



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE  
PROCESOS**

**IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN  
MANUFACTURING PARA MEJORAR LOS PROCESOS DE  
PRODUCCIÓN DE CÁRNICOS EN LA EMPRESA MEATPRO  
S.A.**

**TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO  
INDUSTRIAL Y DE PROCESOS**

**IVÁN ANDRÉS ULLOA GUERRERO**

**DIRECTOR: ING. CARLOS REYES MERINO, MSc.**

**Quito, Abril 2015**

© Universidad Tecnológica Equinoccial. 2015  
Reservados todos los derechos de reproducción

## **DECLARACIÓN**

Yo **IVÁN ANDRÉS ULLOA GUERRERO**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Tecnológica Equinoccial puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

---

Iván Andrés Ulloa Guerrero

C.I. 172352262-7

# CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo que lleva por título “**IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE CÁRNICOS EN LA EMPRESA MEATPRO S.A.**”, que, para aspirar al título de **Ingeniero Industrial y de Procesos** fue desarrollado por **Iván Andrés Ulloa Guerrero**, bajo mi dirección y supervisión, en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería; y cumple con las condiciones requeridas por el reglamento de Trabajos de Titulación artículos 18 y 25.

---

Ing. Carlos Reyes Merino, MSc.

**DIRECTOR DEL TRABAJO**

C.I. 171343018-7

Quito, 23 de marzo de 2015

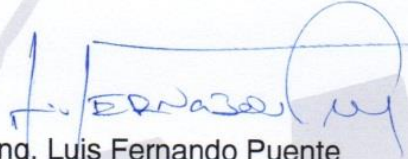
## CERTIFICADO

Por medio del presente certifico que el señor Iván Andrés Ulloa Guerrero, portador de la cédula de ciudadanía: 172352262-7, estudiante de la Universidad Tecnológica Equinoccial, en la carrera de Ingeniería Industrial y de Procesos; desarrolló su Tesis de grado previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial y de Procesos, con el tema: **"IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE CÁRNICOS EN LA EMPRESA MEATPRO S.A."** para beneficio de nuestra empresa "MeatPro".

El señor puede hacer uso de este certificado para los fines que considere pertinentes.

Atentamente,



  
Ing. Luis Fernando Puente

Subgerente

MMP

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco principalmente a mi Familia, por darme su apoyo incondicional  
ante toda situación.

A la Universidad y profesores, por brindarme su amistad y conocimientos  
para formarme profesionalmente.

A la Empresa "Meat Pro", por su amistad y experiencia laboral.

A mis amigos, por estar presentes.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

	PÁGINA
<b>RESUMEN</b> .....	ix
<b>ABSTRACT</b> .....	xi
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1. OBJETIVO GENERAL .....	2
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	2
<b>2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b> .....	4
2.1. CONCEPTOS BÁSICOS .....	4
2.1.1. COMPETITIVIDAD .....	4
2.1.2. CALIDAD .....	5
2.1.3. PRODUCTIVIDAD .....	6
2.1.4. EFICACIA .....	7
2.1.5. EFICIENCIA .....	7
2.1.6. PROCESO .....	7
2.2. INTRODUCCIÓN A LEAN MANUFACTURING .....	8
2.2.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS .....	8
2.2.2. DEFINICIÓN DE LEAN MANUFACTURING .....	10
2.2.3. BENEFICIOS DE LEAN MANUFACTURING .....	10
2.3. LOS 7+1 DESPERDICIOS DEL LEAN MANUFACTURING .....	12
2.4. HERRAMIENTAS DEL LEAN MANUFACTURING .....	13
2.4.1. MAPEO DE LA CADENA DE VALOR (VSM) .....	14
2.4.2. LAS 9´S JAPONESAS .....	15
2.4.3. KANBAN .....	19
2.4.4. JUSTO A TIEMPO (JIT) .....	21
2.4.5. FÁBRICA VISUAL .....	21
2.4.6. REDUCCIÓN DE LOS TIEMPOS DE PREPARACIÓN (SMED) .....	22
2.4.7. MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM) .....	25
2.4.8. KAIZEN .....	27

<b>3. METODOLOGÍA</b> .....	30
3.1. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA.....	30
3.2. SITUACIÓN INICIAL DE LA EMPRESA.....	31
3.2.1. ACTIVIDADES Y DESPERDICIOS ENCONTRADOS .....	31
3.2.2. DIAGRAMA DE ISHIKAWA.....	32
3.2.3. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING.....	32
3.2.4. VALORACIÓN INICIAL DE LAS 5`S .....	33
3.2.5. DIAGRAMA DE PROCESOS INICIAL.....	34
3.2.6. ANÁLISIS INICIAL DE LAS ACTIVIDADES QUE GENERAN Y NO GENERAN VALOR .....	34
3.2.7. VSM INICIAL .....	34
3.3. SITUACIÓN FUTURA DE LA EMPRESA.....	35
<b>4. ANÁLISIS Y RESULTADOS</b> .....	37
4.1. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA.....	37
4.1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	37
4.1.2. LOGO .....	38
4.1.3. MISIÓN Y VISIÓN .....	39
4.1.4. DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA .....	39
4.1.5. PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA .....	41
4.2. SITUACIÓN INICIAL DE LA EMPRESA.....	55
4.2.1. ACTIVIDADES Y DESPERDICIOS ENCONTRADOS .....	55
4.2.2. DIAGRAMA DE ISHIKAWA.....	57
4.2.3. SELECCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING.....	61
4.2.4. VALORIZACIÓN INICIAL DE LAS 5`S .....	63
4.2.5. DIAGRAMA DE PROCESOS INICIAL.....	68
4.2.6. ANÁLISIS INICIAL DE LAS ACTIVIDADES QUE GENERAN Y NO GENERAN VALOR .....	71
4.2.7. VSM INICIAL .....	73
4.3. SITUACIÓN FUTURA DE LA EMPRESA.....	75
4.3.1. ORDEN Y LIMPIEZA.....	75



4.3.2. MEJORAS EN LAS ACTIVIDADES QUE GENERAN VALOR ....	80
4.3.3. DIAGRAMA DE PROCESOS FUTURO .....	83
4.3.4. ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES Y TIEMPOS PRODUCTIVOS E IMPRODUCTIVOS.....	86
4.3.5. VSM FUTURO.....	89
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>92</b>
5.1. CONCLUSIONES .....	92
5.2. RECOMENDACIONES.....	93
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>95</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>98</b>

# ÍNDICE DE TABLAS

	PÁGINA
<b>Tabla 1.</b> Desperdicios del Lean Manufacturing.....	12
<b>Tabla 2.</b> Etimología 9´S .....	16
<b>Tabla 3.</b> Conceptos de Tiempo de Cambio .....	23
<b>Tabla 4.</b> Mano de Obra.....	42
<b>Tabla 5.</b> Distribución de los Horarios de Trabajo.....	44
<b>Tabla 6.</b> Productos Meat Pro S.A. ....	45
<b>Tabla 7.</b> Familias de Productos Terminados .....	50
<b>Tabla 8.</b> Volúmenes de Producción de las Familias de Productos Terminados .....	52
<b>Tabla 9.</b> Análisis Porcentual de las Familias de Productos Terminados .....	54
<b>Tabla 10.</b> Actividades y Desperdicios Encontrados.....	56
<b>Tabla 11.</b> Frecuencia y Porcentajes de los desperdicios en las áreas productivas .....	57
<b>Tabla 12.</b> Matriz de Decisiones .....	61
<b>Tabla 13.</b> Ficha de Valorización Inicial de la empresa Meat Pro S.A. ....	63
<b>Tabla 14.</b> Diagrama del Proceso Inicial de la Familia 1 de Productos Terminados.....	68
<b>Tabla 15.</b> Resumen del Diagrama Inicial del Proceso .....	70
<b>Tabla 16.</b> Análisis Inicial de las Actividades que Generan Valor .....	72
<b>Tabla 17.</b> Análisis Inicial de las Actividades que No Generan Valor.....	72
<b>Tabla 18.</b> Ficha de Valorización de las 5´S Final de la empresa Meat Pro S.A. ....	76
<b>Tabla 19.</b> Método de Pesado de la Materia Prima de Antes y Después....	81
<b>Tabla 20.</b> Proceso de Inyección y Drenaje del Producto .....	82
<b>Tabla 21.</b> Diagrama del Proceso Futuro de la Familia 1 de Productos Terminados .....	84
<b>Tabla 22.</b> Resumen del Diagrama de Proceso Futuro.....	85

**Tabla 23.** Análisis Futuro de las Actividades que Generan Valor ..... 87  
**Tabla 24.** Análisis Futuro de las Actividades que No Generan Valor ..... 87

# ÍNDICE DE FIGURAS

	PÁGINA
<b>Figura 1.</b> Ciclo de la Calidad .....	5
<b>Figura 2.</b> Productividad y sus variables.....	6
<b>Figura 3.</b> Proceso Productivo .....	8
<b>Figura 4.</b> Símbolos utilizados en el VSM.....	14
<b>Figura 5.</b> Esquema de Producción de un sistema Kanban .....	20
<b>Figura 6.</b> Los 8 Pilares del TPM.....	25
<b>Figura 7.</b> Roles y Responsabilidades Kaizen .....	28
<b>Figura 8.</b> Ubicación Geográfica "MEAT PRO S.A." .....	38
<b>Figura 9.</b> Logo "MEAT PRO S.A." .....	39
<b>Figura 10.</b> Planta Baja Meat Pro .....	40
<b>Figura 11.</b> Planta Alta Meat Pro .....	40
<b>Figura 12.</b> Organigrama de "MEAT PRO S.A." .....	41
<b>Figura 13.</b> Diagrama de Flujo de Procesamiento del Canal Res .....	48
<b>Figura 14.</b> Diagrama de Flujo de Procesamiento del Brazo de Res.....	49
<b>Figura 15.</b> Diagrama de Flujo de Procesamiento de la Pierna de Res.....	49
<b>Figura 16.</b> Diagrama de Ishikawa de Esperas en la empresa Meat Pro S.A. ....	58
<b>Figura 17.</b> Diagrama de Ishikawa de Procesos Innecesarios en la empresa Meat Pro S.A. ....	59
<b>Figura 18.</b> Diagrama de Ishikawa de Sobreprocesos en la empresa Meat Pro S.A. ....	60
<b>Figura 19.</b> Valorización Actual de las 5´S .....	67
<b>Figura 20.</b> Análisis porcentual Inicial del Tiempo y las Actividades que generan y no generan Valor.....	73
<b>Figura 21.</b> VSM Inicial de la Familia 1 de Productos Terminados .....	74

<b>Figura 22.</b>	Valorización Futura de las 5´S .....	80
<b>Figura 23.</b>	Análisis porcentual Futuro de las Actividades y Tiempo que genera y no genera Valor.....	88
<b>Figura 24.</b>	Relación porcentual de productividad Inicial y Futura .....	89
<b>Figura 25.</b>	VSM Futuro de la Familia 1 de Productos Terminados.....	90

# ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>PÁGINA</b>
<b>ANEXO 1</b>	
Capacitación de Lean Manufacturing y 5´S .....	99
<b>ANEXO 2</b>	
Evaluación de Lean Manufacturing y 5´s .....	101
<b>ANEXO 3</b>	
Registro de capacitación de 5´S .....	105
<b>ANEXO 4</b>	
Encuesta Inicial 5´S .....	106
<b>ANEXO 5</b>	
Tarjetas Rojas en las Áreas de Trabajo .....	108
<b>ANEXO 6</b>	
Fotografías de antes y después de la aplicación de las 5´S .....	109
<b>ANEXO 7</b>	
Registros de Control de Calidad .....	126

