencia de un Manual de Calidad:**

El Manual de Buenas Practicas Manufacturas se aplicara debido a que no existe un control de calidad y ello conlleve a reproceso y así tener una producción sin problemas de calidad. Por ello, se realizó un Check List para encontrar para verificar en donde no se lleva un buen control y luego se realizó un manual y por último el costo de la propuesta.

**COSTO TOTAL DE
PROPUESTA**

DETALLE	COSTO
CAPACITACIÓN	S/. 10,300.00
MATERIALES	S/. 1,000.00
MATERIALES DE LIMPIEZA	S/. 500.00
ESTANTES, PARIHUELAS	S/. 1,000.00
EQUIPOS DE PROTECCIÓN DE PERSONAL	S/. 2,000.00
SUB TOTAL	S/. 14,800.00

- **Orden y Limpieza en almacenes**

Las 5'S representan la organización, el orden, la limpieza, la limpieza estandarizada y la disciplina, las cuales en la medida que se aplican dan la posibilidad de contar con, una calidad más elevada en los procesos de producción de cuero, por consiguiente se obtienen, menores costos, los tiempos de entrega se pueden agilizar considerablemente, existe mejor seguridad en el manejo y disponibilidad del producto.

1. SEIRI (arreglar)

a. Planificación

El primer pilar de las 5S fundamenta su aplicación en el uso de las tarjetas rojas para la identificación de artículos o herramientas que no son necesarios para el proceso y para separar aquellos cuyo uso sea necesario de los lugares donde se obstruya en el proceso.

Para el reconocimiento y clasificación de los ítems innecesarios dentro de la planta, se citó a los operadores junto al Jefe de Producción y se procedió a analizar cada ítem presente en el área a identificar la necesidad por la cual se encuentra dentro de dicha área. De esta forma se podrá etiquetar cualquier elemento innecesario que obstruya el área de trabajo.

La planificación de la clasificación considera aspectos tales como:

- Determinación de recursos necesarios para la aplicación de la primera S, tanto en tipo como en volumen, es decir se utilizará 5 pliegos de cartulina roja para la elaboración de las tarjetas, 5 metros de tira para colgar dicha tarjetas.
- Designación de tareas para las personas involucradas dentro del desarrollo de la primera S:
 - **Jefe de Logística:** se encargará de dar seguimiento al cumplimiento de las tareas de los operadores.
 - **Operador 1:** deberá elaborar un listado con todos los equipos, herramientas y objetos que se encuentren dentro del área.

- **Operador 2:** con la lista elaborada deberá asignar a cada objeto una disposición preliminar para el mismo.
 - **Operador 3:** colocará tarjetas rojas en aquellas herramientas y objetos que deberán ser eliminados o transferidos.
- El diseño y la elaboración del formato de las tarjetas rojas, el mismo que deberá ser realizado por los operadores bajo la conducción del líder, que juntos implementarán la metodología de las 5 S en la planta.
 - Selección y adecuación del área donde van a ser colocadas tanto es las tarjetas como los elementos etiquetados.

El primer paso en la aplicación del Seiri, se tratará de identificar los elementos innecesarios en el lugar seleccionado: Almacén.

En este paso se pueden emplearán los dos casos siguientes:

Lista de elementos innecesarios

La lista de elementos innecesarios, es una buena forma de poder llevar un registro de forma ordenada acerca de lo que ya no representa utilidad alguna para el desarrollo del proceso de trabajo.

A continuación se muestra en el diseño de elaboración, y forma de cómo debe ser utilizado; sin embargo, esta lista puede ser complementada por el operario, encargado o supervisor durante el tiempo en que se decida realizar la campaña Seiri.

Cuadro N° 60: Formato de Lista de Materiales Innecesarios en el Almacén

N°	ELEMENTO INNECESARIO (DESCRIPCIÓN)	UBICACIÓN	CANTIDAD ENCONTRADA	POSIBLE CAUSA DE ALMACENAMIENTO	ACCIÓN SUGERIDA PARA SU ELIMINACIÓN

Fuente: Elaboración Propia

b. Implementación de Tarjetas de Colores

Con este tipo de tarjetas se pueden marcar en el sitio de trabajo que existe algo innecesario y que se debe tomar una acción correctiva. En algunos casos pueden utilizarse los colores siguientes como se muestra a continuación:

Cuadro N° 61: Colores de Aplicación

CARTA COLOR	INDICACIÓN
VERDE	Indica que no existe problema de contaminación u obstrucción alguno.
ROJA	Si el elemento del que se trata no pertenece al área de trabajo, como por ejemplo envases de comida, elementos personales, desechos de materiales de seguridad como guantes, mascarillas. También puede ser utilizada para mostrar o destacar un problema identificado, e identificación de elementos innecesarios.
MORADO	También puede ser utilizada para mostrar o destacar que todo está bajo control, es decir, no existe problema alguno.

Fuente: Elaboración Propia

El formato de las tarjetas rojas definido en la planificación por los mismos operarios tiene un diseño que deberá ser de fácil lectura, comprensión y utilización, en la se describe el modelo de tarjeta roja a usarse.

TARJETA ROJA							
FECHA :	_____ NÚMERO : _____						
ÁREA :	_____						
NOMBRE DEL ELEMENTO :	_____						
CANTIDAD :	_____						
DISPOSICIÓN :	<table border="1"> <tr> <td>TRANSFERIR</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>ELIMINAR</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>INSPECCIONAR</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	TRANSFERIR	<input type="checkbox"/>	ELIMINAR	<input type="checkbox"/>	INSPECCIONAR	<input type="checkbox"/>
TRANSFERIR	<input type="checkbox"/>						
ELIMINAR	<input type="checkbox"/>						
INSPECCIONAR	<input type="checkbox"/>						
COMENTARIO :							

La implementación de la primera S da inicio con la separación de los elementos, herramientas o maquinarias necesarias de las innecesarias colocándoles las tarjetas rojas a estas últimas.

Luego se procederá a transportar los elementos con tarjetas al área asignada para almacenamiento temporal de materiales innecesarios. Aquellos objetos que por tamaño o peso no podrán ser transportados se los deja en la misma área de proceso pero con las tarjetas rojas sobre ellos, luego se procederá a asignar un área en las partes exteriores donde se colocarían estos elementos o maquinarias para determinar si son eliminados o transferidos a alguna área en específico.

Este proceso de clasificación se llevará a cabo en alrededor de tres días con la ayuda de tres operadores y el supervisor de planta).

A continuación se procede a colocar en una tabla el listado de aquellos elementos con su respectivo estado y la cantidad existente, realizado por las personas involucradas en el

desarrollo de la metodología. Finalmente se debe de realizar una reunión en la cual se evalúa cada ítem para poder asignar una disposición definitiva.

c. Evaluación

Una vez identificados los elementos innecesarios y de haberles colocado las tarjetas rojas, se procederá al análisis de la tabla de los elementos con su respectivo estado y en una reunión se acordará la disposición definitiva de cada ítem.

2. SEITON (Orden)

Luego de clasificar los ítems o herramientas se identificarán en su lugar de trabajo o de almacenamiento de forma que se comprenda fácilmente la labor o disposición de cada herramienta. Para el desarrollo de la segunda S es necesario el uso de la estrategia de pinturas y la estrategia de indicadores.

a. Planificación

Luego de haber implementado la primera S, la empresa Molino Samán S.R.L. presentará un espacio físico más amplio, pero se deberá colocar las cosas necesarias en sus respectivos lugares. Durante la planificación de esta etapa se considerará los siguientes aspectos:

- Determinar la cantidad y tipo de recursos a utilizarse durante la implementación.
- Modelos de formatos de letreros y ubicación que se colocará dentro de la planta.
- Facilidad de aplicar pintura en el suelo y/o en las paredes, tanto para identificación de rutas como ubicación de herramientas e ítems necesarios para el proceso.

b. Implementación de Estrategia de Pinturas

Esta estrategia consiste en diferenciar las áreas de trabajo de los pasillos y/o corredores, y de las áreas anexas de almacén.

Para lo cual se debe proceder a pintar líneas que describan las rutas de acceso y de salida tanto a personas como de los materiales, es decir se marcará las áreas de paso de la empresa, diferenciándolas, pintando líneas divisoras para diferenciar y marcar el área. Estas líneas tendrán un ancho de 7 centímetros ya que, es recomendable que tengan entre 5 y 10 centímetros de ancho. El color será amarillo.

c. Implementación de Estrategia de Letreros y Anuncios

Se van a colocar tres tipos de letreros y/o anuncios, los cuales servirán para identificar lo siguiente:

- **Indicador de Lugares:** muestra donde van las herramientas, es decir, se colocará una estantería en esta área para los elementos usados con mayor frecuencia, tales como: sacos de muestra, sacos de producto terminado; buscando en lo posible la cercanía a la posición del operario.

Aquellos objetos usados raramente, tales como: mascarillas y materiales de limpieza (escoba, recogedor y jalador) se colocarán en una estantería más apartada del lugar de trabajo.

- **Indicador de Herramientas:** muestra que herramientas específicas va en esos lugares, es decir para las herramientas de uso cotidiano se colocará un tablero en el cual se dibujará el borde de cada elemento para indicar el lugar asignado de cada una de ellas.

- **Indicador de Cantidad:** muestra cuantas de esas herramientas pertenece a ese lugar.

d. Evaluación

La evaluación es esencial y crítica, no menos que en cualquier otra actividad, esto ayuda a una fácil identificación de los puestos de trabajo, lo que demuestra el buen resultado de la aplicación de este pilar. Pese a esto, se tomará en cuenta lo siguiente:

- Al menos una vez al mes, sacar un reporte para documentar las condiciones de Clasificación y Orden.
- Mediante la organización de sistemas de sugerencias, el cual será realizado por medio de un buzón, en donde los trabajadores ayudarán a la generación de ideas de mejora mediante su colocación de papeles con sus opiniones.

3. SEISO (limpiar)

La limpieza es el tercer pilar de las 5 S, un componente que implica retirar de los lugares de trabajo el polvo, la pintura y cualquier otro tipo de suciedad. Se define la limpieza como “mantener todo barrido o limpio”.

Limpieza significa inspección, es decir, cuando se limpia un área es inevitable que también se haga una inspección a la maquinaria, equipo y condiciones de trabajo.

a. Planificación

Para la implementación de esta S se va a trabajar con dos grupos de personas, las mismas que se les va a asignar el material necesario para la limpieza.

b. Implementación del Plan de Trabajo

El plan de trabajo va a consistir en llevar a cabo tres tipos de limpieza:

- **Limpieza Diaria:** esta consistirá en que cada vez que los operarios ingresen al turno deberán pasar cloro por el suelo y

luego enjuagar con agua, de la misma forma deberán limpiar el área de almacenaje temporal de la planta y revisar los stocks del material que se pueda utilizar en almacén.

- **Limpieza con Inspección:** esta limpieza consiste en realizar una supervisión al área de almacén y corregir Buenas Prácticas de Almacenamiento (BPA). Esta limpieza se llevará a cabo una vez a la semana.

DETALLE	HORARIO
Limpieza Inicial	6:40 a.m. - 6:55 a.m.
Limpieza Final	6:00 p.m. - 6:15 p.m.

- **Limpieza con Mantenimiento:** esta limpieza consiste en que una vez que alguien descubre un efecto, debe darse al operario responsable de esa máquina la primera opción de hacer inmediatamente una reparación o mejora. Si el operario fracasa, entonces será el momento de llamar a un técnico de mantenimiento.

c. Evaluación

Para poder evaluar el cumplimiento de esta S se creará los formatos en los cuales se enlistarán las actividades concernientes a las limpiezas necesarias a cumplir a fin de validar esta tercera S en la empresa Molino Samán S.R.L.

El primer formato para evaluar la limpieza de espacios alrededor de equipos y el segundo para la limpieza de equipos. A continuación, se detallan los dos formatos que se utilizaron para validar la limpieza de esta área, estos formatos son llenados máximo en la primera hora de la jornada laboral durante el primer mes de la implementación a fin de lograr que los operadores hagan de esta limpieza una actividad diaria. A partir del segundo mes de la implementación se deberá llenar estos

formatos una vez a la semana y luego del tercer mes en adelante el formato se llenará cada 15 días.

4. SEIKETSU (mantener)

El cuarto pilar es conocido como “Limpieza estandarizada” ya que, no es una actividad sino una condición o estado estandarizado en cierto momento del tiempo.

La limpieza estandarizada difiere en concepto a la Organización, Orden y Limpieza en donde hay que hacer de esto un hábito por lo que es indispensable seguir estos tres pasos que se describen a continuación:

- Decidir quién es el responsable de que actividades con respecto al mantenimiento de las condiciones de los tres pilares.
- Prevenir el decaimiento, integrando los deberes de mantenimiento de los tres pilares en una actividad regular de trabajo.
- Revisar que bien han sido mantenida las condiciones de los tres pilares.

a. Asignación de Responsabilidades 3 S

A menos de que cada uno sepa exactamente de lo que es responsable y cuando, donde, y cómo hacerlo, ni la organización, ni el orden ni la limpieza tienen porvenir alguno. Es esencial hacer claras asignaciones de tareas a las personas en sus propios lugares de trabajo.

Para la asignación de las responsabilidades se utilizará un mapa 5 S el cual se ubicará en una pared lateral visible a todos los operadores dentro de la planta, este mapa mostrará el área de trabajo dividida en secciones y asigna nombre de las personas responsables de mantener las condiciones 5 S.

- **Cinco Minutos S**

Esta actividad cubre todos los 5 pilares de la metodología en donde, el término “5 minutos 5 S” es una referencia muy amplia ya que, en realidad el tiempo utilizado puede ser 3 minutos, 6 o similar cifra, lo esencial de estas reuniones diarias es hacer un breve resumen de las actividades que se lograron hacer y de aquellas que no fue posible alcanzar su cumplimiento el día anterior para mantener las tres primeras S. Esta reunión deberá ser breve, deberá tratar de analizar todos los puntos que se consideren necesario y se deberá exigir la presencia de la mayor cantidad de involucrados posibles.

- **Conformidad de Limpieza**

Este listado servirá para la verificación de los resultados que obtengan las patrullas luego de su auditoría.

Cuadro N° 62: Formato de Conformidad de limpieza

FORMATO DE CONFORMIDAD DE LIMPIEZA		
Fecha _____	Operarios _____	
Turno _____	_____	
Hora _____	_____	
Área: <u>Almacén -</u> <u>Envasado</u>		
CUMPLE		ACTIVIDADES
SÍ	NO	Materiales en lugar asignado
		Lugar de trabajo limpio
		Piso limpio y sin derrames
		Basura Clasificada

Fuente: Elaboración Propia

5. SHITSUKE (disciplina)

En muchos lugares de trabajo la palabra disciplina lleva con ella la connotación negativa de llamadas de atención por algún error. En el

contexto de los cinco pilares “Disciplina” tiene un significado diferente. Significa hacer un hábito del mantenimiento correcto de los procedimientos.

a. Definición de Equipo 5 S

Las patrullas 5 S se establecieron como parte de la promoción de las 5 S las mismas que realizarán inspecciones una vez por semana y estarán conformados por tres personas de diferentes áreas para así mantener un criterio externo de cómo se está desarrollando la metodología.

La patrulla 5S utilizará las listas de chequeo 5 S para evaluar las condiciones 5 S en cada zona asignada. Esta patrulla siempre se deberá incluir a una persona administrativa, para tener otro criterio diferente al de un personal del área.

b. Elaboración de Herramientas de Promoción

La función de las herramientas de promoción 5 S que se utilizarán en la planta deberá cumplir la necesidad de educar a cada uno sobre las 5 S y el modo de implantarla, además de convertirse en un hábito en todos los empleados.

- Falta de capacitación en temas de Calidad

Se hace un análisis inicialmente de las habilidades operativas del en el área de Calidad.

En ambos casos se utiliza el método de escalas continuas en el cual la ponderación mayor es 1000 se calificara en los aspectos de Calidad, cooperación, asistencia y puntualidad.

Cuadro N° 63: Evaluación de desempeño - Tabla de equivalencias

Tabla de equivalencia - 40	
10	400
8	320
6	240
4	160
2	80

Tabla de equivalencia - 25	
10	250
8	200
6	150
4	100
2	50
Tabla de equivalencia - 20	
10	200
8	160
6	120
4	80
2	40
Tabla de equivalencia - 15	
10	150
8	120
6	90
4	60
2	30

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 64: Evaluación de desempeño

Calidad						
	Calidad	Capacidad de gestión de procesos	Cooperación	Puntualidad		
10						
8						
6						
4		1 -2	1 -2			
2				1 -2		
0	1 -2					
Ponderación	40	15	20	25		
					Evaluación N° 1	Evaluación N° 1
Trabajador 1	0	60	80	50	190	16%
Trabajador 1	0%	40%	40%	20%		
Trabajador 2	0	60	160	50	270	23%
Trabajador 2	0%	40%	80%	20%		

Fuente: Elaboración Propia

El rendimiento en el área del Calidad es de 16% para el trabajador 1 y de 23% para el trabajador 2. Lo que busca la capacitación es mejorar sus habilidades y por consiguiente su rendimiento. La capacitación consta:

Cuadro N° 65: Costos de capacitación

COSTOS DE CAPACITACIÓN		
DESCRIPCIÓN	MATERIALES	PRECIO
Sistemas de participación personal	S/. 225.00	1500.00
Supervisor	S/. 240.00	1600.00
Gestión de la Calidad Total	S/. 195.00	1300.00
Norma ISO 9001:2008	S/. 300.00	2000.00
Gestión de Mantenimiento	S/. 120.00	800.00
Total	S/. 1,080.00	S/. 7,200.00

Fuente: Elaboración Propia

Después de la capacitación se obtienen n los siguientes datos:

Cuadro N° 66: Evaluación de desempeño de Calidad después de la capacitación

ÁREA DE CALIDAD						
	Calidad	Capacidad de gestión de procesos	Cooperación	Puntualidad		
10	1 -2					
8			1 -2	1 -2		
6		1 -2				
4						
2						
0						
Ponderación	40	15	20	25		
					Evaluación N° 2	Evaluación N° 2
Trabajador	400	90	160	200	850	71%
Trabajador	100%	60%	80%	80%		

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 67: Resumen de capacitación

CALIDAD			
Trabajadores	1°Eva.	2° Eva.	Creció
Trabajador 1	16%	71%	55%
Trabajador 2	23%	71%	48%
Trabajador Promedio	19%	71%	52%

Fuente: Elaboración Propia

Por lo que afirmamos que los trabajadores crecieron un promedio de 52% por haber participado en la capacitación.

- **Ineficiente programa de mantenimiento preventivo (Transporte)**

Mantenimiento Preventivo: para atacar la causa raíz sobre indisponibilidad e inadecuada movilidad de producto terminado.

Estas es la ficha técnica de la camioneta con la que cuenta la empresa. La cual se les va a realizar un análisis para determinar cada que tiempo que se le ha de realizar un mantenimiento preventivo para evitar fallas y consecuentemente pérdidas.

Cuadro N° 68: Ficha técnica de movilidad de la empresa

MOLINO SAMÁN S.R.L.

MOVILIDAD DE PT	
Nombre de máquina	Camioneta
Marca	Toyota
Tipo de máquina	Mecánica/Eléctrica
Potencia	100 HP
Costo aprox.	25,000 Dólares
Tiempo de parada	4 horas
Costo de la parada	S/. 1,248.00
Fallas por año	97 fallas
Tiempo de parada en Horas por año	388 paradas/año

Fuente: Elaboración propia

Se va a determinar la disponibilidad actual de la camioneta (encargada del traslado del producto terminado principal) que se van a analizar para conocer la cantidad de horas que la maquina trabaja y también el tiempo que se necesita para reparar las mismas.

Cuadro N° 69: Análisis de disponibilidad de máquinas

MOVILIDAD DE PT	
Nombre de Máquina	Camioneta
Tiempo Total(Horas)	8640
FALLAS	96
MTBF(HORAS)	90
Tiempo de reparación	388
MTTR	4.311
MTTF	85.69
Disponibilidad del equipo	95.21%

Fuente: Elaboración propia

Equipo	Precio	Cantidad	Sub Total
Analizador de aceite	S/. 2,100.00	1	S/. 2,100.00
Vibrómetro	S/. 1,960.00	1	S/. 1,960.00
Total			S/. 4,060.00

Costo de entrenamiento del personal			
Equipo	N° Veces	Costo de Cap.	Sub Total
Analizador de aceite	4	100	S/. 400.00
Vibrómetro	4	120	S/. 480.00
Total			S/. 880.00

Cuadro N° 70: Disponibilidad de máquinas con mantenimiento preventivo

MOVILIDAD DE PT	
Nombre de Máquina	Camioneta
Tiempo Total(Horas)	8,640.00
FALLAS	96.00
MTBF(HORAS)	90.00
Tiempo de reparación	-
MTTR	-
MTTF	90.00
Disponibilidad del equipo	100%

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 71: Resumen del mantenimiento preventivo

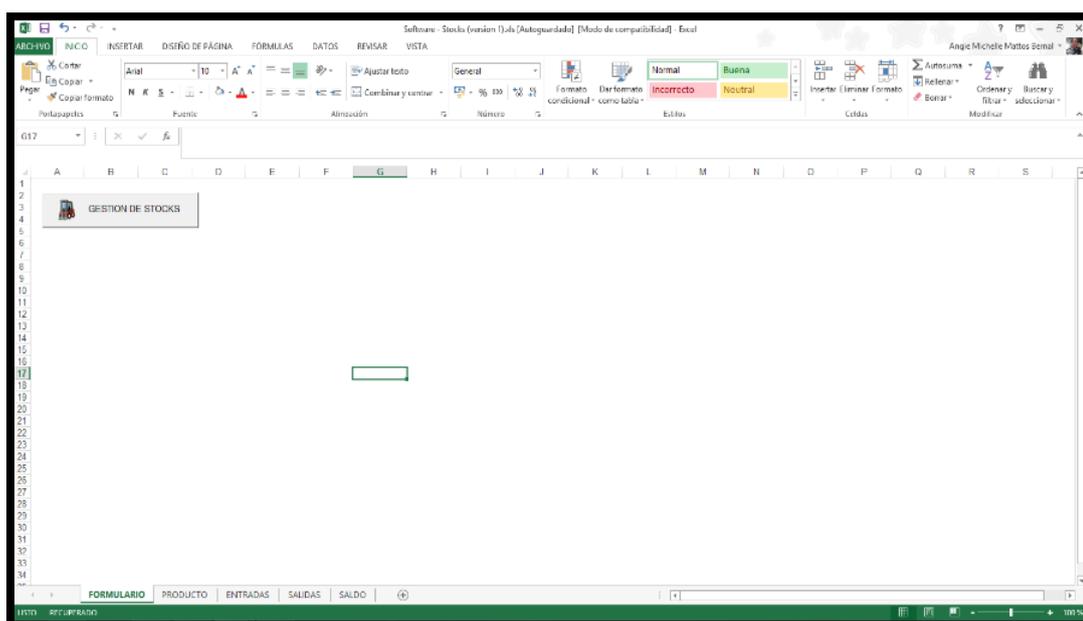
RESULTADO	
Ahorro obtenido de la mejora	S/. 3,252.00
Costo total invertido	S/. 4,940.00
Indicador de Máquina	43%

Fuente: Elaboración propia

- **Falta de control y ejecución al momento de despacho:**

Kardex: para atacar la causa raíz sobre falta de control y ejecución al momento del despacho.

Imagen N° 15: Software sobre gestión de almacenes - Kardex



Fuente: Elaboración Propia

CODIGO DEL PRODUCTO	NOMBRE	DESCRIPCION
PMYO 001	ARROZ EXTRA NARANJA	Tipo de Arroz: Tinajones ARROZ: Extra Clasificado Sacos (49 kg)
PMYO 002	EXTRA NARANJA	Tipo de Arroz: NIR ARROZ: Extra Naranja Clasificado Sacos (49 kg)
PMYO 003	ARROZ CLASIFICADO MORADO	Arroz Clasificado Morado - Segunda Sacos (49 kg)
PMYO 004	ARROZ AÑEJO	Clasificado Rojo Añejo: 1 año Sacos (50 kg)
PMAYO 005	ARROZ CORRIENTE VERDE	Arroz Corriente Verde - Tercera Sacos (49 kg)
PMAY 006	Descarte	Obtenido en etapa de Clasificado Sacos (49 kg)
PMYO 007	Arroz Casserita	Arroz Casserita Rojo Sacos (49 kg)
PMYO 008	Arrocillo	Arrocillo 3/4 Sacos (49 kg)
PMYO 009	Ñelen	Para alimento balanceado Sacos (49 kg)
PMYO 010	Polvillo	Para alimento balanceado Sacos (49 kg)

CODIGO DEL PRODUCTO	NOMBRE	CANTIDAD	PROVEEDOR	F.RECEPCION	N° ALBARAN PROVEEDOR
PMYO 001	ARROZ EXTRA NARANJA	967	Planta 2	22/09/2015	Jorge Namó
PMAY 006	Descarte	197	Planta 2	22/09/2015	Jorge Namó
PMYO 009	Ñelen	22	Planta 2	22/09/2015	Jorge Namó
PMYO 010	Polvillo	196	Planta 2	22/09/2015	Jorge Namó
PMYO 001	ARROZ EXTRA NARANJA	455	Planta 2	23/09/2015	Jorge Namó



CODIGO DEL PRODUCTO	NOMBRE	CANTIDAD
PMYO 001	ARROZ EXTRA NARANJA	455
PMYO 002	EXTRA NARANJA	0
PMYO 003	ARROZ CLASIFICADO MOF	0
PMYO 004	ARROZ AÑEJO	0
PMYO 005	ARROZ CORRIENTE VERD	0
PMAY 006	Descarte	197
PMYO 007	Arroz Casserita	0
PMYO 008	Arrocillo	0
PMYO 009	Nelen	22
PMYO 010	Polvillo	196

AHORRO CON LA PROPUESTA:

Falta de control y ejecución al momento del despacho	Costo (S/.)	IND.
% Evaluación de Desempeño	0.65	4.27%
% de Error	0.35	
Faltante en inventario	94	
Margen de Utilidad por Saco	S/. 12.25	
Costo de la Pérdida	S/. 1,155.88	4.27%

No existe control de inventario	Costo (S/.)
Diferencia de sacos Naranja	2
Margen de Utilidad por saco	S/. 12.25
Costo Total de sacos Naranja	S/. 21.44
Diferencia de sacos Morado	35
Margen de Utilidad por saco	S/. 7.96
Costo Total de sacos Morado	S/. 278.70
Costo Total de la Pérdida	S/. 300.13

COSTO TOTAL DE PROPUESTA

DETALLE	COSTO
CAPACITACIÓN	S/. 800.00
COMPRA DE SOFTWARE	S/. 1,500.00
PRESUPUESTO TOTAL	S/. 2,300.00

COSTO DE AHORRO

DETALLE	COSTO
CR1	S/. 2,146.63
CR2	S/. 9,761.12
COSTO SUB TOTAL	S/. 11,907.75
COSTO TOTAL	S/. 9,607.75

- **Falta de Mantenimiento preventivo a máquina selladora**

La empresa Molino Samán S.R.L. tiene sacos en reprocesos debido a que no cuenta con un buen sellado y por lo tanto la herramienta que hemos empleado es Mantenimiento Preventivo.