## RESUMEN

MEAT PRO S.A es una empresa dedicada al abastecimiento de alimentos para la Industria de carnes en el Ecuador. Mejorar sus procesos productivos, es el principal objetivo de la empresa. *Lean Manufacturing* es una filosofía diseñada para mejorar la productividad, optimización los recursos reales de una Organización. Para MEAT PRO S.A, lo primero que se realizó, fue un levantamiento de información referente a la situación actual de la empresa, en la cual se detallan puntos como: procesos productivos, volúmenes de producción, actividades y tiempos que generan y no generan valor, Familias de productos Cárnicos, entre otros. Determinando la situación actual de la empresa, se procedió a operar con los diagramas de Ishikawa para obtener las causas y efectos a los problemas existentes. Uno de los principales problemas de la Empresa era el orden y la limpieza, motivo por el cual, se utilizó la herramienta 5`S. Se continuó con la construcción del diagrama de procesos actual. Su utilidad fue para determinar las actividades y tiempos que generan y no generan valor de manera porcentual. A su vez, se necesitó visualizar los procesos productivos de una manera Global, motivo por el cual se implementó el VSM. Comprendiendo de manera más específica las operaciones que se realiza en MEAT PRO S.A y mediante el apoyo del área de Gerencia, Producción y Control de Calidad, se pudo implementar Mejoras en las actividades que Generan Valor, y la reducción de las actividades que no generan valor. Para la Familia 1 de Productos Terminados la cual ocupó el mayor volumen de producción, se evidencian las mejoras en el área de inyección con el tema de Drenaje, y para el área de recepción de materia prima en el sistema de Pesado. Finalmente se realizó un análisis que engloba la situación inicial y futura, (antes y después de la implementación de *Lean Manufacturing*). Se identificó las mejoras en la situación futura para la Familia 1 de Productos Cárnicos, mediante el aumento del 45% al 62% en las actividades que generan valor y del 97% al 98% referente al tiempo productivo que genera valor. A su vez se redujo el esfuerzo físico de los trabajadores y también se disminuyó el tiempo del proceso de producción de

4021 minutos a 3870 minutos, eliminando 151 minutos de tiempo improductivo para la Familia 1 de Productos Cárnicos.



## **ABSTRACT**

MEAT PRO S.A. is a company dedicated to supplying food for the meat industry in Ecuador. Improve their production processes, is the main objective of the company. Lean Manufacturing is a philosophy designed to improve productivity, optimizing the real resources of an organization. For MEAT PRO S.A, the first thing that was done was gathering information regarding the current situation of the company, which points as detailed: production processes, production volumes, activities and times that generate and non-value, Families Meat products, among others. By determining the current situation of the company, proceeded to operate Ishikawa diagrams for the causes and effects to existing problems. One of the main problems of the company was the housekeeping, why the 5`S tool was used. It continued with the construction of the diagram current processes. Its usefulness was to determine the activities and times that generate and non-value on a percentage basis. In turn, was required to visualize the production processes of a global way, why the VSM was implemented. Understanding more specifically the operations performed on MEAT PRO S.A and by supporting the area of Management, Production and Quality Control Improvements could implement activities that generate value and reducing non-value activities. Family 1 Finished Goods which occupied the bulk of production, improvements in the area of injection to the topic Drainage, and for the reception of raw materials Heavy in the system are evident. Finally, an analysis that includes initial and future situation was conducted (before and after the implementation of Lean Manufacturing). Improvements in the future situation Family 1 Meat Products were identified by increasing from 45% to 62% in activities that generate value and 97% to 98% related to the production while generating value. In turn reduced the physical effort of the workers and the production process time 4021 minutes 3870 minutes also declined, eliminating 151 minutes of downtime Family 1 Meat Products.

## **1. INTRODUCCIÓN**

# 1. INTRODUCCIÓN

En el Ecuador, las exigencias en mejorar la calidad de los procesos productivos en las empresas Nacionales, ha generado estándares de calidad que permiten dar al país, un paso hacia la competitividad. Una parte fundamental en el cambio de la matriz productiva de calidad en las empresas, es la legislación, y en el caso de las empresas de productos alimenticios, si aplica.

Por tal motivo el Ministerio de Salud Pública (MSP) exige a las empresas que fabrican y manipulan productos alimenticios (lácteos, cárnicos, bebidas entre otros.) adquieran un registro sanitario para su funcionamiento. Es por esto que el MSP decreta expedir el reglamento de “BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA ALIMENTOS PROCESADO”.

La necesidad de las empresas en adquirir esta certificación, ha generado que sus procesos productivos cambien, y adopten nuevas técnicas de producción. Lean Manufacturing es una técnica especializada a nivel administrativo y operacional, en la eliminación de los desperdicios o (mudas) como son: sobreproducción, transporte, movimientos innecesarios, stock, sobre procesos, esperas, re-trabajos y la falta de aprovechamiento del talento humano. Para lograr la eliminación completa de los desperdicios mencionados anteriormente, se necesita un conjunto de herramientas Lean, adaptadas a la realidad de cada empresa. Garantizando, que el producto enviado al consumidor final, sea de calidad.

Meat Pro. S.A es una empresa constituida en el 2010 y pertenece al grupo de empresas relacionadas con la cadena alimenticia. La actividad principal de producción a la cual se dedica esta empresa, es a los cortes especializados en alimentos cárnicos (Res).

Se evidencia en la empresa, la falta de organización en las áreas administrativas y productivas. La falta de limpieza y orden se presenta en las áreas productivas de la empresa y no existe una señalización clara de los materiales, herramientas, equipos y áreas de trabajo. En el Área administrativa existe acumulación de documentos, cables de computadores estorbando el paso y objetos innecesarios en el lugar de trabajo, lo que dificulta obtener la información.

Existen esperas por abastecimiento de herramientas de trabajo, o mal ubicadas en las distintas áreas productivas, y exceso de movimientos en sistemas de pesado para recepción de materia prima. Entre otras actividades que no generan valor. Al diseñar e implementar un sistema basado en la filosofía Lean Manufacturing, la empresa Meat Pro S.A. reducirá sus desperdicios y aumentará la productividad.

## **1.1. OBJETIVO GENERAL**

- Diseñar e implementar un sistema Lean Manufacturing para mejorar los procesos productivos de cárnicos, reduciendo los desperdicios y aumentando la productividad en la empresa Meat Pro S.A.

## **1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar el levantamiento de información de la actividad productiva que se realiza actualmente en la Empresa.
- Definir las herramientas Lean Manufacturing más adaptables para el mejoramiento y control de las instalaciones de producción.
- Implementar las herramientas Lean Manufacturing.
- Validar los resultados obtenidos después de la implementación de las herramientas Lean Manufacturing.

## **2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

## **2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

En esta parte del trabajo a implementar, se describe los conceptos principales adherentes a Lean Manufacturing, como: antecedentes históricos, sus herramientas que la integran, y los beneficios que proporcionan.

### **2.1. CONCEPTOS BÁSICOS**

Se definen los principales enunciados como: competitividad, calidad, ciclo de calidad, productividad, eficacia, eficiencia y proceso. La comprensión de estos conceptos, es de vital importancia para la implementación.

#### **2.1.1. COMPETITIVIDAD**

De manera objetiva se puede definir a la competitividad como la capacidad que tiene una empresa o país de obtener rentabilidad en el mercado en relación a sus competidores. (Economic Zone, 2012).

Por tal motivo, varias empresas en este caso, del Ecuador, adoptan nuevas técnicas de producción que mejoren sus procesos productivos y generen mayor rentabilidad, alcanzando un posicionamiento en el mercado. A su vez las exigencias de los clientes en adquirir un producto o servicio, han aumentad en cuanto a calidad, precios, y características del mismo. Aquellas demandas del cliente, generan competencia entre las empresas.

## 2.1.2. CALIDAD

Según la norma del sistema de Gestión de Calidad ISO 9001-2000 define a la calidad como el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos. (SGS del Ecuador S.A, 2007). En la actualidad de nuestro País en cuanto al concepto de calidad ha ido prosperando, y ha dado mejores resultados en la satisfacción del cliente. Porque la calidad es parte fundamental en los requisitos del cliente.

### 2.1.2.1. Ciclo de la calidad

Este proceso fue desarrollado por especialistas en la calidad, tales como: Taylor, Deming, Ishikawa y Shewhart, los cuales fueron a lo largo del tiempo creando y mejorando el modelo de calidad. La Figura 1 indica un modelo fundamental en el ciclo de la calidad, el cual es dividido en 4 pasos: planificar, hacer verificar y actuar (PHVA).



**Figura 1.** Ciclo de la Calidad

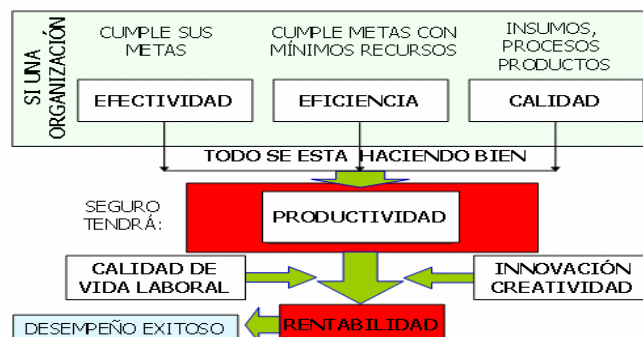
(Cortez, 2012)

De acuerdo a Cortez (2012) se puede definir de manera objetiva, que el ciclo de calidad se fundamenta en los siguientes pasos:

- **Planificar:** Se define como el proceso en el cual establecemos las actividades necesarias para lograr el resultado esperado.
- **Hacer:** Se ejecuta el plan estratégico, monitoreando cada paso en su implementación.
- **Verificar:** Realiza las mediciones respectivas, tanto cuantitativas como cualitativas, para informar sus resultados, enfocados a las políticas, requisitos y objetivos esperados.
- **Actuar:** Ejecuta las acciones necesarias, para mejorar continuamente los objetivos esperados.

### 2.1.3. PRODUCTIVIDAD

Se la puede definir como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados. (Brenes et al, 2010). Es una medida relativa, en la que la relación entre insumos y productos, en tanto que la eficiencia representa el costo por unidad de producto. (Brenes et al, 2010). La Figura 2 indica un modelo más detallado, basado en la relación que tiene la productividad con la rentabilidad, eficiencia, eficacia, efectividad y la calidad en diferentes ámbitos.