Cuadro N° 72: Ficha técnica de maquina selladora

MOVILIDAD DE PT	
Nombre de Máquina	Selladora
Tiempo Total(Horas)	8640
FALLAS	90
MTBF(HORAS)	84
Tiempo de reparación	270
MTRR	5.34
MTTF	78.66
Disponibilidad del equipo	93.64%

Fuente: Elaboración Propia

Equipo	Precio	Cantidad	Sub Total
Voltímetro	S/. 280.00	1	S/. 280.00
Total			S/. 280.00

Costo de entrenamiento del personal			
Equipo	N° Veces	Costo de Cap.	Sub Total
Voltmetro	3	100	S/. 300.00
Total			S/. 300.00

DISPONIBILIDAD CON MANTTO PREVENTIVO

MOVILIDAD DE PT	
Nombre de Máquina	Selladora
Tiempo Total(Horas)	8,640.00
FALLAS	90.00
MTBF(HORAS)	84.00
Tiempo de reparación	-
MTRR	-
MTTF	78.66
Disponibilidad del equipo	100%

RESULTADO CON MP

RESULTADO		
Ahorro obtenido de la mejora	S/.	45.00
Costo total invertido	S/.	580.00

- **Sobrecarga de trabajo:**

En la empresa Molino Samán S.R.L. existe sobrecarga de trabajo el cual genera producto rechazado, por lo cual se aplicó balance de línea.

Estación	Descripción	Tiempo (min/día)	n° operarios
E1	Vaceado	6.92	1
E2	Selección	207.05	1
E3	Envasado	30.6	7
TOTAL		244.57	9

	ANTES PROPUESTA	DESPUÉS PROPUESTA	REDUCCIÓN	%
TIEMPO	245'	48.10'	196'	80.33%

% Desempeño del personal	86%
---------------------------------	-----

COSTO DE AHORRO

DETALLE	COSTO
	S/.
PROPUESTA	17,832.92
COSTO TOTAL	S/. 17,832.92

- **Sobrecarga de trabajo a máquina selladora:**

La empresa Molino Samán S.R.L. cuenta con una sola maquina selladora por lo cual existe una sobrecarga de trabajo y ella realiza un mal cosido de los sacos por lo cual la herramienta que se empleara es un Balance de Línea.

ESTUDIO DE TIEMPOS

PROCESO/ TOMA DE TIEMPOS	T1	T2	T3	T4	PROMEDIO
ACOPIO	20	25	24	30	24.75
TOLVA	35	30	28	45	34.5
PRE-LIMPIEZA	30	35	42	36	35.75
DESCASCARADO	25	30	28	35	29.5
SEPARADOR DE PAJILLA	15	10	12	11.5	12.125
PRE - LIMPIEZA 2	30	25	28	29	28
SEPARADOR MESA PADDY	46	45	46	47	46
CALIBRADO	20	21	18	19	19.5
PULIDO	10	8	12	15	11.25
ABRILLANTADO	10	12	15	14	12.75
SELECCIÓN POR TAMAÑO	25	29	28	20	25.5
SELECCIÓN POR COLOR	25	24	27.5	26	25.625
ENVASADO	45	51	48	50	48.5
SELLADO	30	35	32	40	34.25

Luego se realizó un resumen con los datos de los tiempos por cada operación como se muestra a continuación:

**BALANCE
DE LÍNEA**

Nº	Estación	Cap (SACOS)	min	saco/min	min/saco	Mermas	min/saco	I.P.	Máquinas	Nº Máquina
1	TOLVA	350	24.75	14.14141	0.07		0.071	2.30348	0.1628891	1
2	PRE-LIMPIEZA	350	34.50	10.14493	0.10	5%	0.005	2.30348	0.0113529	1
3	DESCASCARADO	350	35.75	9.79021	0.10	13%	0.013	2.30348	0.0305870	1
4	SEPARADOR DE PAJILLA	350	29.50	11.86441	0.08	4%	0.003	2.30348	0.0077660	1
5	PRE - LIMPIEZA 2	350	12.13	28.86598	0.03	3%	0.001	2.30348	0.0019950	1
6	SEPARADOR MESA PADDY	350	28.00	12.50000	0.08		0.080	2.30348	0.1842786	1
7	CALIBRADO	350	46.00	7.60870	0.13		0.131	2.30348	0.3027435	1
8	PULIDO	350	19.50	17.94872	0.06		0.056	2.30348	0.1283369	1
9	ABRILLANTADO	350	11.25	31.11111	0.03		0.032	2.30348	0.0740405	1
10	SELECCIÓN POR TAMAÑO	350	12.75	27.45098	0.04	1%	0.000	2.30348	0.0010909	1
11	SELECCIÓN POR COLOR	350	25.50	13.72549	0.07	2%	0.001	2.30348	0.0025174	1
12	ENVASADO	350	25.63	13.65854	0.07		0.073	2.30348	0.1686478	1
13	SELLADO	350	48.50	57.73196	0.02		0.139	2.30348	2.5535752	3

Índice de producción:

$$\text{I.P} = 1659 \frac{\text{sacos}}{\text{día}}$$

I.P	=	2.303482804	$\frac{\text{sacos}}{\text{min}}$
-----	---	-------------	-----------------------------------

COSTO CON PROPUESTA

Determinar el número de sacos que presentan falla en el cosido.

3) Sobrecarga de trabajo de la maquinaria	Costo (S/.)
Número de sacos defectuosos	26
Número de sacos defectuosos por mal sellado	2
Margen de Utilidad por saco	S/. 12.25
Costo Total de la Pérdida	S/. 637.02

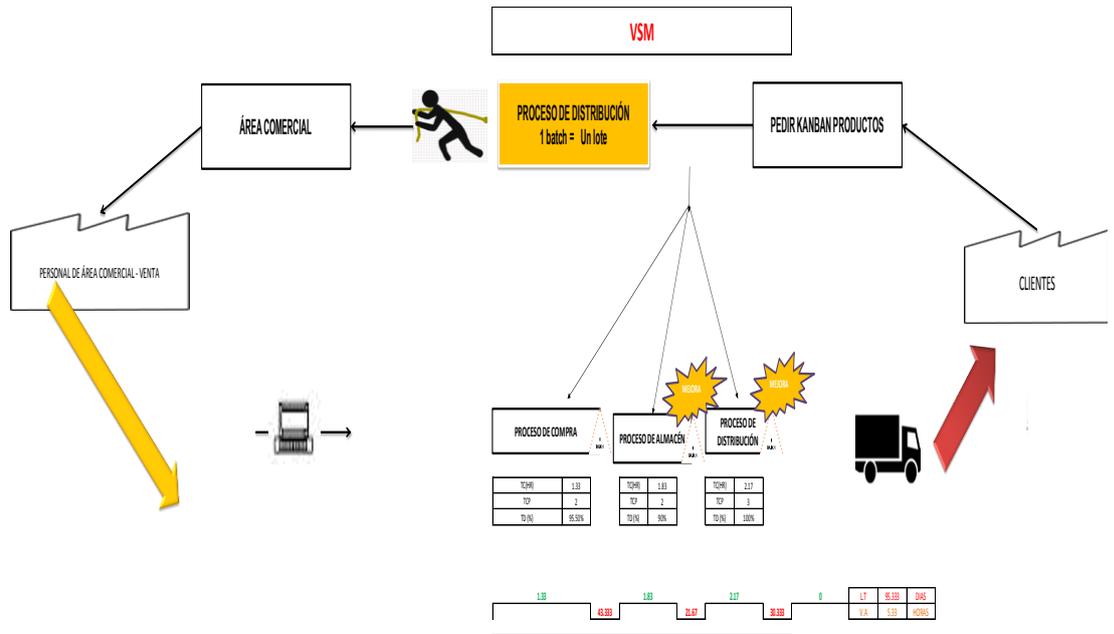
COSTO DE AHORRO

DETALLE	COSTO
PROPUESTA	S/. 637.02
AHORRO TOTAL	S/. 955.53

- **Desorganización de almacén**

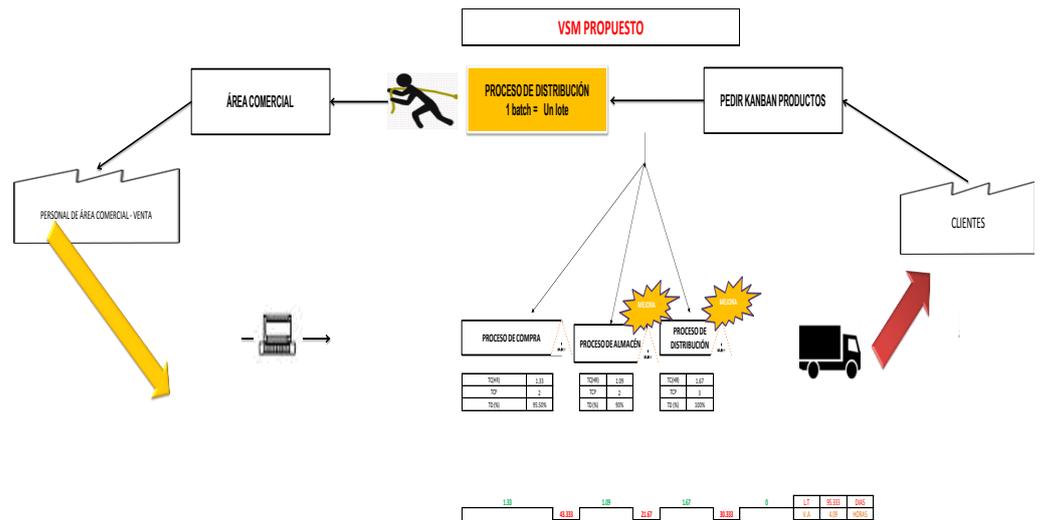
Para esta causa se realizó Clasificación ABC, teniendo en cuenta los datos de meses del 2015 y luego se realizó un VSM Actual y VSM Propuesto desde el proceso de compra, almacenamiento y distribución.

Imagen N° 16: VSM - Proceso de Almacenaje



Fuente: Elaboración Propia

Imagen N° 17: VSM Propuesto - Proceso de Almacenaje



Fuente: Elaboración Propia

AHORRO CON LA PROPUESTA**Desorganización del almacenamiento**

Distribución de Planta - Almacén	Costo (S/.)
Tiempo de recorrido (min/saco)	1.33
Tiempo de recorrido total de lote (min/lote)	1,750
Tiempo de búsqueda (min)	16
Tiempo Total por operarios	97
Costo por despacho	S/. 7.31
Total de despachos por día	3
Costo por despachos	22
Costo Total de la Pérdida	S/. 329.06

COSTO DE AHORRO

DETALLE	COSTO
PROPUESTA	S/. 329.06
AHORRO TOTAL	S/. 177.19

CAPITULO 5
EVALUACIÓN
ECONÓMICA /
FINANCIERA

5.1. Evaluación Económica y Financiera

Inversión Total	S/. 33,740.00
-----------------	---------------

(Costo oportunidad) COK 20%

AHORRO POR UNIDAD	
S/. 56,601.56	S/. 2.28

ESTADO DE RESULTADOS

Mes	0	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	dic-17
Ingresos		S/. 48,625.08	S/. 47,872.93	S/. 48,580.03	S/. 73,671.16	S/. 55,431.61	S/. 57,022.09	S/. 59,243.27	S/. 54,689.26	S/. 56,571.58	S/. 45,665.46	S/. 50,654.31	S/. 58,293.29
Costos Operativos		S/. 22,332.31											
Depreciación activos		S/. 3,662.67	S/. 570.00										
GAV		S/. 2,233.23											
Utilidad antes de impuestos		S/. 20,396.87	S/. 22,737.39	S/. 23,444.49	S/. 48,535.62	S/. 30,296.07	S/. 31,886.55	S/. 34,107.73	S/. 29,553.72	S/. 31,436.04	S/. 20,529.92	S/. 25,518.77	S/. 33,157.75
Impuestos (18%)		S/. 3,671.44	S/. 4,092.73	S/. 4,220.01	S/. 8,736.41	S/. 5,453.29	S/. 5,739.58	S/. 6,139.39	S/. 5,319.67	S/. 5,658.49	S/. 3,695.39	S/. 4,593.38	S/. 5,968.40
Utilidad después de impuestos		S/. 16,725.43	S/. 18,644.66	S/. 19,224.48	S/. 39,799.21	S/. 24,842.78	S/. 26,146.97	S/. 27,968.34	S/. 24,234.05	S/. 25,777.55	S/. 16,834.54	S/. 20,925.39	S/. 27,189.36

FLUJO DE CAJA

Mes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Utilidad después de impuestos		S/. 16,725.43	S/. 18,644.66	S/. 19,224.48	S/. 39,799.21	S/. 24,842.78	S/. 26,146.97	S/. 27,968.34	S/. 24,234.05	S/. 25,777.55	S/. 16,834.54	S/. 20,925.39	S/. 27,189.36
más depreciación		S/. 3,662.67	S/. 570.00										
Inversión	S/. -33,740.00												
	S/. -33,740.00	S/. 20,388.10	S/. 19,214.66	S/. 19,794.48	S/. 40,369.21	S/. 25,412.78	S/. 26,716.97	S/. 28,538.34	S/. 24,804.05	S/. 26,347.55	S/. 17,404.54	S/. 21,495.39	S/. 27,759.36

Mes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Flujo Neto Efectivo	S/. -33,740.00	S/. 20,388.10	S/. 19,214.66	S/. 19,794.48	S/. 40,369.21	S/. 25,412.78	S/. 26,716.97	S/. 28,538.34	S/. 24,804.05	S/. 26,347.55	S/. 17,404.54	S/. 21,495.39	S/. 27,759.36

VAN S/. 74,334.03
 TIR 66.42%
 PRI 3.7 meses

Mes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos		S/. 48,625.08	S/. 47,872.93	S/. 48,580.03	S/. 73,671.16	S/. 55,431.61	S/. 57,022.09	S/. 59,243.27	S/. 54,689.26	S/. 56,571.58	S/. 45,665.46	S/. 50,654.31	S/. 58,293.29
Egresos		S/. 28,236.98	S/. 28,658.27	S/. 28,785.55	S/. 33,301.95	S/. 30,018.83	S/. 30,305.12	S/. 30,704.93	S/. 29,885.21	S/. 30,224.03	S/. 28,260.93	S/. 29,158.92	S/. 30,533.94

VAN Ingresos	S/. 226,372.74
VAN Egresos	S/. 124,305.13
B/C	1.82

5.1.1. VAN

La propuesta de mejora en las áreas de Calidad y Logística mediante el uso de Lean Manufacturing para reducir los costos en la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L tiene un VAN S/. 74,334.03.