**Figura 2.** Productividad y sus variables

(Cruz, 2011)



#### **2.1.4. EFICACIA**

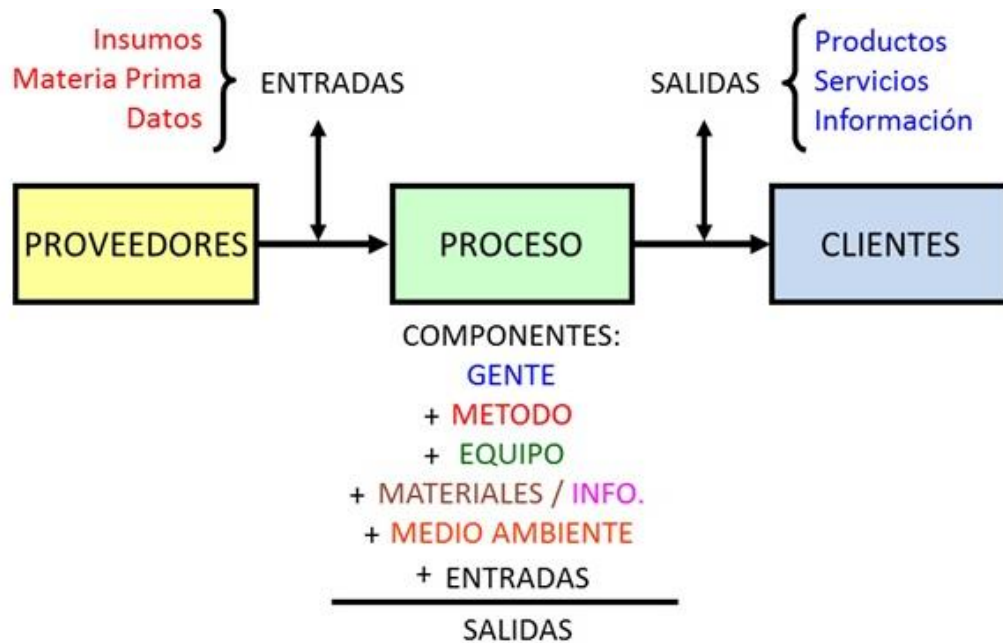
Se considera a la eficacia un término principal en cualquier organización. La eficacia mide el grado de cumplimiento de los objetivos o metas propuestos por la organización. (Vera, 2011). La eficacia a nivel organizacional, es utilizada como objetivo principal en la metodología de trabajo. Y podemos decir que las empresas en la actualidad, emplean distintos métodos de eficacia para el cumplimiento de sus metas,

#### **2.1.5. EFICIENCIA**

Es el grado o cantidad que se utilizan los recursos de la organización para realizar un trabajo u obtener un producto o servicio. (Vera, 2011). Emplear menor cantidad de recursos en una organización para la fabricación de un producto, representa un costo menor en equipos, materiales, herramientas. Todo depende de la importancia que represente en las organizaciones, la eficiencia.

#### **2.1.6. PROCESO**

Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan entre sí, transformando elementos de entrada en resultados o salidas. (SGS del Ecuador S.A, 2007). En los procesos productivos de una empresa, intervienen varios elementos como: materiales, métodos, equipos, personas, organizadas de una forma lógica para producir un resultado planificado y requerido. La Figura 3 presenta un modelo simple pero objetivo de un proceso productivo.



**Figura 3. Proceso Productivo**

(Quest, 2011)

## 2.2. INTRODUCCIÓN A LEAN MANUFACTURING

Entendemos por lean manufacturing, la persecución de una mejora del sistema de fabricación mediante la eliminación del desperdicio, entendiendo como desperdicio o despilfarro todas aquellas acciones que no aportan valor al producto y por las cuales el cliente no está dispuesto a pagar. (Rajadell y Sánchez, 2010). Lean Manufacturing es la manera precisa de eliminar los desperdicios o despilfarros que existen dentro de una organización.

### 2.2.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Según Rajadell y Sánchez (2010), la producción ajustada también llamada Sistema de Producción Toyota, se puede considerarse como un conjunto de

herramientas que se desarrollaron en Japón inspiradas en parte, en los principios de William Edwards Deming.

El punto de partida de la producción ajustada es la producción en masa. Durante la primera mitad del siglo XX se contagió a todos los sectores la producción en masa, inventada y desarrollada en el sector del automóvil. Es conocida la crisis del modelo de producción en masa que encontró en el Fordismo y Taylorismo su máxima expresión, pero dejó de ser viable, porque no solo significa la producción de objetos en grandes cantidades, sino todo un sistema de tecnologías, de mercados, economías de escala y reglas rígidas que consolidan con la idea flexibilidad que se impone en la actualidad.

El Taylorismo fue creado por Frederick Taylor a principios del siglo XX. Este modelo se caracterizaba por la estandarización de las operaciones, la rigurosa separación entre la oficina de métodos y tiempos y el taller, entre la concepción del cómo hacer y la ejecución manual, cuyo objetivo era generalizar el método aparentemente más eficaz para producir, eliminando tiempos y movimientos, interrupciones y disfunciones en los puestos de trabajo.

Sin duda, el logro histórico del Taylorismo fue acabar con el control que el obrero ejercía sobre el cómo hacer el trabajo y los tiempos de producción.

Tras el crack de 1929, Estados Unidos sufrió una crisis de sobreproducción, manifestada en un subconsumo de masas frente a la capacidad productiva real de la sociedad. Todo esto dio paso al Fordismo. En esta época, el control del trabajo viene dado por las normas incorporadas al dispositivo automático de las máquinas lo cual optimiza los tiempos en fabricación del producto y puede cubrir mayor cantidad de demanda.

Después de la Segunda guerra mundial la cual generó una crisis económica en las organizaciones, se vieron en la necesidad de expandir la producción en masa, para mejorar su economía con los limitados recursos que tenían. Por tal motivo dieron paso al Toyotismo. El cual incorporaba al Taylorismo Fordismo, era fundamentado en crear nuevas y revolucionarias prácticas de manufactura para que su industria sobreviviera (Castañeda, 2010).

Las investigaciones dadas por el norteamericano Edward Deming y los japoneses Taichi Ohno, Shigeo Shingo, Eljy Toyoda inspiradas en experiencias en la industria textil, ajustadas a la realidad de esa época crítica, inventaron una manera revolucionaria de producir, dando origen a Lean Manufacturing. (Rajadell y Sánchez, 2010).

### **2.2.2. DEFINICIÓN DE LEAN MANUFACTURING**

Es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción, focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de desperdicio o despilfarro que existe en una organización. (EOI, 2013).

### **2.2.3. BENEFICIOS DE LEAN MANUFACTURING**

Según Orellana (2010), los beneficios de adoptar la filosofía de Lean Manufacturing son:

- **Mejor Calidad:** Se disminuye considerablemente la merma y el producto va siendo controlado en línea y no al final del proceso. Cada operario es un control de calidad, con lo cual se tiene la certeza que el producto que se fabrica cumple con las especificaciones técnicas requeridas.

- **Reducción de los costos de producción:** Al ejecutar nivelados de producción, ésta se puede ajustar a través de la programación en forma más eficiente, evitando los cuellos de botella, tiempos muertos de maquinaria sin utilizarla al máximo rendimiento permitido y mano de obra ociosa.
- **Reducción de inventarios:** Comprar las materias primas en la cantidad que se necesita por cada orden de producción, además, de tener proveedores estratégicos que entregan los pedidos de material en la medida que se va utilizando en producción, permite mantener inventarios bajos.
- **Reducción de tiempos de entrega:** Se reducen los tiempos de entrega ya que se produce a pedido y al estar mejor planificada la producción permite cumplir con los tiempos comprometidos.
- **Menor mano de obra:** Permite tener dotaciones de personal polifuncional, es decir, personal capacitado en más de una función como por ejemplo un empleado participando en las actividades de mantención, producción y calidad.
- **Mayor eficiencia de equipo:** El control que se desarrolla a las máquinas y equipos en cuanto a rendimiento, mantenimiento y tasas de calidad, permiten mantener un alto nivel de eficiencia productiva.
- **Disminución de los desperdicios:** La aplicación de Lean permite visualizar todos los puntos de la empresa donde existen ineficiencias lo cual permite detectar costos y gastos ocultos.
- **Disminución de la sobreproducción:** Se produce solo lo que los clientes necesitan y en las cantidades que ellos los requieren.
- **Optimización del transporte y de los movimientos:** Al existir una producción planificada permite que las actividades de distribución y despacho actúen en forma coordinada, optimando los despachos y las rutas de transporte.

## 2.3. LOS 7+1 DESPERDICIOS DEL LEAN MANUFACTURING

Se considera al desperdicio o despilfarro como todo aquello que no añade valor al producto, o que no es absolutamente esencial para fabricarlo. (Rajadell y Sánchez, 2010). La Tabla 1 indica los 8 tipos de desperdicio que se deben identificar en una organización para mejorar su productividad. (Liker y Meier, 2010).

**Tabla 1.** Desperdicios del Lean Manufacturing

<b>Desperdicio</b>	<b>Descripción</b>
Sobreproducción	Procesar artículos más temprano o en mayor cantidad que la requerida por el cliente. Se considera como el principal y la causa de la mayoría de los otros desperdicios.
Transporte	Mover trabajo en proceso de un lado a otro, incluso cuando se recorren distancias cortas; también incluye el movimiento de materiales, partes o producto terminado hacia y desde el almacenamiento.
Tiempo de espera	Operarios esperando por información o materiales para la producción, esperas por averías de máquinas o clientes esperando en el teléfono.
Sobre-procesamiento o procesos inapropiados	Realizar procedimientos innecesarios para procesar artículos, utilizar las herramientas o equipos inapropiados o proveer niveles de calidad más altos que los requeridos por el cliente.
Exceso de inventario	Excesivo almacenamiento de materia prima, producto en proceso y producto terminado. El principal problema con el exceso inventario radica en que oculta problemas que se presentan en la empresa.

Sigue...

Continuación...

<b>Desperdicio</b>	<b>Descripción</b>
Defectos	Repetición o corrección de procesos, también incluye re-trabajo en productos no conformes o devueltos por el cliente.
Movimientos innecesarios	Cualquier movimiento que el operario realice aparte de generar valor agregado al producto o servicio. Incluye a personas en la empresa subiendo y bajando por documentos, buscando, escogiendo, agachándose, etc. Incluso caminar innecesariamente es un desperdicio.
Talento Humano	Este es el octavo desperdicio y se refiere a no utilizar la creatividad e inteligencia de la fuerza de trabajo para eliminar desperdicios. Cuando los empleados no se han capacitado en los 7 desperdicios se pierde su aporte en ideas, oportunidades de mejoramiento, etc.

(Liker y Meier, 2010)

## **2.4. HERRAMIENTAS DEL LEAN MANUFACTURING**

Son un conjunto de técnicas especializadas en la eliminación de los desperdicios Lean, existentes en la producción (Sobreproducción, transporte, tiempo de espera, sobre-procesamiento o procesos inapropiados, exceso de inventario, defectos, movimientos innecesarios y talento humano) (Womack, 2012).

## 2.4.1. MAPEO DE LA CADENA DE VALOR (VSM)

Esta herramienta de Lean Manufacturing, es una de las principales fuentes de información relacionadas a la visualización del proceso global de una empresa.

Consiste en representar esquemáticamente cualquier proceso productivo, logístico o administrativo, de forma que permita una fácil identificación de las operaciones que aportan valor, y los desperdicios o despilfarros que existen en el sistema de producción. (Rajadell y Sánchez, 2010).

### 2.4.1.1. Símbolos más empleados en el Mapeo de la Cadena de Valor

La Figura 4 indica los símbolos más empleados en el VSM y su descripción.



Figura 4. Símbolos utilizados en el VSM

(Cabrera, 2012)



### **2.4.1.2. Beneficios del Mapeo de la Cadena de Valor**

Según Producción Lean (2010):

- Obtener el documento base para el inicio de las acciones de mejora continua en la empresa.
- Visualizar el proceso global de la empresa.
- Permite que los desperdicios principales en producción, sean vistos por todos, y así poder concentrarse en las acciones para eliminarlos.

### **2.4.2. LAS 9´S JAPONESAS**

Esta herramienta del Lean manufacturing, se especializa en la eliminación de los problemas referentes a orden y limpieza, organizando de manera coordinada, las operaciones para su implementación.

Es una metodología que busca un ambiente de trabajo coherente con la filosofía de calidad, destacando la participación de los empleados conjuntamente con la empresa. (Qcorporation, 2012).

#### **2.4.2.1. Objetivos y Beneficios**

- Mejora la limpieza y organización de los puestos de trabajo.
- Estandariza los procesos de producción en la planta.
- Mejora las actividades que se realizan en los diferentes puestos de trabajo incluyendo oficinas.
- Genera ideas en las personas hacia la mejora continua.
- Crea buenos hábitos para manipular productos.
- Fomenta la disciplina en el trabajo.
- Crea un buen ambiente laboral en el trabajo.

- Elimina o reduce los accidentes de trabajo.

#### 2.4.2.2. Etimología 9´s

La Tabla 2 indica la traducción de éstas palabras japonesas al español.

**Tabla 2.** Etimología 9´S

<b>Japones</b>	<b>Español</b>
Seiri	Clasificar
Seiton	Orden
Seiso	Limpieza
Seiketsu	Estandarización
Shitsuke	Disciplina
Shikari	Constancia
Shirusoku	Compromiso
Seishoo	Coordinación
Seido	Bienestar personal

(Flores, 2011)

#### 2.4.2.3. Seiri (Clasificar)

La primera de las 9´s significa clasificar y eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios para la tarea que se realiza. (Rajadell, Sánchez, 2010). En definición. Consiste en separar lo útil de lo inútil, permitiendo obtener solo lo necesario para la actividad a realizar.

El equipo de trabajo es el encargado de determinar los objetos, materiales, maquinaria necesaria, para la actividad que se realice en esa área de

trabajo, colocando tarjetas rojas a los elementos innecesarios para después de un tiempo, tomar acciones correctivas.

#### **2.4.2.4. Seiton (Orden)**

Consiste en organizar los elementos clasificados como necesarios o útiles, de manera que se puedan encontrar con facilidad. (Rajadell y Sánchez, 2010).

Para mantener todo en su sitio designado, se utiliza materiales para su implementación tales como: pintura de pisos, muebles, tablas con siluetas, anaqueles, estanterías que garanticen el orden.

#### **2.4.2.5. Seiso (Limpieza)**

La limpieza deberá ser vista como una forma de equipo o inspección de seguridad. (Producción Lean, 2010). Seiso, significa limpiar, Inspeccionar el entorno para identificar los defectos y eliminarlos. (Rajadell y Sánchez, 2010). Un aspecto principal, es el tipo de limpieza que se realiza en cada área. Se debe determinar los recursos y metodologías necesarias, para garantizar la limpieza en cada área.

#### **2.4.2.6. Seiketsu (Estandarización)**

Es la metodología que permite consolidar las metas alcanzadas aplicando las tres primeras "S", porque sistematizar lo hecho en los tres pasos anteriores es básico para asegurar unos efectos perdurables. (Rajadell y Sánchez, 2010).

#### **2.4.2.7. Shitsuke (Disciplina)**

Shitsuke se puede traducir por disciplina o normalización, y tiene por objetivo convertir en hábito la utilización de los métodos estandarizados y aceptar la aplicación normalizada. (Rajadell y Sánchez, 2010). Lo que se busca con la disciplina es el respeto hacia las normativas y procedimientos de la organización.

#### **2.4.2.8. Shikari (Constancia)**

Es la capacidad de permanecer en las resoluciones y propósitos de la organización, de manera firme e inquebrantable (Flores, 2011).

Según Qcorporation (2012). Lo que se obtiene de la constancia es:

- Un ambiente de trabajo más agradable y sano.
- Productos de mejor calidad.
- Empresa podrá permanecer en el mercado.

#### **2.4.2.9. Shirsukoku (Compromiso)**

El compromiso es una obligación contraída; es una palabra dada o empeñada con una idea, con alguna tarea, con alguien o con algo. (Flores, 2011). Se puede ser disciplinado y constante en una tarea y, sin embargo, no estar comprometido con ella. Por eso la empresa debe tener un compromiso total en su organización.

#### **2.4.2.10. Seishoo (Coordinación)**

La coordinación significa realizar las cosas de una manera metódica, ordenada, y de común acuerdo con los demás involucrados en la misma. Es reunir esfuerzos tendientes al logro de un objetivo determinado. (Qcorporation, 2012). Coordinar es el ámbito en el cual se desempeña toda organización, de esto depende el funcionamiento de una empresa.

#### **2.4.2.11. Seido (Bienestar Personal)**

Es el estado en que la persona puede desarrollar de manera fácil y cómoda todas sus funciones (Flores, 2011). El estar bien consigo mismo, es un estado en el cual se está apto para realizar cualquier función a la que se disponga. Es la capacidad de reacción del ser humano ante cualquier situación.

#### **2.4.3. KANBAN**

Según (Rajadell, Sánchez, 2010):

El sistema más famoso de implantación del sistema Kanban, es el de Toyota. Cuyas bases son; la garantía de alta calidad y la producción de las partes precisas en las cantidades necesarias en tiempos cortos y fiables en cada proceso. Se denomina kanban a un sistema de control y sincronizada vasado en tarjetas, el cual consiste en que cada proceso retira los conjuntos necesarios de los procesos anteriores. De acuerdo a Producción Lean (2010) Existen tres tipos de Kanban:

- **Kanban de retiro:** Es una tarjeta impresa que indica el número de piezas para ser retirados desde el supermercado y suplidos más adelante.

- **Kanban de producción:** Es una tarjeta impresa que indica el número de piezas que se necesita procesar para reemplazar lo que fue retirado.
- **Kanban de señal:** Es una tarjeta impresa que indica que el punto de solicitudes ha sido alcanzado y que un lote de material en particular debe ser reemplazado.

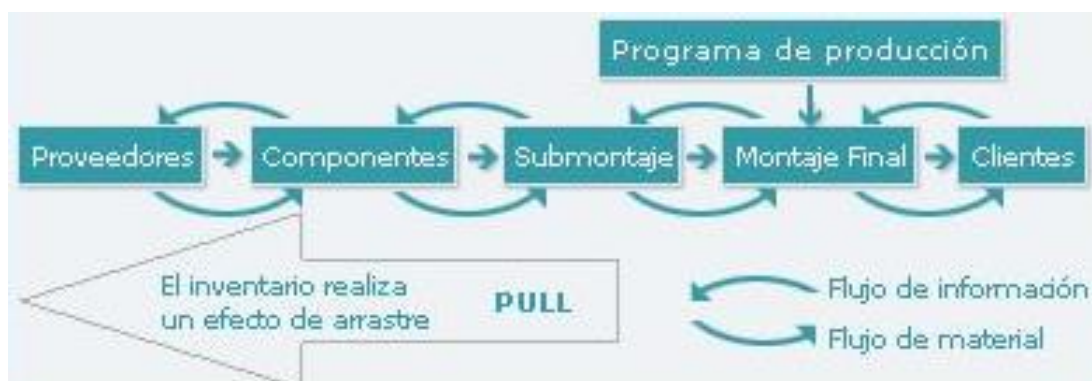
### 2.4.3.1. El Sistema Pull

Según (Rajadell y Sánchez, 2010):

El flujo Pull significa que el material se sustituye en el proceso al mismo ritmo que se consume. El sistema Pull se refiere a dos cosas:

- El flujo físico en el que se tira del material en vez de empujarlo por el sistema, lo que se conoce como Pull Flow.
- El procedimiento que se utiliza para indicar cuándo se necesita más material entre líneas y procesos separados.

La Figura 5 indica un esquema de producción de un sistema Kanban, utilizado en la herramienta Lean Manufacturing JIT (Justo a Tiempo).



**Figura 5.** Esquema de Producción de un sistema Kanban

(Delgado 2010)

#### **2.4.4. JUSTO A TIEMPO (JIT)**

Este sistema de manufacturación, determina las cantidades exactas entregadas al cliente, en el momento requerido, sin ningún defecto o pérdida. (Producción Lean, 2010).

##### **2.4.4.1. Beneficios del Justo a Tiempo**

Según (Producción Lean, 2010).

- Producir los productos requeridos por el cliente. (Satisfacer la demanda del cliente).
- Producir los productos solo cuando se necesiten.
- Producir los productos en la cantidad exacta.
- Permite que el material fluya de operación a operación sin retrasos.
- Producir los productos sin defectos.
- Mejora la comunicación entre los trabajadores.
- Fija el ritmo de operación completa en tiempos.
- Reduce los tiempos y los costos que acarrea inventariar.

Lograr los beneficios mencionados anteriormente es una tarea que depende de todos. Se debe considerar el diagnóstico de la empresa, planeación y sobre todo la colaboración completa del personal involucrado.

#### **2.4.5. FÁBRICA VISUAL**

Es la herramienta que se utiliza para establecer un sistema de comunicación y control visual a través de toda la fábrica. (Producción Lean, 2010). La fábrica visual permite un acceso visual a todo lo que sucede dentro de la

organización, como la ubicación de las áreas, materiales y herramientas de trabajo, informes de desempeño, advertencias, etc.

#### **2.4.5.1. Beneficios de la Fábrica Visual**

- Mejor comunicación del personal.
- Estandariza el sistema 9's a lo largo de la fábrica.
- Permite un control visual de todos los elementos de la fábrica.
- Se determina cómo se encuentra el funcionamiento de cada área en la fábrica.

#### **2.4.6. REDUCCIÓN DE LOS TIEMPOS DE PREPARACIÓN (SMED)**

Según (Rajadell y Sánchez, 2010).

(Single Minute Exchange of Die), significa que el número de minutos de tiempo de preparación en maquinaria tiene una sola cifra, o sea, es inferior a 10 minutos. La necesidad de llegar a un tiempo corto tan corto proviene que reduciendo los tiempos de preparación, se podría minimizar el tamaño de los lotes y por consiguiente reducir los stocks para trabajar en series muy cortas de productos.

##### **2.4.6.1. Concepto de tiempo de cambio**

Existen diferentes conceptos y procedimientos en los tiempos de preparación. . La Tabla 3 indica los conceptos y descripciones relacionados al tiempo de cambio.



**Tabla 3.** Conceptos de Tiempo de Cambio

<b>PROCEDIMIENTOS DE TIEMPO DE CAMBIO</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CAMBIO</b>
Cambiar utillajes y herramientas	Estos procedimientos son típicos en talleres mecánicos, donde los operarios han de fijar y retirar moldes, sierras, fresas, etc.
Cambiar parámetros estándar	Estos procedimientos se dan cuando intervienen máquinas de corte de elevada precisión o equipos de proceso químico programados, donde los operarios cambian los parámetros estándares usados en diferentes tareas de proceso.
Cambiar piezas a ensamblar u otros materiales	Cada vez que en una línea cambia el modelo de producto, recibe piezas y otros materiales que se incorporan al nuevo modelo. La preparación en estos casos incluye el cambio de utillajes.
Preparación general previa a la fabricación	Este tipo de preparación incluye una gran variedad de actividades para tener a punto el material, los útiles, las herramientas o los accesorios, por ejemplo: arreglar el equipo, ensayar el proceso y ajustar, limpieza general, asignar tareas a trabajadores, revisar planos, etc.

(Rajadell y Sánchez, 2010).

#### **2.4.6.2. Pasos para reducir los tiempos de cambio**

Se considera que hay cinco pasos fundamentales que ayudan a mejorar y eliminar el tiempo de cambio. Según (Rajadell y Sánchez, 2010). Los pasos para reducir los tiempos de cambio son:

**Paso 1.** Identificar las operaciones en que se divide el cambio de modelo; Consiste en detallar todas las tareas de un cambio y cronometrar todas y cada una de las secuencias, apuntando el tiempo, los metros recorridos, etc.