5.1.2. TIR

Al realizar la evaluación económica – financiera de la propuesta de mejora obtenemos la viabilidad y factibilidad del proyecto de investigación, validado por una tasa de inversión de 66.42 %.

5.1.3. Beneficio – Costo

La propuesta de mejora en las áreas de Calidad y Logística el uso de Lean Manufacturing teniendo con B/C es de 1.82.

CAPITULO 6

DISCUSION Y

RESULTADOS

6.1. Esquema de la propuesta

Diagrama N° 43: Hoja A3

6.2. Discusión y Resultados

La investigación realizada tuvo como propósito identificar las causas que ocasionaban los altos costos operativos de la empresa Molino Samán S.R.L. centrándose en aspectos del área de Calidad y Logística.

De los resultados en esta investigación, se puede deducir que mediante la aplicación de Six Sigma debido a la falta de procedimiento en el área de Calidad y Logística se obtendría reducción 3.79% y 11,74% respectivamente.

Del mismo modo, se comprobó que la implementación de capacitación en temas Logísticos una reducción 73.33% y en Calidad un aumento del indicador a un 94%.

Además, a partir de la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing como las 5S se obtuvo una reducción del 18.75% en el proceso, el BPM con un aumento en el indicador de 10.33%, gestión de almacenes – VSM con una reducción 12.24%.

Por otro lado, la gestión de mantenimiento de Logística y Calidad es una reducción de 18.65% y 5.15% respectivamente, y el balance de línea para la sobrecarga de trabajo de la maquinaria reducción de 16% y del trabajo 8.67%.

De los datos obtenidos, se puede concluir que los principales factores de riesgo en la obtención de un producto no conforme y de los pedidos rechazados se encuentran asociados al mal procedimiento inadecuado en el proceso de control de calidad y logístico.

Finalmente mediante el desarrollo de Herramientas Lean Manufacturing en el área de Calidad y Logística se puede verificar que contribuyen a la reducción de costos operativos y con brindar productos de calidad.

CAPITULO 7
CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

- a. Se realizó un diagnóstico situacional en la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L., determinando las causas raíces que generan altos costos operativos en las áreas de Calidad y Logística en la línea de producción de Pilado de Arroz.
- b. Se identificó herramientas Lean Manufacturing para atacar a las causas raíces identificadas en ambas áreas, utilizando Lean Six Sigma, Balance de Línea, Método de Evaluación de Desempeño al personal, mantenimiento preventivo, Metodología 5S y Gestión de Almacenes a través de VSM y Layout de Almacén.
- c. De las causas raíces identificadas, se determina que la causa con mayor impacto en los costos es la inexistencia de una Manual de Calidad en la empresa, el cual tiene un impacto de 44.89% sobre los costos, generando un costo de pérdida de 46,564.11 Nuevos Soles. La segunda causa raíz con mayor porcentaje es el procedimiento inexistente del proceso de almacenaje, la cual impacta con un 16.14% y genera un costo de pérdida de S/. 16,739.94 Nuevos Soles. La tercera causa raíz con mayor impacto es la falta de capacitación en temas logísticos, el cual origina actualmente un costo de 12,382.10 Nuevos Soles; es decir, tiene un porcentaje representativo de 11.94% sobre los costos.
- d. Al desarrollar las herramientas en las áreas de Calidad y Logística se logró obtener los siguientes resultados y mejoras:
 - a. Mediante la implementación de la herramienta Lean Six Sigma, se logró reducir productos defectuosos al 9%, obteniendo un ahorro de S/.1,666.06.
 - o Por medio de la implementación de un Manual de Procedimiento de Almacenaje, validado por la herramienta Six Sigma, se logró reducir los productos rechazados al 4.26%, logrando obtener, un costo de ahorro de

S/. 7,437.79.

- Mediante la implementación del método de evaluación de escalas para medir la evaluación de desempeño, se logró incrementar el desempeño del trabajador en un 73.33%, logrando obtener, un costo de ahorro de S/. 8,048.36.
- La implementación del BPM, permitió incrementar los requerimientos cumplidos a un 10.33%.
- La implementación de la metodología 5S, permitió reducir el tiempo destinado a limpieza de almacén en un 6.25%
- Mediante la implementación del método de evaluación de escalas para medir la evaluación de desempeño, se logró incrementar el desempeño del trabajador en un 100%, logrando obtener, un costo de ahorro de S/. 1,700.05
- Realizando un mantenimiento preventivo a la maquinaria que transporta el producto terminado de almacén al cliente tiene una reducción se incrementa el indicador a un 43.35% de disponibilidad, permitiendo de no incurrir en costos de tercerizar transporte.
- Con la implementación de un Software para tener control del inventario se mejoraría este aspecto en un 2.73%, obteniendo un ahorro en relación al inventario de 8,937.40 Nuevos Soles.
- Realizando un mantenimiento preventivo a la maquinaria selladora de sacos se redujo el indicador a un 2.85% de reprocesos.
- Con la implementación de la metodología Balance de Línea para no tener sobrecarga de trabajo se redujo a un 68 %, obteniendo un ahorro S/. 1,417.37 Nuevos Soles.
- Se ha demostrado que a través de una adecuada catalogación de los productos se facilita la identificación de los mismos y con ello se reducen los tiempos de

operación debido a que los operarios identifican fácilmente los productos optimizando las operaciones en la gestión interna logística. Con la implementación de la herramienta Lean VSM, se logró reducir el tiempo de búsqueda y distribución en un 12%, generando un costo de ahorro de 177.19 Nuevos Soles.

- e. En general, tras la implementación de herramientas Lean y de Ingeniería Industrial, ha permitido que se logre una reducción de 49.88% en los costos logísticos, obteniendo un ahorro total en el área de 444,228.02 Nuevos Soles.
- f. Mediante la evaluación económica y financiera se obtienen las siguientes conclusiones:
 - o El VAN nos da S/. 74,334.03 Indica que la realización de las mejoras es aceptable.
 - o El TIR mensual obtenido es igual a 66.42%.
 - o El B/C es igual a 1.82 lo cual indica nuevamente que las mejoras son económicamente viables.

7.2. Recomendaciones

- a) Promover en la gerencia de la empresa en estudio la obligación de propiciar y desarrollar mejoras en los procesos internos, motivando la participación de los trabajadores y promoviendo el liderazgo en el desarrollo y ejecución de éstas.
- b) El aplicar el modelo de evaluación de escalas a los colaboradores de la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. sería una gran ayuda para el mejoramiento del mismo, pues si quedan algunas falencias en este, se pueden detectar los temas y/o aspectos que los trabajadores necesitan reforzar a través de capacitaciones y/o taller teórico- práctico, generando los correctivos o adiciones necesarias para que el modelo quede completamente ajustado a la necesidad de la empresa.

- c) Establecer metas de desempeño para los operarios, premiando y reconociendo su cumplimiento a través de mayor capacitación y/o promociones que aporten a su crecimiento profesional y económico.
- d) Realizar una mejora continua a las herramientas implementadas; por lo tanto se recomienda a la empresa MOLINO SAMÁN S.R.L. tomar interés en los tiempos de procesos logísticos, para poder optimizar dichos procesos y poder hacer comparaciones posteriores arrojadas por las herramientas desarrolladas.
- e) Dar seguimiento continuo mediante el ciclo de Deming al Plan de Calidad implementado para la conservación de Calidad del producto, logrando así obtener una ventaja competitiva en el mercado referente a este rubro agroindustrial. }
- f) Desarrollar programas de inducción, capacitación y entrenamiento para que el personal conozca los procesos para un mejor desenvolvimiento en sus tareas.
- g) Realizar inspecciones a los equipos de manipulación desarrollando entrenamientos periódicos que permitan que los operarios cuenten con habilidades en el manejo de los mismos.
- h) Implementar un sistema de indicadores de gestión que permita medir adecuadamente la operación y el rendimiento de los recursos, de modo que se puedan desarrollar cambios y mejoras que permitan ofrecer mejores servicios a los clientes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Textos

- Anaya T., J. (2008). Logística Integral: “La gestión Operativa de la Empresa”.
- Bowersox Donald, Closs David y Cooper Bixby (2007). Administración y Logística en la Cadena de Suministros. Michigan – USA.
- Bureau Veritas (2009). Logística Integral.
- B. Chase Richard, F. Robert Jacobs (2008). Administración de Operaciones: “Producción y Cadena de Suministros”. California – USA
- Carreño Solís Adolfo (2011). Logística de la A a la Z. Perú.
- Chiavenato, I. (2009). Gestión del Talento Humano. Tercera Edición. Mc Graw Hill. México.
- Iglesias, A. (2010). La Gestión de la Cadena de Suministro. ESIC Editorial. España.
- López, R. (2006). Comercio y Marketing: Operaciones de Almacenaje. Editorial Internacional Thompson Editores Spain Paraninfo S.A. España.
- Martin, C. (2009). Logística: “Aspectos Estratégicos”.
- Stock, J. & Lambert, D. (2001). Estrategia Logística. McGraw Hill. New York.

2. Libros Electrónicos

- Anaya, J. (2011). Almacenes: Análisis, diseño y organización. [En Línea]. Madrid. Recuperado el 23 de Octubre del 2015, de <https://books.google.com.pe/books?id=BauMCgAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- García G, S. (2010). Organización y Gestión Integral de Mantenimiento. [En Línea]. Madrid. Recuperado el 28 de Octubre del 2015, de <https://books.google.com.pe/books?id=PUovBdLi->

oMC&printsec=copyright&hl=es&source=gbs_pub_info_r#v=onepage
&q&f=false

- Müller, M. (2004). Administración de Inventarios. [En Línea]. Madrid. Recuperado el 21 de Octubre del 2015, de https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=ik8WQxjM-Z8C&oi=fnd&pg=PR13&dq=Control+fisico+de+inventarios&ots=qS1eRxlYez&sig=XZ73baXpDsb8GHM83YNR-ulZ_4I#v=onepage&q=Control%20fisico%20de%20inventarios&f=false
- Rey F. (2005). Las 5S. Orden y Limpieza en el puesto de trabajo. [En Línea]. Madrid. Recuperado el 22 de Octubre del 2015, de <https://books.google.com.pe/books?id=NJtWepnesqAC&pg=PA17&dq=metodologia+5s&hl=es-419&sa=X&ved=0CB4Q6AEwAWoVChMIwPnZz7juyAIVRUgmCh2lOQW-#v=onepage&q=metodologia%205s&f=false>
- Sannit, L. (2010). Impacto de la investigación del arroz en Latinoamérica y el Caribe durante las tres últimas décadas. [En Línea]. En San José, California. Recuperado el 4 de abril del 2015, de <https://books.google.com.pe/books?id=PMgOAQAIAAJ&pg=PA11&dq=produccion+latinoamerica&hl=es&sa=X&ei=cGwgVajAEYbwsAW3uYDgDA&ved=0CC4Q6AEwBQ#v=onepage&q=produccion%20latinoamerica&f=false>
- Montes, J. (2006). Selección de Personal. [En Línea]. España. Recuperado el 24 de Octubre del 2015, de <https://books.google.com.pe/books?id=0jkELJ2nfVwC&pg=PA33&dq=gestion+de+personal&hl=es&sa=X&ved=0CCcQ6AEwATgUahUKEwjA7e6h6zIAhXBQiYKHcG4AxU#v=onepage&q=gestion%20de%20personal&f=false>
- Guinjoan, J. (2000). Instrumentos para la Gestión de la formación continua con criterios de Calidad ISO 9000. [En Línea]. Madrid. Recuperado el 24 de Octubre del 2015, de <https://books.google.com.pe/books?id=UmgnvsTdLA4C&pg=PA7>

[6&lpg=PA76&dq=La+implantaci%C3%B3n+del+sistema+de+la+calidad+y+la+consecuci%C3%B3n+de+los+objetivos+de+la+calidad+requiere+de+un+conjunto+de+recursos+humanos+y+materiales.&source=bl&ots=ZyiThd8vm&sig=IVM8Bdb](https://books.google.com.pe/books?pg=PA76&dq=La+implantaci%C3%B3n+del+sistema+de+la+calidad+y+la+consecuci%C3%B3n+de+los+objetivos+de+la+calidad+requiere+de+un+conjunto+de+recursos+humanos+y+materiales.&source=bl&ots=ZyiThd8vm&sig=IVM8Bdb)

- Krajewski, L. (2000). Administración de operaciones: estrategia y análisis. [En Línea]. México. Recuperado el 24 de Octubre del 2015, de <https://books.google.com.pe/books?id=B6LAqCoPSeoC&pg=PA285&dq=muestreo+de+aceptaci%C3%B3n&hl=es&sa=X&ved=0CB0Q6AEwAGoVChMIy7nW6a3vyAIVQtQmCh2PVA0c#v=onepage&q=muestreo-e%20aceptaci%C3%B3n&f=false>
- Muñoz, D (2009). Administración de operaciones. Enfoque de administración de procesos de negocios. [En Línea]. España. Recuperado el 24 de Octubre del 2015, de https://books.google.com.pe/books?id=edZx_26yf64C&pg=PA455&dq=muestreo+de+aceptacion+por+lote&hl=es&sa=X&ved=0CCYQ6AEwAmoVChMIz9n6ioX3yAIVBi8mCh1dHQbD#v=onepage&q=muestreo%20de%20aceptacion%20por%20lote&f=false
- Pérez, M (2010). Metodología Seis Sigma a través de Excel. [En Línea]. Madrid. Recuperado el 24 de Octubre del 2015, de <https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=FPdEyTzh6c4C&oi=fnd&pg=PP7&dq=+QUE+ES+SEIS+SIGMA&ots=X5SmR1qfDY&sig=DWYX5GEyuzjYaYtexasZvhGPMRrk#v=onepage&q=QUE%20ES%20SEIS%20SIGMA&f=false>
- Rey, F (2001). Mantenimiento total de la producción (TPM): proceso de implantación y desarrollo. [En Línea]. España. Recuperado el 24 de Octubre del 2015, de https://books.google.com.pe/books?id=t05vRBKtkQcC&printsec=frontcover&dq=tpm&hl=es419&sa=X&ved=0CB4Q6AEwAGoVChMIh4vslK_fyAIVhusmCh2LnAmW#v=onepage&q=tpm&f=false
- Torre, L (2010). TPM en un entorno Lean Management: Estrategia competitiva. [En Línea]. Barcelona. Recuperado el 24 de Octubre del