**Paso 2.** Diferenciar las operaciones internas de las externas; Se identifican las tareas o actividades de preparación que se realizan en un cambio, diferenciando entre operaciones internas, operaciones que deben realizarse mientras la máquina está parada y operaciones externas con la máquina en marcha.

**Paso 3.** Transformar las operaciones internas en externas; Implica un examen minucioso de todas las actividades para ver si hay algunos pasos que se han asumido erróneamente como internos, mientras hay posibilidades de convertir estos pasos en externos.

**Paso 4.** Reducir las operaciones internas; Se consigue mediante las siguientes acciones:

- Utilizar cambios rápidos para los componentes y soportes.
- Eliminar herramientas utilizadas (destornilladores, llaves Allen, etc.).
- Utilizar códigos de colores (para facilitar la gestión visual).
- Establecer posiciones prefijadas de utillajes a la hora de cambiar (guías, topes, paros, etc.).

**Paso 5.** Reducir las operaciones externas; Las operaciones externas se reducen de la misma manera que se hace con las operaciones internas, integrando los movimientos de los operarios, teniendo los estándares de línea actualizados y validados estando todos los operarios formados adecuadamente.

## 2.4.7. MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM)

El TPM consiste en mejorar la efectividad total de los equipos, eliminando las pérdidas relacionadas con la productividad de los equipos. (Producción Lean, 2010). Se fundamenta principalmente en 8 pilares indispensables para su desempeño, y de acuerdo a (Pacofrio, 2010). Los 8 pilares del TPM establecidos en la Figura 6 son:



**Figura 6.** Los 8 Pilares del TPM

(Pacofrio, 2010)

Según Pacofrio (2010):

**Mejoras enfocada:** Son actividades que se desarrollan con la intervención de las diferentes áreas comprometidas en el proceso productivo cuyo

objetivo es maximizar la efectividad global de los equipos, procesos y plantas.

**Mantenimiento Autónomo:** Es uno de los principales responsables del aumento de la productividad. Su propósito es involucrar al operario en el cuidado del equipo que maneja a través de un alto grado de formación y preparación profesional para que controle las condiciones de operación y conserve el área de trabajo libre de contaminación, suciedad y desorden.

**Mantenimiento Planificado:** El objetivo del mantenimiento planificado es eliminar los problemas del equipo a través de acciones de mejora, prevención y predicción.

**Mantenimiento de Calidad:** Esta clase de mantenimiento tiene como propósito mejorar la calidad del producto reduciendo la variabilidad, mediante el control de las condiciones de los componentes y condiciones del equipo.

**Mantenimiento en áreas administrativas:** Esta clase de actividades no involucran al equipo productivo. Departamentos como planificación, desarrollo y administración no producen un valor directo como producción, pero facilitan y ofrecen el apoyo necesario para que el proceso productivo funcione eficientemente, con los menores costes y con la más alta calidad. El apoyo ofrecido se basa en la correcta gestión de la información.

**Seguridad, Salud y Medio ambiente:** El objetivo de este pilar es crear y mantener un sistema que garantice un entorno laboral sin accidentes ni contaminación y al mismo tiempo cuidadoso con el medio ambiente.

**Prevención de mantenimiento:** La prevención del mantenimiento engloba el conjunto de actividades de mejora que se realizan durante la fase de

diseño, construcción y puesta a punto de los equipos para reducir los costes de mantenimiento durante su explotación.

**Entrenamiento y desarrollo de habilidades de operación:** Las habilidades de operación tienen que ver con la forma correcta de interpretar y actuar de acuerdo a las condiciones establecidas para el buen funcionamiento de los procesos.

Las habilidades se obtienen con la experiencia, pero las empresas pueden acelerar el proceso mediante entrenamiento.

#### **2.4.8. KAIZEN**

Según Orellana (2010).

Kaisen significa mejoramiento continuo. El concepto fue desarrollado por el Dr. Masaaki Imai quien determinó que kaisen es como una sombrilla que cubre todos los aspectos para la mejora de los procesos productivos y el control de calidad. Kaizen, conocido como mejora continua, es más que una metodología para mejorar procesos, es una cultura, de mejorar día a día la cual debe ser liderada por la alta dirección de la empresa.

##### **2.4.8.1. Eventos Kaizen**

Según Silva (2012):

El propósito real de un evento Kaizen es llevar a efecto pequeños eventos donde se reúnen jefes y operadores que participan de un proceso para realizar mejoras a ese proceso que está dentro del alcance y conocimiento de los participantes.

Los eventos Kaizen se utilizan cuando existe un problema de calidad, mala distribución de las áreas de proceso, pérdidas de tiempo en preparación de maquinaria, retrasos en entregas de productos o servicios al cliente, mayores gastos en operaciones, desorden y falta de limpieza, defectos en los productos, pérdidas por ineficiencias operacionales, entre otros requerimientos que sean definidos por la alta dirección.

#### 2.4.8.2. Roles y responsabilidades Kaizen

La Figura 7 presenta un modelo de dirección en base a un evento Kaizen.



**Figura 7.** Roles y Responsabilidades Kaizen  
(Silva, 2012)

### **3. METODOLOGÍA**

### 3. METODOLOGÍA

En este capítulo, se elaboró la estructura para la implementación de las herramientas Lean manufacturing. Para esto se determinó los puntos principales referentes a lo siguiente:

#### 3.1. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

Meat Pro es una empresa constituida en el 2010; es parte de Meat & Packing Group; un grupo de empresas relacionadas y comprometidas en dar servicios de abastecimiento a la industria de carnes en el Ecuador.

El enfoque de la empresa Meatpro es garantizar un producto de calidad desde que adquiere la materia prima, hasta cuando se entrega el producto terminado al cliente. Los datos más importantes de la empresa se presentan a continuación para conocer específicamente:

- **Razón Social:** Meat Pro S.A
- **Dirección:** Av. De los Eucaliptos E2 60 y Juncal, al Norte de Quito.
- **Marca comercial:** Meat Pro
- **Teléfonos:** 022479613 - 0998715644
- **Gerente General:** Ing. Neftalí Merizalde
- **Gerente de Operaciones:** Ing. Fernando Puente

Para MEAT PRO lo primero que se hizo, fue un análisis de la empresa como tal, en el que especificaron puntos como:

- Ubicación Geográfica
- Logo
- Misión y Visión



- Distribución de la Planta
- Los Procesos más importantes de la empresa en los cuales se menciona:
  - El organigrama de la empresa
  - Mano de Obra utilizada
  - Jornadas de trabajo
  - Proveedores
  - Clientes
  - Sus productos
  - Diagramas de Flujo de procesamiento de Res
  - Familia de Productos Terminados
  - Producción de la Empresa

## **3.2. SITUACIÓN INICIAL DE LA EMPRESA**

Se procedió con un estudio exhaustivo de la situación inicial de la empresa, para lo cual, se determinó el funcionamiento de los procesos productivos de la Organización, levantando información específica a la realidad de la empresa. A su vez, se realizó un estudio de los procesos de producción de los tres últimos meses; información enviada por el Jefe de Producción. Toda esta información, fue utilizada para determinar: los tipos de desperdicios existentes en la empresa y las posibles soluciones.

### **3.2.1. ACTIVIDADES Y DESPERDICIOS ENCONTRADOS**

Se identificaron los desperdicios y actividades existentes en las áreas productivas. Este procedimiento se realizó con la finalidad de determinar la frecuencia y porcentaje de los desperdicios más comunes en las áreas de trabajo.

### **3.2.2. DIAGRAMA DE ISHIKAWA**

Identificado las frecuencias de los desperdicios más comunes en las áreas productivas, se continuó con el Diagrama de Ishikawa. Esta herramienta representó la relación en la causa y efecto de las actividades que generan desperdicios. Este diagrama es complemento del VSM, y su utilidad se presenta en las acciones de mejora que se tomarán en un Futuro. La obligación por la cual se utilizó esta herramienta, se debe a que se pudo visualizar los desperdicios de una manera específica, determinando cuales son las causas y efectos que los ocasionan.

El procedimiento para crear el diagrama, fue el siguiente:

- Se dibujó un diagrama en blanco con el formato pertinente.
- Escribir de forma concisa el problema principal.
- Escribir las categoría que se consideren apropiadas al problema: máquinas, mano de obra, materiales, métodos, los más comunes aplicables a los procesos.
- Se determinó las causas por las cuales se producen los problemas más comunes a los procesos, para esto se realiza una lluvia de ideas de las posibles causas y se relacionan con cada categoría.
- Se enfoca las variaciones en las causas seleccionadas como fácil de implementar y de alto impacto.

### **3.2.3. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING**

Una vez determinadas las causas y efectos que afectan a los procesos productivos, se procedió a buscar las técnicas de producción esbelta que generen soluciones adecuadas para la empresa. Para esto, se elaboró una matriz de decisiones, la cual en conjunto con el personal involucrado de la

empresa, se procedió a seleccionar mediante un puntaje establecido, las herramientas Lean Manufacturing adaptables a solucionar problemas.

#### **3.2.4. VALORACIÓN INICIAL DE LAS 5`S**

Después de determinar las causas y efectos con los diagramas de Ishikawa, y la selección de las herramientas Lean Manufacturing, se pudo identificar todos los elementos que tiene la empresa en las distintas áreas de producción, permitiendo obtener la frecuencia de necesidades de los trabajadores en cuanto a materiales, herramientas, equipos para el trabajo de cada área. Esto se realizó con la finalidad de entender qué elementos son los necesarios y cuáles serán reubicados.

Meat Pro necesita obtener un buen manejo y desempeño productivo de sus áreas de trabajo, para lo cual se requiere la vital importancia de que el personal conozca el manejo de la herramienta 9`s de calidad, que en este caso, se resume en las 5`s primeras.

Para esta operación se realizó las siguientes actividades en la empresa:

- Capacitación y evaluación al personal sobre el Sistema de Producción Lean manufacturing y su herramienta 5´s.
- Encuesta Inicial 5´s al personal de la empresa.
- Ficha de Valorización e indicadores de calidad 5´s para determinar el radar 5´s actual de la empresa.
- Elaboración de acciones a tomar enfocadas en la selección y clasificación de herramientas, materiales, equipos y elementos necesarios e innecesarios.
- Se termina respondiendo las preguntas para la validación de la herramienta en su entorno productivo.

### **3.2.5. DIAGRAMA DE PROCESOS INICIAL**

Se construyó el Diagrama de Procesos para la Familia 1 de Productos Terminados, el motivo fue, por el mayor volumen de producción que ocupó. Se especificó las actividades que generan valor y las que no generan valor, involucrando el tiempo tomado con cronómetro y el porcentaje para el análisis respectivo.

Este diagrama de Procesos generó una visión objetiva en las actividades que generan y no generan valor. Tales como: almacenamiento, operación, inspección o revisión, transporte y demora. Involucrando los porcentajes y tiempos de cada una de estas actividades.

### **3.2.6. ANÁLISIS INICIAL DE LAS ACTIVIDADES QUE GENERAN Y NO GENERAN VALOR**

Determinado el diagrama de procesos, se realizó el análisis de la cantidad real de las actividades que generan y no generan valor para el producto, considerando el tipo de función que se realiza (operación, transporte, demora, almacenamiento e inspección), los tiempos de cada actividad en base a un muestreo simple, obteniendo como resultado los porcentajes de las actividades y el tiempo productivo e improductivo.

### **3.2.7. VSM INICIAL**

Se continuó con la construcción del VSM inicial, en el cual se analizó toda la cadena de valor de la Familia de Productos Terminados. También se realizó el levantamiento de información como: Los proveedores que tiene la empresa, los clientes, el flujo de materiales e información, procesos para la fabricación del producto y procesos logísticos.

Esta herramienta Lean Manufacturing permitió visualizar el proceso global de la empresa y obtener un documento base para el inicio de las acciones de Mejora en un futuro. Se determinó operar el VSM en la Familia 1 de Productos terminados, por la razón que ocupa el mayor volumen de producción (Información que se analizó en la Producción de base 3 meses) en la Empresa. Otro motivo para actuar en la Familia 1 fue los requerimientos de Gerencia.

### 3.3. SITUACIÓN FUTURA DE LA EMPRESA

Mediante la situación actual de la empresa y la implementación de las herramientas Lean Manufacturing, se determinó los análisis referentes a lo siguiente:

- **Valorización futura de las 5's:** Se verificó si existe un incremento en los indicadores del Radar 5's.
- **Mejoras en las actividades que generan valor:** Se realizó las acciones de mejora en el sistema de pesado en el área de recepción de materia prima y también en la operación de drenaje del producto en el área de Inyección.
- **Diagrama de Procesos Futuro:** Se graficó este diagrama, con la finalidad de obtener información de las actividades y tiempos futuros que agregan y no agregan valor.
- **Análisis de las Actividades y Tiempos Productivos e Improductivos:** Se realizó los análisis porcentuales de las actividades y tiempos que agregan y no agregan valor. Posteriormente se realizó la comparación inicial y futura en cuanto a los porcentajes productivos en tiempos y actividades, con la finalidad de verificar si existe el incremento en la productividad.
- **VSM Futuro:** Se construyó con la finalidad de visualizar el proceso global futuro de la empresa.

## **4. ANÁLISIS Y RESULTADOS**

## **4. ANÁLISIS Y RESULTADOS**

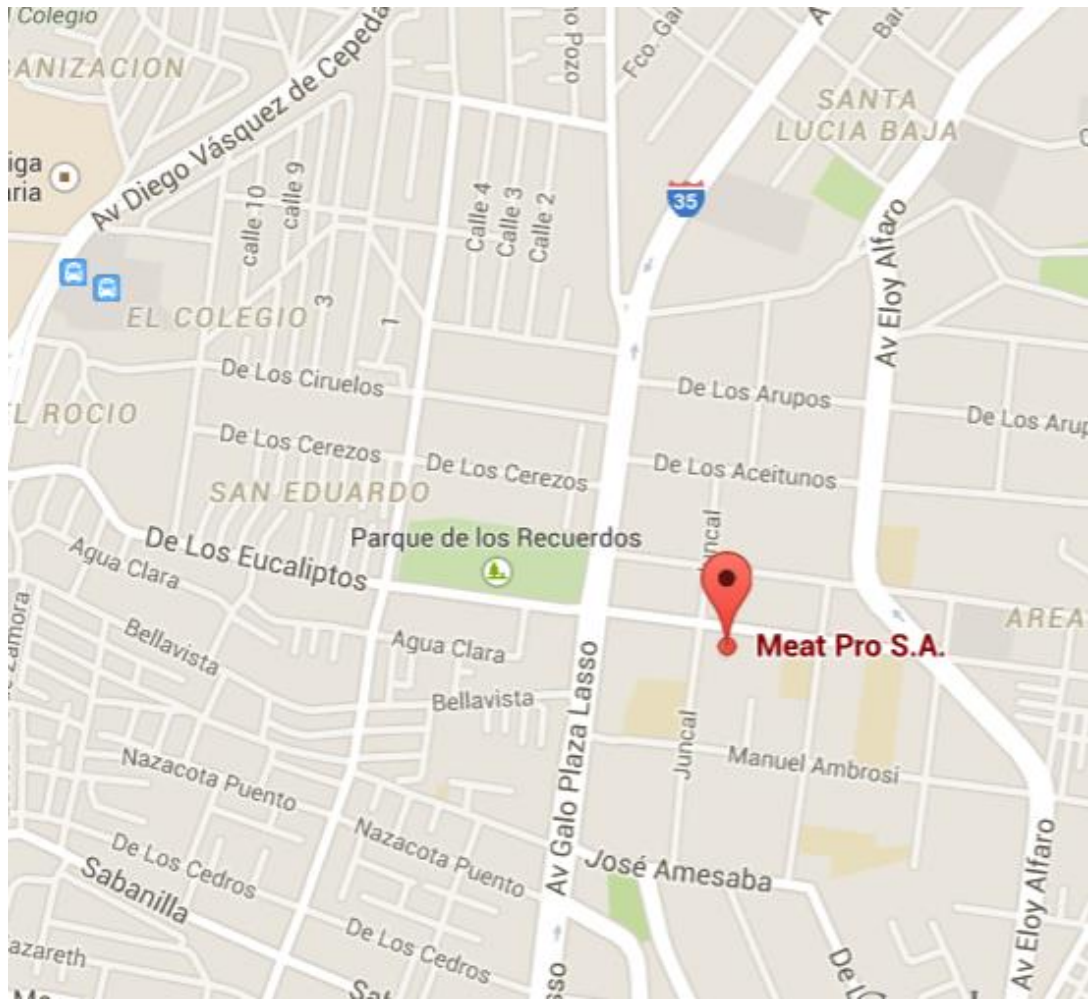
En esta parte del Trabajo, se implementó las Herramientas Lean Manufacturing, operando en función a la metodología establecida en el capítulo anterior. Posteriormente se realizó los análisis pertinentes y se verificó si el incremento de la productividad existe.

### **4.1. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA**

El primer paso que se realizó fue un estudio de la información general necesaria para conocer el sistema operativo de la empresa, dentro de este tema se detalla lo siguiente:

#### **4.1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

La empresa “Meat Pro S.A.” se encuentra ubicada en ciudad de Quito, en la Avenida de los Eucaliptos E2 60 y Juncal, junto a la empresa Kastek Industrial. Como referencia se considera el Parque de los Recuerdos al norte de la ciudad, y se puede observar a continuación en la Figura 8 el mapa geográfico.



**Figura 8.** Ubicación Geográfica "MEAT PRO S.A."

#### **4.1.2. LOGO**

Como muestra la Figura 9, Meat Pro adquiere un logo de color azul y un tomate oscuro con destellos claros, representando la elegancia, poder, fuerza, paso firme, trabajo en equipo, entre otras cualidades.





**Figura 9.** Logo "MEAT PRO S.A."

#### **4.1.3. MISIÓN Y VISIÓN**

La misión de la empresa es:

Formar, desarrollar y motivar el talento humano corporativo para procesar y deleitar el paladar de nuestros clientes con productos cárnicos inocuos de alta calidad.

La visión de la empresa es:

Para el 2017, ser una empresa reconocida a nivel nacional por la calidad y sabor de nuestros productos cárnicos; generando permanente valor y bienestar para nuestros empleados, clientes, colaboradores y accionistas.

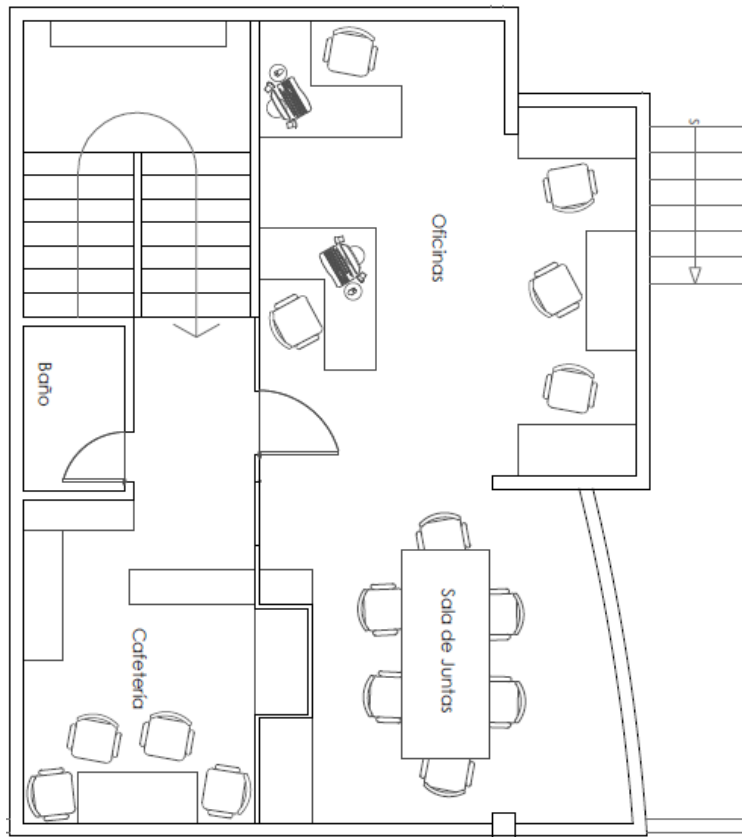
#### **4.1.4. DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA**

La Figura 10 y 11 muestran la distribución física de la empresa, representadas en dos plantas.

Figura 10. Planta Baja Meat Pro



Figura 11. Planta Alta Meat Pro



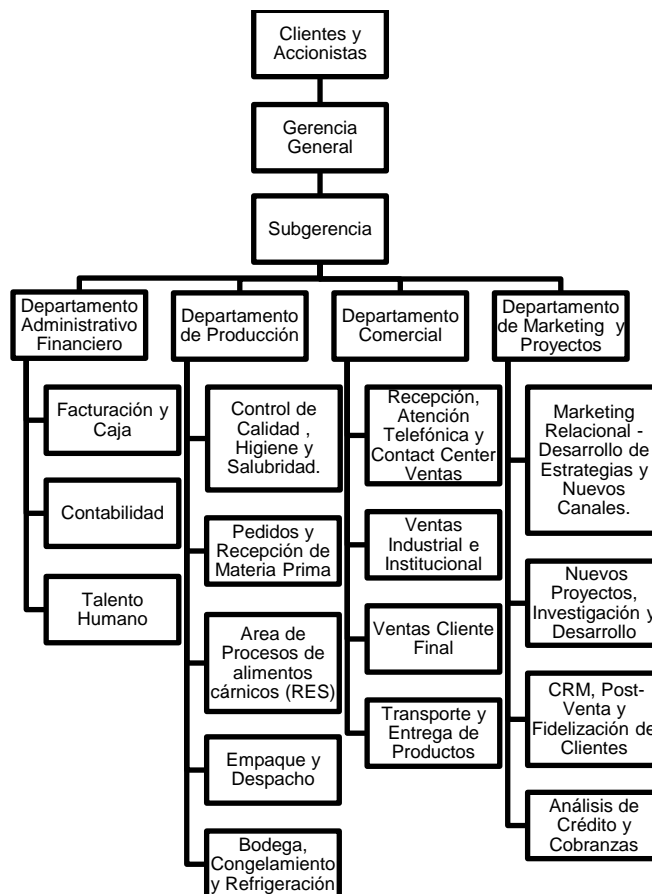
#### 4.1.5. PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA

Se determinó la información de la empresa referente a lo siguiente: organigrama, mano de obra, jornadas de trabajo, clientes y proveedores, productos, producción, diagramas de flujo y familias de productos terminados

##### 4.1.5.1. Organigrama de la Empresa

La empresa adquiere la siguiente distribución organizacional representada en la Figura 12.

Figura 12. Organigrama de "MEAT PRO S.A."



#### 4.1.5.2. Mano de Obra

La Tabla 4 muestra los cargos y funciones del personal del área administrativa y productiva.