2015, de https://books.google.com.pe/books?id=n5qUDVbPA6wC&printsec=frontcover&dq=tpm&hl=es419&sa=X&ved=0CCMQ6AEwAWoVChMIh4vsIK_fyAIVhusmCh2LnAmW#v=onepage&q=tpm&f=false

- Heizer, J (s.f.). Principios de administración de operaciones. [En Línea]. México. Recuperado el 24 de Octubre del 2015, de <https://books.google.com.pe/books?id=jVIwSsVHUfAC&pg=PA231&dq=muestreo+de+aceptacion+por+lote&hl=es&sa=X&ved=0CCEQ6AEwAWoVChMIz9n6ioX3yAIVBi8mCh1dHQbD#v=onepage&q=muestreo%20de%20aceptacion%20por%20lote&f=false>

3. Tesis

- Asencio C., Luis Alberto y Zubiate M., Walter Antonio (2013). “Diseño e Implementación del Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma ISO 9001:2008, para mejorar el nivel de satisfacción del Cliente en el Área de Capacitaciones de la empresa D’MARK S&S EIRL”. Cajamarca.
- Arrieta A., Eduardo (2012). “Propuesta de Mejora en un operador logístico: Análisis, Evaluación y Mejora de los Flujos Logísticos de sus centro de distribución”. Pontificia Universidad Católica del Perú - Lima. Disponible en: http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/4483/ARRIETA_EDUARDO_OPERADOR_LOGISTICO_ANEXOS.pdf?sequence=4
- Buchelli M., Donny Alberto y Gómez B, Lila Maria (2011). “Implementación de un Modelo de Gestión de Calidad para mejorar la eficiencia en la Empresa Promas S.R.L.”. Trujillo.
- Castro, A (2014). “Diseño de un Sistema de Control MRP para el operador Logístico RANSA en el Departamento de Almacenes – GYE”.
- Cruz B., Cristina (2010). “Análisis de la Gestión de Almacenamiento de la Bodega Principal de Productos Terminados”. Escuela Superior

Politécnica del Litoral – Ecuador. Disponible en:<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/11922/3/TESSIS%20FINAL%20IMPRIMIR.pdf>

- Guachisaca, J., & Caiche, S. (2011). Diseño de un Sistema de Gestión Basado en la Metodología de las 5S Aplicado al Proceso de Almacenamiento y Despacho de Producto Terminado en una Empresa que se Dedicar a la Fabricación y Comercialización de Pinturas.
- Limay V., Jorge & Ortiz S., Segundo (2013). “Mejora de la Cadena de Suministro de la Empresa Motored S.A. – Cajamarca para reducir costos logísticos”. Universidad Privada del Norte - Cajamarca. Disponible en:
<http://bibliovirtual.upn.edu.pe:2070/xmlui/bitstream/handle/11537/194/Jorge%20Limay%20-%20Segundo%20Ortiz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Medina B., Josue (2013); “Propuesta para la Implementación del Sistema de Gestión de Calidad Basado en la Norma ISO 9001:2008 en una Empresa del Sector Construcción”. Lima. Disponible en:
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/4706/MEDINA%20JOSUE%20SISTEMA%20DE%20GESTION%20NORMA%20ISO%209001%202008%20SECTOR%20CONSTRUCCION.pdf?sequence=1>
- Mongua G., Pedro & Sandoval R., Héctor (2009). “Propuesta de un modelo de inventario para la mejora del ciclo logístico de una distribuidora de confites ubicada en la ciudad de Barcelona, Estado Anzoátegui.” Universidad del Oriente – España. Disponible en:
<http://ri.biblioteca.udo.edu.ve/bitstream/123456789/1109/1/Tesis.PROPUUESTA%20DE%20UN%20MODELO%20DE%20INVENTARIO.pdf>
- Montenegro Bassante, L. (2007). Optimización del proceso de logística de efectivo con la aplicación de la Metodología Seis Sigma.

- Pascual G., Robert (2009). “Planeamiento y Control de Operaciones en el área de Logística en la Empresa Minera DYNACOR Exploraciones del Perú S.A.”. Universidad César Vallejo – Trujillo.
- Rodas A., Marlon (2013). “Propuesta de Mejora en la Gestión Logística Operativa de la Empresa Transportes Línea S.A. para reducir los costos logísticos”. Universidad Privada del Norte – Trujillo.
- Safi, Eli (2011). “Propuesta de un Sistema de Gestión de la Calidad basado en la Norma ISO 9001:2008, para la empresa servicios de comedores Orlando, C.A. (Secorca)”. Venezuela. Disponible en: <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAS2278.pdf>
- Usseglio Y., Cily (2012). “Implementación de un Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma ISO 9001:2008 en la Empresa Díaz Acarreo Generales S.A.C.”. Trujillo.
- Villacreses, K. F. B., & Castro, D. S. H. (2006). Implementación de una Metodología con la Técnica 5S para Mejorar el Área de Matricería de una Empresa Extrusora de Aluminio. Revista Tecnológica-ESPOL, 18(1).
- Rivera, Juan Jose (2009). El seis sigma como herramienta de calidad en las organizaciones. Universidad Veracruzana – Mexico. Disponible en: <http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/28405/1/juan%20rivera%20garcia.pdf>

4. Direcciones electrónicas

- Calidad y seguridad en la actividad agroindustrial. [En Línea]. Recuperado el 5 de abril de 2015. <http://www.gestiopolis.com/canales7/eco/calidad-y-seguridad-en-la-actividad-agroindustrial.htm>.
- Corporación Universitaria Iberoamericana. (2000). Sector Agroindustrial Arrocero. [En Línea] Recuperado el 03 de abril de 2015, de <http://www.observatorio-iberoamericano.org/paises/Spain/Art%C3%ADculos%20diversos%20s>

obre%20Contabilidad%20de%20Gesti%C3%B3n/i%20encuentro%20i
beroamericano%20cont.%20gesti%C3%B3n/modelos%20abc%20abm
/brendagarcia.pdf.

- Centro Internacional de Agricultura Tropical (2010). Producción eco-eficiente del arroz en América Latina. [En Línea]. En Colombia. Recuperado el 4 de abril del 2015, en http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/2010_Degiovanni-Produccion_eco-eficiente_del_arroz.pdf.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2014). Producción de arroz cáscara en aumento. [En Línea]. En Colombia. Recuperado el 4 de abril del 2015, en <http://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/produccion-de-arroz-cascara-aumento-en-332-7622/>
- Mantilla O. & Sánchez, J. (2012). Modelo tecnológico para el desarrollo de proyectos logísticos usando Lean Six Sigma. [En Línea] Recuperado el 30 de octubre de 2015, de <http://www.scielo.org.co/pdf/eg/v28n124/v28n124a03.pdf>
- Martínez, C. (1989) .Evaluación de la calidad culinaria y molinera del arroz. [En Línea]. En Colombia. Recuperado el 04 de abril del 2015, de <http://books.google.com.pe/books?id=wC9yMXQwAbwC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>.
- Ministerio de Agricultura y Riego (2014). Generalidades del Producto Arrocero. [En Línea] Recuperado el 03 de abril de 2015, de <http://www.minag.gob.pe/portal/sector-agrario/agricola/cultivos-de-importancia-nacional/arroz/generalidades-del-producto7>.
- Najjar, C. & Álvarez, J. (2007). Mejoras en el proceso productivo y modernización mediante sustitución y tecnologías limpias en un molino de arroz. [En Línea]. En Perú. Recuperado el 04 de abril del 2015, de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/indata/vol10_n1/a05.pdf.

- Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (2014). Arroz: Producción Mundial. [En Línea]. Recuperado el 29 de abril del 2015, de http://www.odepa.cl/wp-content/files_mf/1415734833Arroz2014.pdf
- Ruta del Arroz (2014). Producción Mundial de Arroz 2014. [En Línea]. En Perú. Recuperado el 29 de abril del 2015, de http://www.rutadearroz.com/noticias/val/2734/val_s/49/producci%F3n-mundial-de-arroz-2014-2015.html

ANEXOS

CHECK LIST

SISTEMA OFICIAL DE ALIMENTOS

A.- SITUACIÓN Y CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES

(Título III-Capítulo I)

1. LOCALIZACIÓN (Art. 4)	Cumple	Cumple parcialmente	No cumple	
La planta está alejada de zonas pobladas			x	
Libre de focos de insalubridad	x			
Libre de insectos, roedores, aves		x		
Áreas externas limpias		x		
El exterior de la planta está diseñado y construido para: Impedir el ingreso de plagas y otros elementos contaminantes. No existen grietas o agujeros en las paredes externas del área No existen aberturas desprotegidas		x x x	x	
Techos, paredes y cimientos mantenidos para prevenir filtraciones.			X	
SUB TOTAL	1	4	3	37.50%

2. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN	Cumple	Cumple	No	
El tipo de edificación permite que las áreas internas de la planta estén protegidas del ingreso de: Polvo, insectos, roedores, aves, otros elementos contaminantes.			x	
Las áreas internas tienen espacio suficiente para las diferentes actividades.			x	
Tiene facilidades para la higiene del personal			x	100%

3. ÁREAS	Cumple	Cumple parcialmente	No cumple	
Las diferentes áreas están distribuidas siguiendo el flujo del proceso.			x	
Están señalizadas correctamente			x	
Permiten el traslado de materiales		x		
Permiten la circulación del personal		x		
Permiten un apropiado: mantenimiento limpieza desinfestación desinfección		x x x	x	
Se mantiene la higiene necesaria en cada área			x	
Las áreas internas están definidas y mantienen su nivel de higiene		x		
En las áreas críticas se aplica desinfección y desinfestación		x		
Se encuentran registradas las operaciones de: Limpieza, Desinfección, Desinfestación			x	
Para las áreas críticas están validados los procesos: Limpieza, Desinfección, Desinfestación			x	
Están registradas estas validaciones?			x	
Las operaciones de limpieza, desinfección y desinfestación son realizadas: Por la propia planta Servicio tercerizado	x -		-	
En la planta y en el entorno hay un buen manejo de productos inflamables?		x		
El área de almacenamiento de productos inflamables está: Alejada de la planta Junto a la planta	x -		-	
La construcción del área de almacenamiento es la adecuada			x	
El patrón de movimiento de los empleados y de los equipos no permite la contaminación cruzada de los productos			x	
La planta tiene separaciones físicas para las operaciones incompatibles donde pueda resultar una contaminación cruzada			x	
SUBTOTAL	2	7	11	55%

4. PISOS		Cumple	Cumple parcialmente	No cumple
Están contruidos de materiales:	Resistentes	x		
	Lisos		x	
	Impermeables			x
	De fácil limpieza		x	
Están en buen estado de conservación			x	
Están en perfectas condiciones de limpieza			x	
SUBTOTAL		1	4	1

5. PAREDES		Cumple	Cumple parcialmente	No cumple	
Son de material lavable.				x	
Son lisos				x	
Impermeables				x	
No desprenden partículas			x		
Son de colores claros				x	
Están limpias			x		
En buen estado de conservación			x		
Las uniones entre paredes y pisos están completamente sellados				x	
Las uniones entre paredes y pisos son cóncavas				x	
SUBTOTAL		0	3	6	67%

6. TECHOS		Cumple	Cumple parcialmente	No cumple	
Se encuentran en perfectas condiciones de limpieza				x	
Son lisos				x	
Lavables				x	
Impermeables			x		
Tiene techos falsos		x			
Los techos falsos son de material que no permite la acumulación de suciedad				x	
No desprenden partículas			x		
Facilitan el mantenimiento y la limpieza			x		
SUBTOTAL		1	3	4	50%

7. VENTANAS, PUERTAS Y OTRAS ABERTURAS		Cumple	Cumple parcialmente	No cumple	
El material del que están contruidas no permiten contaminaciones				x	
Son de material de fácil limpieza				x	
Son de material que no desprende partículas				x	
Están en buen estado de conservación				x	
Sus estructuras permiten la limpieza y remoción de polvo				x	
En la ventanas con vidrio, se guardan las precauciones en casos de rotura de éste				x	
Las puertas son lisas y no absorbentes				x	
Se cierran herméticamente				x	
Las áreas críticas identificadas se comunican directamente al exterior			x		
En las áreas críticas existen sistemas de doble puerta o de doble servicio				x	
Existen sistemas de protección a prueba de insectos, roedores y otros				x	
SUBTOTAL		0	1	10	91%

8. ESCALERAS, ELEVADORES, ESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS (Art. 6-IV)		Cumple	Cumple parcialmente	No cumple	
El material del que están contruidos es resistente		-	-	-	
Estos elementos son lavables y fáciles de limpiar		-	-	-	
Son de materiales que no representan riesgo de contaminación a los alimentos		-	-	-	
Están ubicados de manera que no dificulten el flujo regular del proceso productivo		-	-	-	
SUBTOTAL		0	0	0	0%

9. INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y REDES DE		Cumple	Cumple parcialmente	No cumple	
La red eléctrica es:	abierta	x			
	cerrada	-	-	-	
Los terminales están adosados en paredes y techos			x		
Existen procedimientos escritos para la limpieza de la red eléctrica y sus terminales				x	
Se cumplen estos procedimientos				x	
SUBTOTAL		1	1	2	50.0%

10. ILUMINACIÓN		Cumple	Cumple parcialmente	No cumple	
La iluminación en las diferentes áreas es:	Natural	-	-	-	
	Artificial	-	-	-	
La intensidad de la iluminación es adecuada para asegurar que los procesos y las actividades de inspección se realicen de manera efectiva			x		
La iluminación no altera el color de los productos		x			
Existen fuentes de luz artificial por sobre las líneas de elaboración y envasado			x		
Se guardan las seguridades necesarias en caso de rotura de estos dispositivos				x	
Los accesorios que proveen luz artificial:	Están limpios		x		
	Están protegidos			x	
	En buen estado de conservación	x			
SUBTOTAL		2	3	2	28.6%

11. VENTILACIÓN		Cumple	Cumple parcialmente	No cumple	
El sistema de ventilación de que dispone la planta es:	Natural con filtros apropiados			x	
	Mecánico	-	-	-	
	Directo	-	-	-	
	Indirecto	-	-	-	
Está(n) ubicado(s) de manera que se evite(n) el paso de aire desde un área contaminada a un área limpia				x	
Existe un programa escrito para la limpieza del(os) sistema(s) de ventilación				x	
Registro de cumplimiento del programa de limpieza				x	
Existen procedimientos escritos para el mantenimiento, limpieza y cambio de filtros en los ventiladores o acondicionadores de aire				x	
Registros de la aplicación de estos procedimientos				x	
SUBTOTAL		0	0	6	100.0%

12. TEMPERATURA Y HUMEDAD AMBIENTAL (Art. 6-VIII)	Cumple	Cumple parcialmente	No cumple	
Qué mecanismos utiliza para control de temperatura y humedad ambiental.			x	
SUBTOTAL	0	0	6	100.0%

13. SERVICIOS HIGIÉNICOS, DUCHAS Y	Cumple	Cumple parcialmente	No cumple	
Existen en cantidad suficiente			x	
Están separados por sexo			x	
Comunican directamente a las áreas de producción			x	
SUBTOTAL	0	0	3	50.0%

Los pisos, paredes, puertas, ventanas están limpios y en buen estado de conservación			x	
Tienen ventilación adecuada			x	
Estos servicios están en perfectas condiciones de limpieza y organización			x	
Estos están dotados de:	Jabón líquido		x	
	Toallas desechables		x	
	Equipos automáticos para el secado		x	
	Recipientes con tapa para el material usado		x	
El agua para el lavado de manos es corriente	x			
Los lavamanos están ubicados en lugares estratégicos en relación al área de producción			x	
En las zonas de acceso a las áreas críticas existen unidades dosificadoras de desinfectantes			x	
Existen avisos visibles y alusivos a la obligatoriedad de lavarse las manos luego de usar los servicios sanitarios y antes de reinicio de las labores			x	
SUBTOTAL	1	0	10	91%

14. ABASTECIMIENTO DE AGUA (Art. 7-1)	Cumple	Cumple parcialmente	No cumple	
El suministro de agua a la planta es:				
	De red municipal	x		
	De pozo profundo	-	-	-
El pozo o sistema profunda se encuentra cerca del área de producción		-	-	-
Está protegido		-	-	-
Se realizan controles del agua:	Físico-químicos			x
	Microbiológicos			x
Existen registros de estos controles				x
El agua utilizada en el proceso productivo cumple los requerimientos de NTE				x
El sistema de distribución para los diferentes procesos es adecuado				x
El sistema de agua potable está en perfectas condiciones de higiene	x			
Se realiza la limpieza y el mantenimiento periódico de los sistemas	-	-	-	
Existen registros de estos procedimientos	-	-	-	
SUBTOTAL	1	0	5	83%

15. DESTINO DE LOS RESIDUOS		Cumple	Cumple parcialmente	No cumple	
La planta dispone de un sistema de eliminación de residuos y desechos:	Líquidos	-	-	-	
	Sólidos		x		
	Gaseosos	-	-	-	
Los drenajes y sistemas de evacuación y alcantarillado están equipados de trampas y venteos apropiados				x	
Existen áreas específicas para el manejo y almacenamiento de residuos antes de la recolección del establecimiento			x		
Los desechos sólidos son recolectados de forma adecuada		x			
La planta dispone de instalaciones y equipos adecuados y bien mantenidos para el almacenaje de desechos materiales y no comestibles				x	
Los recipientes utilizados para los desechos y materiales no comestibles están claramente identificados y tapados				x	
Las áreas de desperdicios están alejadas del área de producción		x			
Se dispone de un sistema adecuado de recolección,			x		
El manejo, almacenamiento y recolección de los desechos			x		
SUBTOTAL		2	4	3	33%

C.- EQUIPOS Y UTENSILIOS

(Art. 8)

1. REQUISITOS		Cumple	Cumple parcialmente	No cumple	
Los equipos corresponden al tipo de proceso productivo que se realiza en la planta procesadora		x			
Están diseñados, contruidos e instalados de modo de satisfacer los requerimientos del proceso			x		
Se encuentran ubicados siguiendo el flujo del proceso hacia delante		x			
Los equipos son exclusivos para cada áreas		x			
Los materiales de los que están contruidos los equipos y utensilios son:	Atóxicos	x			
	Resistentes	x			
	Inertes	x			
	No desprenden partículas	x			
	De fácil limpieza		x		
	De fácil desinfección		x		
Resisten a los agentes de limpieza y desinfección		x			
Están diseñados, contruidos e instalados para prevenir la contaminación durante las operaciones.			x		
Los operadores disponen de instrucciones escritas para el manejo de cada equipo.				x	
Se imparten instrucciones específicas en el manejo de equipos	sobre precauciones			x	
Los equipos y utensilios utilizados para manejar un material no comestible no se utilizan para manipular productos comestibles		x			
Y están claramente identificados				x	
La planta tiene un programa de mantenimiento preventivo para asegurar el funcionamiento eficaz de los equipos				x	
La inspección de los equipos, ajuste y reemplazo de piezas están basados en el manual del fabricante o proveedor de los mismos			x		
Los equipos sin mantenidos en condiciones que prevengan la posibilidad de contaminación:	Física		x		
	Química	-	-	-	
	Biológica		x		
Para la calibración de equipos utiliza normas de referencia				x	
El servicio para la calibración es:	Propio	-	x	-	
	Mediante terceros	-	-	-	
Se registra la frecuencia de la calibración				x	
SUBTOTAL		9	8	6	26%

2. LIMPIEZA, DESINFECCIÓN, MANTENIMIENTO		Cumple	Cumple parcialmente	No cumple	
Existen programas escritos para:	Limpieza			x	
	Desinfección			x	
	Mantenimiento de equipos y utensilios			x	
Se evalúa la eficacia de los programas				x	
Describe las sustancias que utiliza para la desinfección de: Equipos y utensilios		-	-	-	
Está validada la eficacia de estas sustancias				x	
Existen registros de estas validaciones				x	
Se determina la incompatibilidad de estas sustancias con los productos que procesa				x	
La concentración utilizada y el tiempo de contacto son adecuados				x	
Frecuencia con la que se realiza:	Limpieza		x		
	Desinfección		x		
Tiene programas escritos de mantenimiento de equipos				x	
Frecuencia con la que se realiza		-	-	-	
Tiene registros del mantenimiento de los equipos				x	
Substancias utilizadas para la lubricación de equipos y utensilios			x		
Los lubricantes son de grado alimenticio				x	
Se registran los procedimientos de lubricación				x	
SUBTOTAL		0	3	12	80%

3. OTROS ACCESORIOS		Cumple	Cumple parcialmente	No cumple	
La superficies en contacto directo con el alimento están ubicadas de manera que no provoquen desvío del flujo del proceso productivo				x	
Los materiales de que están fabricadas son:	No corrosivos	x			
	No absorbentes	x			
	No desprenden partículas	x			
	Atóxicos		x		
	De fácil limpieza	x			
	De fácil desinfección		x		
Sistema(s) utilizado(s) para:	Limpieza		x		
	Desinfección			x	
	Mantenimiento		x		
Frecuencia con la que se realiza:	Limpieza		x		
	Desinfección			x	
	Mantenimiento		x		
Substancias utilizadas para:	Limpieza		x		
	Desinfección			x	
	Mantenimiento		x		
Está validada la eficacia de estas sustancias				x	
Se registran estas validaciones				x	
Las tuberías para la conducción de materias primas, semelaborados y productos terminados son:	De materiales resistentes	x			
	Inertes	x			
	No porosos	x			
	Impermeables	x			
Fácilmente desmontables			x		
Sistema empleado para la limpieza y desinfección de las tuberías fijas				X	
Está validada la eficacia de este sistema				X	
Substancias utilizadas para la limpieza y desinfección		-	-	-	
SUBTOTAL		8	10	8	31%

D.- PERSONAL

(Título IV-Capítulo I)

1. GENERALIDADES

2. ESTUDIOS			Cumple	Cumple parcialmente	No cumple	
Tiene definidos los requisitos que debe cumplir el personal para cada área de trabajo				x		
Tiene programas de capacitación y adiestramiento sobre BPM:				x		
					x	
Posee programas de evaluación del personal					x	
Existe un programa o procedimiento específico para el personal nuevo en relación a las labores, tareas y responsabilidades que habrá de asumir					x	
La capacitación inicial es reforzada y actualizada periódicamente				x		
SUB TOTAL			0	3	3	50%

3. ESTADO DE SALUD			Cumple	Cumple parcialmente	No cumple	
El personal que labora en la planta tiene carnet de salud vigente				x		
Aplica programas de medicina preventiva para el personal				x		
Con que frecuencia	1 mensual		-	-	-	
Registros de la aplicación del programa					x	
Existe un registro de accidentes					x	
Existen grupos específicos para atender situaciones de emergencia					x	
Grupo contra incendios					x	
Grupos para primeros auxilios				x		
Al personal que tiene enfermedades infectocontagiosas o lesiones cutáneas se le aísla temporalmente			x			
Se lleva un registro de estas situaciones					x	
En caso de reincidencia se investigan las causas					x	
Son registradas las causas identificadas					x	
SUB TOTAL			1	3	7	64%

4. HIGIENE Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN	Cumple	Cumple Parcialmente	No cumple	
Posee normas escritas de limpieza e higiene para el personal			x	
Conoce el personal estas normas			x	
Provee la empresa uniformes adecuados para el personal	x			
De colores que permiten visualizar su limpieza		X		
Son lavables	x			
Son desechables	-	-	-	
Perfecto estado de limpieza de los uniformes		X		
El lavado de uniformes es:	En la propia planta	-	-	-
	Servicio externo	x		
El tipo de proceso exige el uso de guantes por parte del personal	-	-	-	
Se restringe la circulación del personal con uniformes fuera de las áreas de trabajo		X		
El tipo de calzado que usa el personal de planta es adecuado		X		
Existen avisos o letreros e instrucciones en lugares visibles para el personal que indiquen:				
La necesidad de lavarse adecuadamente las manos antes de comenzar el trabajo			x	
Cada vez que salga y regrese al área de trabajo asignada			x	
Cada vez que use los servicios sanitarios			x	
Después de manipular cualquier material u objeto que pueda contaminar el alimento			x	
Que sustancias utiliza para:	Lavado de manos			X
	Desinfección de manos	-	-	-
El personal utiliza:	Gorras			x
	Mascarillas	x		
Son:	Lavables	-	-	-
	Desechables		X	
Están:	Limpias	x		
	En buen estado	x		
SUB TOTAL	6	6	7	37%

5. COMPORTAMIENTO DEL PERSONAL (Art. 14)	Cumple	Cumple Parcialmente	No cumple	
Existen avisos o letreros e instrucciones visibles sobre la prohibición de:				
Fumar o comer en las áreas de trabajo			x	
Circular personas extrañas a las áreas de producción			x	
Usar ropa de calle, a los visitantes en las áreas de producción			x	
			x	
Usar joyas			x	
Usar maquillaje	-	-	-	
Usar barba, bigote o cabello descubiertos en las áreas de producción			x	
Se emplean sistemas de señalización:				
Para evacuación del personal			x	
Para el flujo de materiales			x	
Para diferenciar las operaciones			x	
Existen normas escritas de seguridad			x	
Conoce el personal estas normas			x	
Dispone de equipos de seguridad completos y apropiados (permiso de bomberos)	Extintores		x	
	Hidrantes		x	
	Puertas o salidas de escape			x
	Otros (Alarma, válvulas springle)			x
En condiciones óptimas para su uso	-	-	-	
El personal está adiestrado para el manejo de estos equipos			x	
SUB TOTAL	0	0	15	100%

E.- MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

(Capítulo II)

I. REQUISITOS	Cumple	Cumple parcialmente	No cumple	
Certifica a los proveedores de materias primas insumos			x	
Están registradas estas certificaciones			x	
Tiene requisitos escritos para proveedores de materias primas e insumos			x	
Tiene especificaciones escritas para cada materia prima			x	
Estas especificaciones se enmarcan en las normativas oficiales	-	-	-	
Inspecciona y clasifica las materias primas durante su recepción		x		
Realiza análisis de inocuidad y calidad de las materias primas		x		
Con que frecuencia	-	-	-	
Existen registros de estos análisis			x	
Tiene establecido un historial de cumplimiento de las especificaciones cuando: Hay cambio de proveedor			x	
Hay cambio de origen de los ingredientes de un proveedor conocido			x	
La verificación laboratorial revela contradicción al certificado de análisis			x	
Cada lote de materia prima recibido es analizado con un plan de muestreo			x	
Se registran los resultados de los análisis			x	
Para el almacenamiento de las materias primas considera la naturaleza de cada una de ellas		x		
Se registran las condiciones especiales que requieren las materias primas			x	
Clasifica las materias primas de acuerdo a su uso			x	
Están debidamente identificadas:				
En envases externos (secundarios)		x		
En sus envases internos (primarios)		x		
Constan las fechas de vencimiento (cuando corresponda)	x			
Los recipientes/ envases/ contenedores/ empaques:				
No susceptibles al deterioro	x			
De fácil destrucción o limpieza	x			
No desprenden sustancias a m.p en contacto		x		
Se registran las condiciones ambientales de las áreas de almacenamiento:				
Limpieza			x	
Temperatura			x	
Humedad			x	
Ventilación			x	
Iluminación			x	
Estas áreas están separadas de las áreas de producción		x		
Tiene una política definida para el caso de devoluciones de materias primas que están fuera de las especificaciones establecidas			x	
Lleva un registro de las devoluciones			x	
Tiene un procedimiento escrito para ingresar las materias primas a áreas de alto riesgo de contaminación			x	
Los aditivos alimentarios almacenados son autorizados para su uso en los alimentos que fabrica	-	-	-	
SUB TOTAL	3	7	20	67%