**Tabla 4.** Mano de Obra

<b>Cargo o Área</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Funciones</b>
Gerente	1	Contabilidad propia de la empresa y contactos con los clientes.
Subgerente	1	Procesos logísticos totales de la empresa.
Jefe de Producción	1	Se encarga de la planificación y control de la producción. Así como también de la elaboración y distribución de las operaciones diarias en base a las órdenes de producción. A su vez se encarga del manejo de los proveedores y de la recepción de la materia prima.
Control de Calidad	1	Control de la inocuidad del producto y la distribución sanitizada de los recursos operacionales en sus diversas áreas.
Recepción de Materia Prima	3	Personal encargado de recibir y transportar el producto evaluado por control de calidad, a los almacenamientos respectivos.
Cámaras de Refrigeración y congelación	2	Transporta el producto en proceso y producto terminado a los destinos mencionados.
Bodega	1	Personal encargado de la administración de los materiales y recursos para la producción.

Sigue...

Continuación...

<b>Cargo o Área</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Funciones</b>
Corte	3	Operaciones de transformación de la materia prima en alimentos cárnicos (Res).
Sierra	2	Operaciones de transformación de la materia prima en maquinaria.
Inyección	1	Encargado de inyectar peso al producto con nutrientes (Salmuera) y de controlar el sistema de Drenaje.
Empaque	2	Personal encargado de sellar el producto de acuerdo a las condiciones establecidas, para su distribución apropiada al cliente.
Pedidos	3	Personal encargado de tomar las órdenes del cliente, fabricar el kardex y distribuirlo a la planta de producción
Despacho	2	Enviar el producto final a las manos del cliente.
Limpieza	1	Personal encargado del higiene de la fábrica

#### **4.1.5.3. Proveedores**

La mayoría de los proveedores pertenecen a fincas especializadas en la crianza de ganado vacuno. Son alrededor de 3 fincas que realizan el faenamiento respectivo de su ganado o tipo de animal, entregando a la empresa el producto solicitado en base a un control de calidad de sus proveedores.

#### 4.1.5.4. Jornadas de Trabajo

El Subgerente coordina los horarios de ingreso al personal de acuerdo a la programación de la producción definida por el Jefe de Producción. La Tabla 5 indica la distribución de los horarios y recesos de Trabajo.

**Tabla 5.** Distribución de los Horarios de Trabajo

<b>Horario</b>	<b>Actividad</b>
07h30 – 09h30	Trabajo de acuerdo a sus funciones
09h30 – 10h00	Receso
10h00 – 12h30	Trabajo de acuerdo a sus funciones
12h30 – 13h30	Almuerzo
13h30 – 17h00	Trabajo de acuerdo a sus funciones

El horario de Trabajo productivo para la empresa se define en un total de 8 horas.








#### 4.1.5.5. Clientes

Los clientes que ha adquirido Meat Pro S.A. son fijos, y se les entrega lo solicitado en el tiempo programado por el Jefe de Planta. Las entregas del producto al cliente son a nivel Nacional. Sus clientes, la gran mayoría, pertenecen a cadenas de restaurantes gourmet y hoteles en la ciudad de Quito; Guayaquil, Ibarra y Santo Domingo de los Tsáchilas.

#### 4.1.5.6. Productos



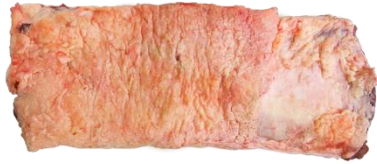





Meat Pro presenta sus productos cárnicos y la descripción gráfica de cada uno de ellos, en la Tabla 6.

**Tabla 6.** Productos Meat Pro S.A.

Alimento Cárnico	Productos	Gráfico
Res	Bife Chorizo	
Res	Carne Fileteada	
Res	Carne Fileteada de Falda	
Res	Salón	
Res	Costilla	
Res	Entraña Limpia	
Res	Punta de Cadera	

Sigue...







Continuación...

<b>Alimento Cárnico</b>	<b>Productos</b>	<b>Gráfico</b>
Res	Goulash	
Res	Ribeye	
Res	Lomo de Falda CG	
Res	Lomo de Falda	
Res	Lomo Fino Maduro	
Res	Lomo Fino sin Tela	
Res	Pulpa Redonda	
Res	Osobuco	

Sigue...

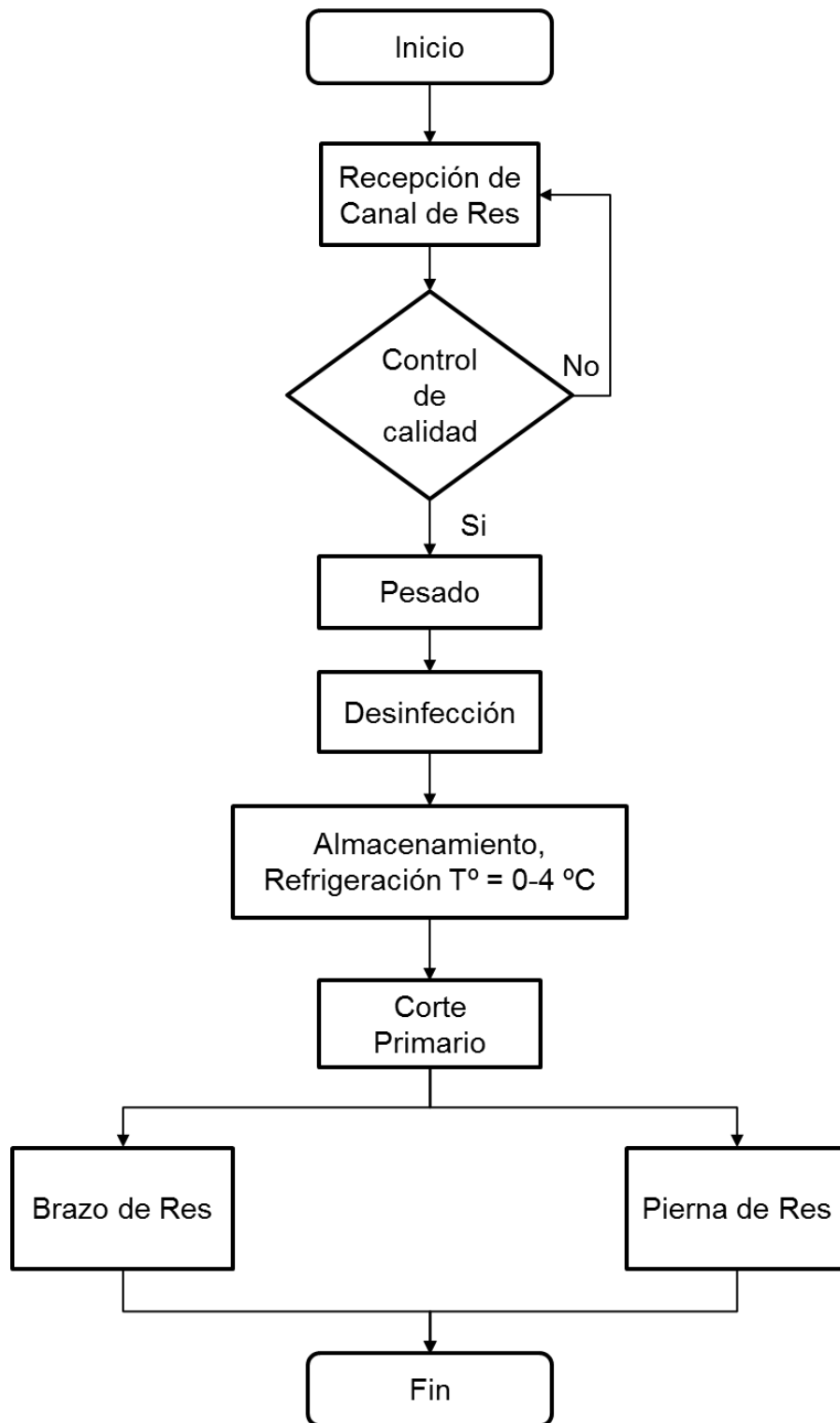


Continuación...

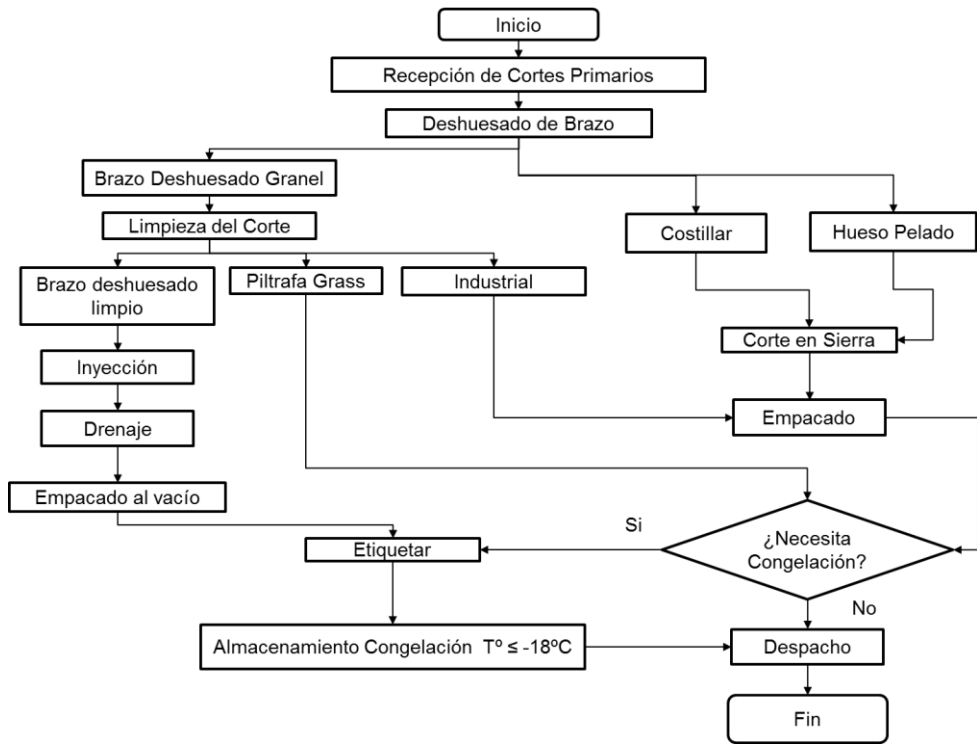
Alimento Cárnico	Productos	Gráfico
Res	Picaña Especial	
Res	Picaña Regular	
Res	T-Bone	
Res	Pulpa Blanca	
Res	Pulpa Negra	
Res	Mondongo	

#### 4.1.5.7. Diagramas de Flujo de Procesamiento de Res

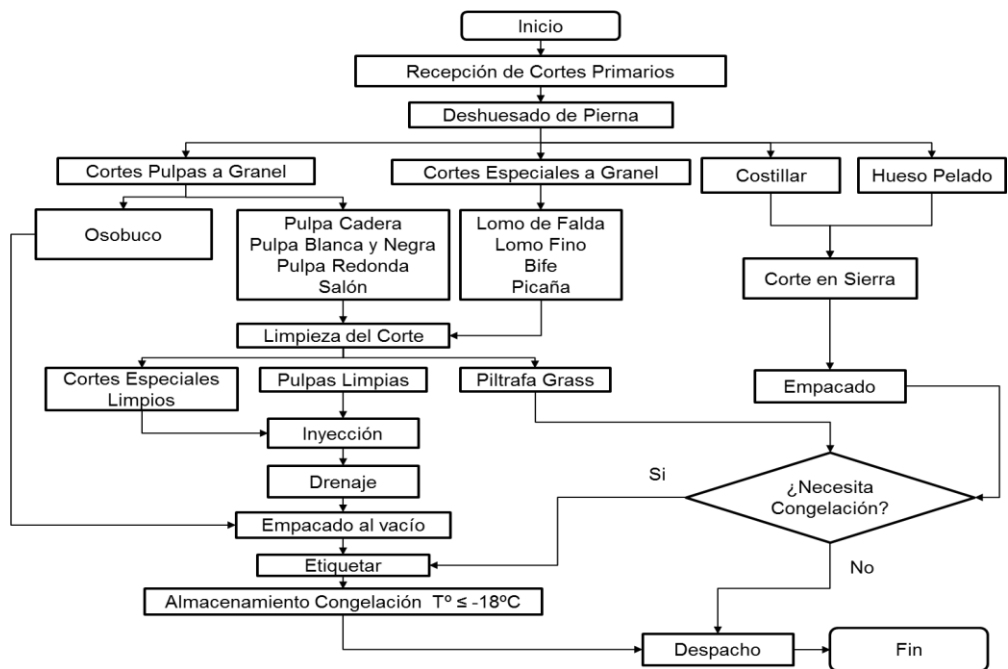
Las Figuras 13, 14 y 15 indican los diagramas en los cuales se visualiza la transformación del producto en sus subsistemas de producción, considerando los procesos productivos a los cuales se somete la materia prima.