2. AGUA	(Capítulo II-Art. 26)	Cumple	Cumple parcialmente
El agua que utiliza como materia prima es potable?		-	-
Sus especificaciones corresponden a las que establece la Norma INEN respectiva		-	-
Se monitorea el tratamiento de agua		-	-
Con que frecuencia		-	-
Se registra este monitoreo		-	-

F.- OPERACIONES DE PRODUCCIÓN (Capítulo III)	Cumple	Cumple parcialmente	No cumple
Existe una planificación de las actividades de fabricación/producción			x
Existen especificaciones escritas para el proceso de fabricación o producción			x
Los procedimientos de fabricación/producción están validados			x
Como verifica su cumplimiento			x
Las áreas son apropiadas para el volumen de producción establecido			x
Verifica la limpieza y el buen funcionamiento de equipos antes de iniciar la producción		x	
Los documentos de producción están claramente detallados			x
Son habitualmente utilizados por los operarios			x
Se cumple con procedimientos escritos en cada fase del proceso productivo			x
El personal de esta área tiene conocimiento sobre sus funciones, riesgos y errores que pudieran producirse		x	

Es adecuado el diseño de las áreas para el tipo de producción			x
Las áreas de producción son suficientemente espaciosas			x
Están adecuadamente distribuidos:	Los equipos y maquinarias		x
	Las materias primas a utilizarse		x
	El material auxiliar		x
Están delimitadas las áreas de acuerdo a la naturaleza de los productos que procesa			x
Se toman precauciones necesarias para evitar contaminaciones cruzadas			x
Están determinados los puntos críticos del proceso			x
Se controlan los puntos críticos			x
Los cables y mangueras que forman parte de los equipos tienen ubicación adecuada		x	
Las ventanas de las áreas de producción permanecen cerradas			x
Se registran las siguientes condiciones:	Orden		x
	Ventilación		x
	Humedad ambiental		x
	Temperatura		x
	Limpieza según procedimientos establecidos		x
En las áreas de producción, durante el desarrollo de actividades:			x
Están disponibles los procedimientos de producción			x
Se usan efectivamente			x
Se registran las verificaciones			x
Se toman precauciones para evitar riesgos de confusión y contaminación		x	
Se utilizan medios de protección adecuados para el manejo de materias primas susceptibles			x
Existen instrucciones escritas para la fabricación de cada producto		x	
Cada operación es avalada con la firma de la persona que realiza la tarea			x
Se advierte al personal para que informe cualquier anomalía durante el proceso		x	
Las anomalías detectadas se comunican:			x
Al responsable técnico de la producción			x
Se registra en la historia del lote	x		
Se toman las acciones correctivas en cada caso			x
Se registran estas acciones correctivas			x
Cuenta con procedimientos y precauciones para evitar contaminación cruzada			x
	PUNTAJE TOTAL	1	6
	% DE CUMPLIMIENTO	2,56	15,39
			82,05

G.- ENVASADO, ETIQUETADO Y EMPAQUETADO (Capítulo IV)	Cumple	Cumple parcialmente	No cumple
Las áreas destinadas al envasado, etiquetado y empaquetado están separadas entre sí			x
Están claramente identificadas			x
El personal de estas áreas conoce los riesgos de posibles contaminaciones cruzadas			x
Se efectúa el llenado/ensado del producto terminado en menor tiempo posible para evitar la contaminación del mismos		x	
El llenado/ensado cumple los requisitos de las normas vigentes		x	
Tiene un procedimiento escrito para la línea de envasado			x
Los envases y empaques están aprobados por control de calidad			x
Consta por escrito esta aprobación			x
Lleva un registro de los envases, etiquetas y empaques sobrantes			x
Se efectúan controles durante el proceso de envasado y empaquetado			x
Se registran los resultados de estos controles			x
Tiene proveedores calificados de envases y empaques		x	
		x	
Sobre todo los envases primarios cumplen las especificaciones requeridas para contener alimentos		x	
Los productos terminados envasados tienen identificada su condición de:	Cuarentena		x
	Aprobado		x
	Rechazado		x
Los datos que constan en las etiquetas cumplen las disposiciones normativas			x
Se consolidan al final los órdenes de etiquetado			x
PUNTAJE TOTAL	0	5	14
% DE CUMPLIMIENTO	0	26,32	73,68

H.- ALMACENAMIENTO, DISTRIBUCIÓN, TRANSPORTE (Capítulo V)	Cumple	Cumple parcialmente	No cumple
Los almacenes/bodegas de producto terminado están en condiciones higiénico-sanitarias adecuadas			x
Existen programas escritos para:	Limpieza e higiene de almacén/bodega		x
	Control de plagas		x
Se aplican estos programas			x
Con que frecuencia	-	-	-
Las condiciones ambientales son apropiadas para garantizar la estabilidad de los alimentos			x
Se mantienen condiciones especiales de temperatura y humedad para aquellos alimentos que por su naturaleza lo requieren			x
Se verifican estas condiciones			x
Se registran estas verificaciones			x
Existen en el almacén/bodega procedimientos escritos para el manejo de los productos almacenados			x
Existen áreas específicas para:	Cuarentena		x
	Productos aprobados		x
	Productos rechazados		x
	Devoluciones de mercado		x
Cada área cuenta con estantes o tarimas para almacenar los alimentos			x
Están separadas convenientemente del:	Piso (mínimo 10 cm)	x	
	Las paredes	x	
	Entre ellas	x	
Existe un procedimiento que garantice que lo primero que entre salga (F.I.F.O)			x
Los alimentos almacenados están debidamente identificados indicando su condición			x
Los transportes de materia prima, semielaborados y producto terminado cumplen condiciones higiénico-sanitarias apropiadas		x	
Están contruidos de materiales que no representan peligro para la inocuidad y calidad de los alimentos			x
Existen programas escritos para la limpieza de los vehículos			x
Con que frecuencia se realiza la limpieza			x
Se registra esta frecuencia	-	-	-
PUNTAJE TOTAL	0	4	19
% DE CUMPLIMIENTO	0	17,39	82,61

I.- ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD (Título V-Capítulo Único)	Cumple	Cumple parcialmente	No cumple
Tiene la planta un departamento de aseguramiento y control de la calidad			x
Tiene el laboratorio de control de calidad los equipos adecuados para realizar todos los análisis pertinentes			x
Son calibrados todos los equipos			x
Con que frecuencia realiza las calibraciones	-	-	-
Están registradas las calibraciones			x
Este servicio es:	Propio	-	-
	Por terceros	-	-
Los métodos/ensayos analíticos son validados			x
Dispone de procedimientos escritos para el muestreo de:	Materias primas		x
	Productos en proceso		x
	Productos terminados		x
	Materiales de envase y empaque		x
Son aplicados habitualmente			x

Se llevan registros de los lotes analizados:	De ensayos físico-químicos		x
	De ensayos microbiológicos		x
Se llevan registros de cambios realizados al sistema de control de calidad			x
Aseguramiento y control de calidad:			
Garantiza que el sistema de calidad funcione permanentemente			x
Comunicación permanente con los proveedores		X	
Controla cada lote producido			x
Conserva muestras de productos			x
Asegura las condiciones de almacenamiento			x
Realiza ensayos de estabilidad de productos terminados			x
Supervisa contramuestras			x
Examina productos devueltos			x
Informa a producción de anomalías en las operaciones			x
Aprueba/rechaza productos, insumos, procedimientos, etc. Según especificaciones			x
Constan por escrito estas funciones			x
El departamento de aseguramiento y control de calidad dispone de:			
Especificaciones de materias primas			x
Especificaciones de materiales de envase y empaque			x
Procedimientos para toma de muestras			x
Manuales y procedimientos para uso de equipos			x
Protocolos de control para:			
Materias primas			x
Material de envase y empaque			x
Productos en proceso			x
Productos terminados			x
Control del agua			x
Medidas de seguridad			x
Programa y registro de calibración de equipos			x
Política y registro de ensayos de estabilidad			x
Registro de proveedores		X	
Fichas de almacenamiento y manipulación de materias			x

Fichas de almacenamiento y manipulación de productos terminados			x
Procedimientos de validación			x
Procedimientos de atención a reclamos y devoluciones			x
Política/procedimiento para retiro de productos			x
Posee etiquetas de cuarentena, aprobación y rechazo			x
Los documentos de trabajo están archivados		X	
Los registros primarios están foliados y numerados			x
Existen registros de resultados de análisis sucesivos de cada:	Materia prima		x
	Producto terminado		x
Se emiten protocolos en las diferentes áreas del departamento recopilando resultados de análisis/ensayos parciales			x
Los protocolos y documentos de control están debidamente archivados			x
Por qué tiempo?		-	-
Son adecuadas las áreas destinadas a realizar los controles:	Físico-químicos		x
	Microbiológicos		x
	En proceso		x
	Otros		x
Los equipos utilizados están adaptados a las exigencias del producto			x
Los equipos poseen:	Manuales técnicos		x
	Instrucciones para su mantenimiento		x
	Registro de calibración/mantenimiento		x
	Fichas con referencias de características técnicas		x
Las actividades de muestreo constan por escrito			x
Los reactivos están: Debidamente ubicados Convenientemente rotulados Preparados según métodos estandarizados Almacenados debidamente Apropiadamente controlados en calidad y eficacia			x
			x
			x
			x
			x
Las técnicas de control están:	Apropiadamente establecidas		x
	Redactadas de manera comprensible		x
	Utilizadas habitualmente		x
	Archivadas adecuadamente		x
	Escritas sin enmendaduras		x
Se controlan rutinariamente:			
Las materias primas			x
Los materiales de envase y empaque			x
Los productos en proceso			x
Los productos terminados:	Parámetros físico-químicos		x
	Parámetros microbiológicos		x
	Determinando los caracteres organolépticos		x
Estos controles forman parte de la historia del lote de cada producto terminado			x
Se comprueba periódicamente la eficacia del sistema de aseguramiento y control de calidad:			
Mediante autoinspecciones	-	-	-
Mediante auditorías externas	-	-	-
Se efectúan reevaluaciones periódicas de:	Materias primas		x
	Material de envase y empaque		x
	Reactivos		x
PUNTAJE TOTAL	0	3	76
% DE CUMPLIMIENTO	0	3,8	96,2

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN DE CALIDAD

INTRODUCCION

El presente documento corresponde a la propuesta del Plan de Capacitación para promover la utilización del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura para la empresa Molino Samán S.R.L., empresa que pertenece al sector económico agroindustrial, cuya actividad es la elaboración de productos alimenticios (arroz), así como también tiene actividades de molienda de arroz: secado de arroz cáscara, arroz descascarillado.

En la empresa existe reprocesos en la etapa de sellado de sacos debido a la falta de control de Calidad y la falta de la norma de calidad.

Por lo cual, este programa forma parte de un trabajo complementario a la formulación de las propuesta de un Manual de Buenas Practicas; y que requiere ser implementado para difundir los alcances de dichos documentos y así poder implantarlos en los colaboradores de la empresa,

La finalidad de esta capacitación es la de buscar un mejoramiento continuo de la calidad de los alimentos y en la forma de manipulación de estos, concientizando al operario sobre la correcta manipulación.

I. CONSIDERACIONES GENERALES

La necesidad de un programa de capacitación como medio para facilitar la implementación de la norma en el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura, en las siguientes:

- Se precisan directrices claras y simples para difundir y asegurar que el Manual de Buenas Prácticas, formen parte de la agenda de trabajadores.
- La necesidad de difundir documentos para que los trabajadores aprendan del tema.
- La motivación de los trabajadores para mejorar del producto.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Capacitar y así un buen aprendizaje sobre el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura y que estén sean utilizadas por los trabajadores y lograr productos calidad desde que ingresa la materia prima.

2.2. Objetivo Específicos

- Promover la utilización del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura y practicarlo en el proceso de producción.
- Que conozcan la existencia de un Manual de Buenas Prácticas de Manufactura que garantiza calidad en el proceso de producción del arroz.
- Difundir el alcance del Manual como instrumento de gestión para brindar un producto de calidad.
- Educar sobre limpieza y desinfección de manos y utensilios a todos los manipuladores de alimentos

III.METODOLOGIA

Explicación que expone la importancia de las prácticas higiénicas en el manipulador como en las instalaciones de la empresa.

CONTENIDO

- Presentación de los capacitores
- Exposiciones teóricas
- Entrega de normas higiénicas
- Recorrido por la planta

IV. PRESUPUESTO

ACTIVIDAD	MONTO
Viajes + gastos de viaje	400
Material de divulgación: Copias, trípticos	40
Dípticos, videos, carpetas, otros materiales de promoción	9560
Equipo de cómputo, fotografía, multimedia.	300
TOTAL	10300

V. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION

	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
BPM: Definiciones, operaciones,					
Instalaciones, equipos y utensilios					
Operaciones de producción					
Prácticas Higiénicas					
Programa de Limpieza y desinfección					
Programa de control de plagas					
Residuos sólidos y líquidos - Agua Potable					
Evaluación de conocimiento					
Entrega de resultados					

**PROGRAMA DE
CAPACITACIÓN DE
LOGISTICA**

INTRODUCCIÓN

MOLINO SAMÁN S.R.L. es una empresa que pertenece al sector económico agroindustrial, cuya actividad es la elaboración de productos alimenticios (arroz), así como también tiene actividades de molienda de arroz: secado de arroz cáscara, arroz descascarillado, pulido y blanqueado de arroz.

La finalidad de esta capacitación es de buscar el mejoramiento en el proceso de almacenaje, concientizando al operario sobre el manejo adecuado de este.

I. OBJETIVOS

- General:
 - Capacitar al personal almacén mediante charlas y actividades donde se conocerá conceptos claros de buenas prácticas de almacenaje para garantizar que el producto desde que llega se encuentra en buenas condiciones hasta su salida.
- Especifico
 - Realizar una inducción al personal encargado de almacén para un correcto trabajo.
 - Educar sobre el orden y la limpieza en almacenes.
 - Actualizar los conocimientos sobre un buen adecuado de buenas prácticas de almacenaje.

II. METODOLOGIA

Primera parte: Para la mejor comprensión y entendimiento de los colaboradores, se utiliza el método participativo.

Segunda parte: Se realiza charlas informativas sobre las normas que existen de un buenas practicas almacenaje.

Tercer parte: Se realizaron trabajos de grupo para poner en práctica lo aprendido en cada sesión.

III. PRESUPUESTO

ACTIVIDAD	MONTO
Viajes + gastos de viaje	400
Material de divulgación: Copias, trípticos	50
Dípticos, videos, carpetas, otros materiales de promoción	5500
Equipo de cómputo, fotografía, multimedia.	300
TOTAL	6250

IV. CRONOGRAMA

	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
El Personal					
Instalaciones, equipamiento y limpieza					
Recepción: Documentos y Productos					
Del Almacenamiento					
De la Distribución					
De las devoluciones y reclamos					
Evaluación de conocimiento					
Entrega de resultados					

**MANUAL DE BUENAS
PRACTICAS DE
MANUFACTURA**

INDICE

Resumen Ejecutivo

Introducción

Capítulo I: Generalidades del BPM

Objetivos, alcance, lineamientos

Capitulo II: Descripción del Proceso

Materia Prima

Capitulo III

Mantenimiento, limpieza y desinfección

Capítulo IV

Control de plagas

Capítulo V

Personal y visitante

Capítulo VI

Información del producto y comunicación con clientes

RESUMEN EJECUTIVO

El desarrollo de este trabajo, pretendió generar un Manual Buenas Prácticas de Manufactura con el fin de realizar productos de calidad y tener un mejor Control de Calidad.

La elaboración de los procedimientos, formatos de registros y adaptación de los lineamientos de las BPM, se refieren a las diferentes actividades que realiza el CEPROMA, con el fin de obtener frijol acondicionado para comercializarlo empacado.

Por lo tanto, para tal fin se realizó una descripción de las condiciones técnicas operativas involucradas en los procesos de recepción de materias primas, de acondicionamiento del grano; procedimientos de limpieza, mantenimiento de maquinaria y equipo, prácticas del personal y visitantes, control de plagas y procesos de rastreabilidad y verificación.

Como resultado final, se obtuvo un documento de referencia que cumple con la información necesaria requerida para la implementación de las BPM en el MOLINO SAMAN S.R.L, con el fin de lograr su, implementación y validación; aunado a procesos de capacitación y entrenamiento relacionados con diversos temas de las BPM.

INTRODUCCIÓN

Este manual, además busca tratar de conocer todos los aspectos asociados como son de higiene, limpieza y desinfección tanto del personal como el visitante para brindar productos de calidad.

Además, tiene por objeto el aseguramiento de calidad en la empresa y en él se describen las disposiciones generales para asegurar la calidad de sus productos, para prevenir así la aparición de no conformidades, para aplicar las acciones precisas para evitar su repetición y para a través de la gestión de proceso, alcanzar la mejora continua del sistema así como la satisfacción de sus clientes.

Las buenas prácticas de manufactura constituyen procedimientos, métodos y políticas que establecen una guía para que los fabricantes de alimentos implementen programas de inocuidad. Estos son de carácter general y proveen los procedimientos básicos que controlan las condiciones de operación y aseguran que las condiciones sean favorables para la producción de alimentos seguros.

1. GENERALIDADES DEL BPM

1.1. Objetivo del manual de BPM

Instaurar las normas de buenas prácticas de manufactura para una adecuada implementación, seguimiento y control en la línea de producción del proceso de pilado de arroz brindando la inocuidad del producto.

1.2. Alcance del manual de BPM

El Manual de Buenas Prácticas es un documento que tiene por objeto el aseguramiento de calidad en la empresa y en él se describen las disposiciones generales para asegurar la calidad de sus productos, para prevenir así la aparición de no conformidades, para aplicar las acciones precisas para evitar su repetición y para a través de la gestión de proceso, alcanzar la mejora continua del sistema así como la satisfacción de sus clientes.

1.3. Lineamientos generales de las BPM

1.3.1. Instalaciones

Las instalaciones físicas de la empresa Molino Samán S.R.L., presentan una construcción mixta de concreto y estructura metálica que cuanto con dos pisos, lo que permite y facilita las labores de limpieza y mantenimiento tanto en el interior como exterior de la misma.

1.3.2. Generalidades y ubicación

La ubicación de este centro de procesamiento es adecuada, ya que no presenta problemas en sus alrededores con vectores de contaminación producto de otras labores productivas.

Los alrededores de la planta de procesamiento o infraestructura de MOLINO SAMAN S.R.L. se mantienen limpios y ordenados, tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- La parte de adelante de MOLINO SAMAN colindan con algunas casas.
- Los otros dos costados no colindan con nada, ya que está un poco alejado de la ciudad.
- No se tienen problemas de estancamientos de aguas o de drenajes.
- No existen áreas que se conviertan en resguardo de plagas.
- El mantenimiento de zonas verdes está a cargo de personal administrador de MOLINO SAMAN S.R.L. Se recortan al menos una vez al mes o más frecuentemente, según sea requerido, en época lluviosa.

1.3.3. Condiciones del edificio y área de proceso

Las instalaciones cuentan con áreas destinadas para alimentación del personal, servicios sanitarios, oficinas administrativas y un lugar resguardo de objetos personales de los trabajadores; separadas del área de procesos.

MOLINO SAMAN S.R.L. su piso es de concreto, lo que permite su fácil limpieza, es lavable posee una superficie regular, construido de modo que las uniones entre piso y pared son redondeadas para facilitar su limpieza y evitar la acumulación de suciedad.

1.3.4. Equipos y utensilios

Los equipos empleados para los diferentes procesos realizados en MOLINO SAMAN S.R.L. y en específico para el acondicionamiento del arroz, son construidos con materiales apropiados para el manejo de este.

Todas las superficies de contacto con granos permiten fácil limpieza y desinfección, a la vez que están construidas con

materiales duraderos como hierro galvanizado, cubierto con pintura de grado alimenticio.

1.3.5. Servicios

Aunque los procesos que se realizan en MOLINO SAMAN S.R.L. no se requieren agua para la preparación de los productos o en sus procesos, el agua empleada proviene de fuentes confiables como los es Acueductos y Alcantarillados.

En MOLINO SAMAN S.R.L. cuenta con suficiente iluminación artificial para que el personal pueda llevar a cabo sus tareas, tanto operativas como de limpieza y desinfección.

Los fluorescentes están colocados en los laterales de la planta y en la parte superior.

2. PROCESO

2.1. Materias primas

La materia prima empleada es arroz, el cual se recibe y almacena según su uso y posterior disposición, también se establecen condiciones mínimas de estos en las especificaciones de calidad e inocuidad de las materias primas, mediante el procedimiento de recepción de materia prima.

2.2. Etapas del proceso:

MOLINO SAMÁN S.R.L. es una empresa dedicada a las actividades de secado y molienda arroz cáscara; de esta última se obtiene productos (Arroz Naranja, Clasificado Morado, Clasificado Rojo, Corriente Verde) y sub-productos (Descarte, Caserita, Arrocillo, Ñelen y Polvillo); produce para el mercado local y también al nacional, y los pedidos se dan directamente entre el cliente y el empresario.

Los procesos productivos presentes durante la línea de pilado de arroz describen y muestran a continuación.

- **Recepción**

El arroz cáscara llega a la empresa en sacos de yute con un peso promedio de 70 – 80 kg, los cuales se arruman en el almacén de materia prima hasta su ingreso a la línea de pilado de arroz. Otra forma en la que llega el arroz es en volquetes, los cuales son pesados antes de entrar a planta de pilado. En esta etapa se toman las medidas de calidad para conocer los porcentajes de humedad, quebrado, tiza y rendimiento con los que llega el arroz a planta.

- **Tolva**

El arroz cáscara seco en sacos de yute son vaciados a una tolva para proceder al proceso de pilado.

- **Prelimpieza**

Una vez llenada la tolva, el arroz pasa a un tamiz vibratorio y/o máquina prelimpia con diámetro de apertura de 0,5 Pulgadas para separar la basura, piedras u objetos extraños contenidos en el lote de arroz cáscara. El arroz ya limpio es llevado hacia la máquina descascaradora por medio de un elevador.

- **Descascarado**

En esta parte del proceso el arroz es descascarado por fricción mediante el uso de rodillos de caucho los cuales giran hacia la dirección interna a varias velocidades, y la cáscara es separada mediante el uso de sopladores y llevada por medio de tuberías hacia la parte externa de la máquina descascaradora. En esta etapa el arroz todavía es integral y tiene un color marrón; es llevado hacia la máquina separadora de pajilla por medio de un elevador.

- **Separado de Pajilla**

En esta etapa se retira la pajilla del arroz obtenido de la máquina descascaradora. Aquí se obtiene el sub-producto de pajilla. Luego el arroz es llevado hacia el siguiente proceso de limpieza por medio de un elevador.

- **Prelimpieza**

El arroz pasa a un tamiz vibratorio para realizar la segunda pre-limpieza del arroz, y así lograr separar cualquier objeto o sustancia extraña que se encuentra contenido en el arroz ya descascarado y limpio. Posteriormente, es llevado hacia la máquina Paddy por medio de un elevador.

- **Separación por Mesa Paddy**

Con el vaivén, la máquina separa el grano en tres (3) grupos: paddy, grano moreno y grano descascarado moreno. El primer grupo pasa a la descascaradora, el segundo grupo puede regresar de nuevo a un reproceso a la mesa por un sínfin, y el tercero pasa al calibrador por medio de un elevador.

- **Calibrado**

Operación en la que se separa los granos inmaduros con la finalidad de obtener una masa de granos uniforme y aumentar la eficiencia para la máquina pulidora o blanqueadora. Se lleva el arroz por medio de elevadores.

- **Pulido o Blanqueado**

En esta etapa el arroz es sometido a fricción para remover la mayor parte de capas externas del grano descascarado como partículas de harina que quedan adheridas al grano, y así darle un aspecto liso.

3. MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

3.1. Mantenimiento de instalaciones internas y externas

Se tiene un control de limpieza y desinfección en las instalaciones, es muy importante que se mantenga un adecuado proceso de mantenimiento el cual incluye en las áreas externas como mantener los alrededores como aceras y zonas verdes, sin acumulaciones de desechos o materiales en desuso, a fin de facilitar las labores de limpieza para evitar problemas de plagas o contaminación.

En el caso de las instalaciones internas, la aplicación de labores de mantenimiento y limpieza, así como los procesos de verificación y control deben ser más frecuentes que en las externas por cuanto es en estas áreas donde se manipula, almacena el producto.

3.2. Programa de limpieza

El programa de limpieza es verifica la operatividad y efectividad de las prácticas de higiene en esta actividad relacionada con el arroz, motivo por el cual en éste se especifican: el método, la frecuencia de la limpieza y desinfección y las medidas de inspección a aplicar cuando corresponda.

Los productos utilizados para la limpieza y desinfección, se almacenan en la bodega de productos químicos, fuera del área de proceso debidamente identificado; se colocan sobre tarimas de forma ordenada. Para el caso de detergente y desinfectante se mantendrán en la bodega en recipientes originales; otros químicos deben ser mantenidos en recipientes seguros y debidamente etiquetados.

4. CONTROL DE PLAGAS

Las plagas pueden traer consigo serias formas de afectar la salud humana, por ello la importancia de evitar el problema de su desarrollo y proliferación, por lo que se deben tomar medidas necesarias para controlarlas en las áreas

de proceso y en los alrededores tales como:

- Se utilizan pesticidas sólo bajo precauciones y restricciones que protegen a los alimentos, las superficies en contacto y a los materiales de empaque de ser contaminados.
- El equipo utilizado para la aplicación de pesticidas solo se utiliza para tal fin.
- En caso de contratar un servicio externo, este debe tener el Permiso de funcionamiento y hacer uso de productos que cumplan las características antes descritas.

5. PERSONAL Y VISITANTE

5.1. Personal

La aplicación y control de las medidas de higiene es un proceso importante garantiza la protección de la inocuidad de los alimentos.

5.2. Prácticas personales

Los diferentes colaboradores deben ser capacitados para que comprendan y cumplan las diferentes regulaciones y requerimientos mínimos en los procesos de manipulación de alimentos como se enuncian en el procedimiento respectivo.

Entre otras condiciones mínimas que se respetan, está el aseo diario; ropas limpias; ropa e indumentarias apropiadas; cobertura de heridas según sea la labor que realiza como por ejemplo limpieza de alrededores o exteriores; higiene personal antes de laborar, luego de utilizar los sanitarios, después de comer, entre las principales.

5.3. Control de salud y enfermedades del personal

Los colaboradores deben ser capacitados y estos cumplan con las condiciones de salud apropiadas que les permitan laborar sin poner en riesgo un alimento, para lo cual debe tenerse un control apropiado sobre enfermedades y lesiones que puedan poseer como síntomas de

gripe (fiebre, dolor de cuerpo, dolor de garganta), tos, lesiones visibles en la piel, secreciones de oídos, ojos o nariz.

Para lo anterior, se debe dar seguimiento a lo expuesto en el procedimiento sobre higiene de los trabajadores y controles de salud según examen ocupacionales que realice la empresa.

5.4. Visitantes

Toda persona que ingrese al área de procesos de MOLINO SAMAN S.R.L. deberá cumplir las normas dispuestas para tal fin en el procedimiento pertinente.

En todo caso los visitantes deben completar la información pertinente a su higiene, salud y motivo de visita en los formatos de registro. Para el debido control se establece las condiciones de los visitantes y sus regulaciones en el procedimiento de higiene del personal.

6. INFORMACIÓN DEL PRODUCTO Y COMUNICACIÓN CON CLIENTES

El producto final obtenido en MOLINO SAMAN S.R.L. permite a los consumidores finales poder identificar los lotes de producción, fechas de vencimiento y características del arroz empacado.

Para poder asegurar la confianza del cliente de MOLINO SAMAN S.R.L. dispondrá de procesos por atención al cliente ya sea para recomendaciones o quejas.

6.1. Formación del personal

El personal es un aspecto clave en proceso de calidad e inocuidad, durante el desarrollo del producto y su preservación, por lo cual debe prepararse mediante las capacitaciones.