**Figura 13.** Diagrama de Flujo de Procesamiento del Canal de Res



**Figura 14.** Diagrama de Flujo de Procesamiento del Brazo de Res



**Figura 15.** Diagrama de Flujo de Procesamiento de la Pierna de Res

#### 4.1.5.8. Familia de Productos Terminados

Visualizado los procesos productivos y la transformación de la materia prima, se procedió a determinar el grupo de familias de productos a los cuales pertenece cada uno de los productos terminados, tomando como referencia el subproceso al cual está expuesto.

Establecido los productos que proporciona la empresa, se determinó el grupo de Familias de productos Terminados, los cuales se visualiza a continuación en la Tabla 7.

**Tabla 7.** Familias de Productos Terminados

<b>Área de producción</b> 	<b>Desinfección</b>	<b>Refrigeración</b>	<b>Corte</b>	<b>Corte en Sierra</b>	<b>Inyección</b>	<b>Empaque</b>	<b>Congelación</b>	<b>Despacho</b>	<b>FAMILIA 1</b>
<b>Producto</b> 									
Bife Chorizo	x	x	x		x	x	x	x	
Lomo de Falda	x	x	x		x	x	x	x	
Lomo de Falda CG	x	x	x		x	x	x	x	
Lomo Fino Maduro	x	x	x		x	x	x	x	
Lomo Fino sin Tela	x	x	x		x	x	x	x	
Picaña Especial	x	x	x		x	x	x	x	
Picaña Regular	x	x	x		x	x	x	x	
Pulpa Blanca	x	x	x		x	x	x	x	

Sigue...

Continuación...

Área de producción →	Desinfección	Refrigeración	Corte	Corte en Sierra	Inyección	Empaque	Congelación	Despacho	FAMILIA 1
Producto ↓									
Pulpa Negra	x	x	x		x	x	x	x	
Pulpa Redonda	x	x	x		x	x	x	x	
Punta de Cadera	x	x	x		x	x	x	x	
Ribeye	x	x	x		x	x	x	x	
Salón	x	x	x		x	x	x	x	
Carne Fileteada	x	x	x				x	x	
Carne Fileteada de Falda	x	x	x				x	x	
Entraña Limpia	x	x	x				x	x	
Mondongo	x	x	x				x	x	
Costilla de Res	x	x		x		x	x	x	
Goulash	x	x		x		x	x	x	
Osobuco	x	x		x		x	x	x	
T-Bone	x	x		x		x	x	x	
									FAMILIA 2
									FAMILIA 3

#### 4.1.5.9. Producción de la Empresa

Se obtuvo la información del Jefe de Producción y se realizó el análisis mediante el volumen de producción para 3 meses, con la finalidad de obtener la cantidad de producción total. Los volúmenes de producción para cada Familia de Productos Terminados de los 3 meses analizados, se representan en la Tabla 8.

**Tabla 8.** Volúmenes de Producción de las Familias de Productos Terminados

VOLUMEN DE PRODUCCIÓN (Kg)													
Fechas	MES 11				MES 12			MES 01				TOTAL	
	Semana 45	Semana 46	Semana 47	Semana 48	Semana 50	Semana 51	Semana 52 Y 53	Semana 02	Semana 03	Semana 04	Semana 05		
	04/11/2014   07/11/2014	10/11/2014   14/11/2014	17/11/2014   21/11/2014	24/11/2014   28/11/2014	08/12/2014   12/12/2014	15/12/2014   19/12/2014	22/12/2014   30/12/2014	05/01/2015   09/01/2015	12/01/2015   16/01/2015	19/01/2015   23/01/2015	26/11/2015   30/11/2015		
Productos													
FAMILIA 1	Bife Chorizo	37,30	0,00	53,90	24,30	83,30	8,90	9,20	0,00	7,90	16,25	94,70	9033,40
	Lomo de Falda	368,80	376,00	314,55	360,05	501,80	409,80	247,30	218,00	215,45	501,45	210,90	
	Lomo de Falda CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	71,00	40,00	115,30	67,60	
	Lomo Fino Maduro	17,50	0,00	0,00	0,00	46,80	0,00	0,00	83,60	18,60	18,20	98,30	
	Lomo Fino sin Tela	129,70	162,20	348,15	164,10	303,50	198,20	87,10	131,80	182,75	158,40	175,80	
	Picaña Especial	7,00	0,00	0,00	0,00	3,70	54,60	0,00	39,60	0,00	179,00	0,00	
	Picaña Regular	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Pulpa Blanca	0,00	0,00	0,00	29,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00	
	Pulpa Negra	57,40	74,50	194,40	34,50	36,30	57,60	5,80	137,80	5,00	0,00	0,00	
	Pulpa Redonda	0,00	2,80	0,00	29,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,60	

Sigue...

Continuación...

VOLUMEN DE PRODUCCIÓN (Kg)													
Fechas	MES 11				MES 12			MES 01				TOTAL	
	Semana 45	Semana 46	Semana 47	Semana 48	Semana 50	Semana 51	Semana 52 Y 53	Semana 02	Semana 03	Semana 04	Semana 05		
	04/11/2014   07/11/2014	10/11/2014   14/11/2014	17/11/2014   21/11/2014	24/11/2014   28/11/2014	08/12/2014   12/12/2014	15/12/2014   19/12/2014	22/12/2014   30/12/2014	05/01/2015   09/01/2015	12/01/2015   16/01/2015	19/01/2015   23/01/2015	26/11/2015   30/11/2015		
Productos													
FAMILIA 1	Punta de Cadera	70,20	19,50	162,20	28,50	0,00	0,00	55,30	64,30	54,30	93,05	86,70	9033,40
	Ribeye	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,40	
	Salón	89,80	61,60	28,00	83,00	60,00	36,30	38,40	43,80	94,90	92,50	98,20	
FAMILIA 2	Carne Fileteada	58,30	271,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,50	0,00	0,00	357,00
	Carne Fileteada de Falda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Entraña Limpia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Mondongo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
FAMILIA 3	Costilla de Res	179,60	137,70	69,90	0,00	0,00	0,00	0,00	37,80	145,90	35,20	139,10	4063,80
	Goulash	79,80	493,70	348,30	448,70	498,50	330,60	0,00	0,00	0,00	424,80	168,90	
	Osobuco	0,00	42,70	0,00	0,00	25,50	350,10	0,00	24,50	0,00	0,00	82,50	
	T-Bone	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Obteniendo los volúmenes de producción, se realizó el análisis porcentual de cada Familia de Productos Terminados con la finalidad de determinar en qué Familia de Productos operar. El análisis porcentual de los 3 meses de producción se lo representa en la Tabla 9.

**Tabla 9.** Análisis Porcentual de las Familias de Productos Terminados

	<b>Volumen de Producción (kg)</b>	<b>Porcentaje de producción</b>
<b>FAMILIA 1</b>	<b>9033,40</b>	<b>67,15%</b>
<b>FAMILIA 2</b>	357,00	2,65%
<b>FAMILIA 3</b>	4063,80	30,20%
<b>TOTAL</b>	<b>13454,20</b>	<b>100,00%</b>

Debido al análisis Porcentual de las Familias de Productos Terminados y a los requisitos de Gerencia, se procedió a operar en la Familia 1, por la razón que representa el 67,15% de la producción Total de la Empresa. Meat Pro recibe cada dos días alrededor de 700 kg de Res de sus proveedores y procesa aproximadamente 300 kg diarios distribuidos en Todas las Familias (1,2 y 3) de Productos Terminados.

Para la Familia 1 de Productos Terminados que en este caso es la que ocupa el mayor volumen de producción, se procesa alrededor de 170 kg diarios los cuales distribuidos en los subprocesos aumentan o disminuyen su peso de acuerdo a las mermas o nutrientes (salmuera) que se inyecta.

La Empresa adopta un sistema Kanban (Pull). Halar la producción diaria de 170 kg divididos en los subprocesos, permite obtener alrededor de 165 kg de producto terminado para la Familia 1 de alimentos cárnicos, los cuales serán enviados a sus clientes.

El plan de producción se lo realiza semanalmente de acuerdo a lo siguiente:



- Stock de la producción
- Demanda de la semana o en ciertos casos se considera dos días de demanda a futuro
- Órdenes de Pedido diarias de los clientes
- Tendencia de la demanda de la semana anterior
- Mediante lo que requiera Ventas

Con todo lo mencionado anteriormente se pudo conocer cuánto se produce, el sistema de producción que se maneja la empresa y en qué Familia de Productos Terminados operar.

## **4.2. SITUACIÓN INICIAL DE LA EMPRESA**

En esta parte del capítulo, se analizó la situación inicial en la cual se maneja la Organización como tal. Para esto, transcurrió un tiempo en el cual se pudo determinar la necesidad de la Empresa mediante todo el personal involucrado en la Organización, y se fijaron las herramientas Lean Manufacturing adaptables a la solución de los problemas.

### **4.2.1. ACTIVIDADES Y DESPERDICIOS ENCONTRADOS**

Se identificó las actividades y desperdicios que existen en las áreas productivas con la finalidad de determinar la frecuencia y porcentaje de los desperdicios más comunes en las áreas de trabajo.

La Tabla 10 representa las actividades y desperdicios encontrados en las diferentes áreas productivas

**Tabla 10.** Actividades y Desperdicios Encontrados

<b>Área</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tipo de Desperdicio</b>
Recepción de Materia Prima	Inspección del camión de materia prima	Proceso innecesario
	Control de calidad de la Materia prima	Espera
	Pesar la materia prima	Sobreproceso
	Desinfección de la materia prima	Espera
	Trasladar la Materia primas a las cámaras de refrigeración	Transporte
Cámaras de Refrigeración	Refrigeración del producto	Espera
Cortes primarios y secundarios	Abastecimiento de materiales de trabajo sanitizados	Espera
	Corte primario y secundario	Espera
	Acumulación de materia prima	Inventario
Inyección	Inyección del producto con salmuera	Espera
	Drenaje del producto	Sobreproceso
Empaque	Colocación de las etiquetas	Espera
	Pesar el producto empacado	Proceso innecesario
	Empacado al vacío	Espera
Cámaras de congelación	Congelamiento del producto	Espera
Despacho	Transporte a Despacho	Transporte
	Pesar el producto en despacho	Espera

A continuación en la Tabla 11 se presenta el resumen de los datos más importantes para determinar la frecuencia y porcentajes de los desperdicios existentes en las áreas productivas.

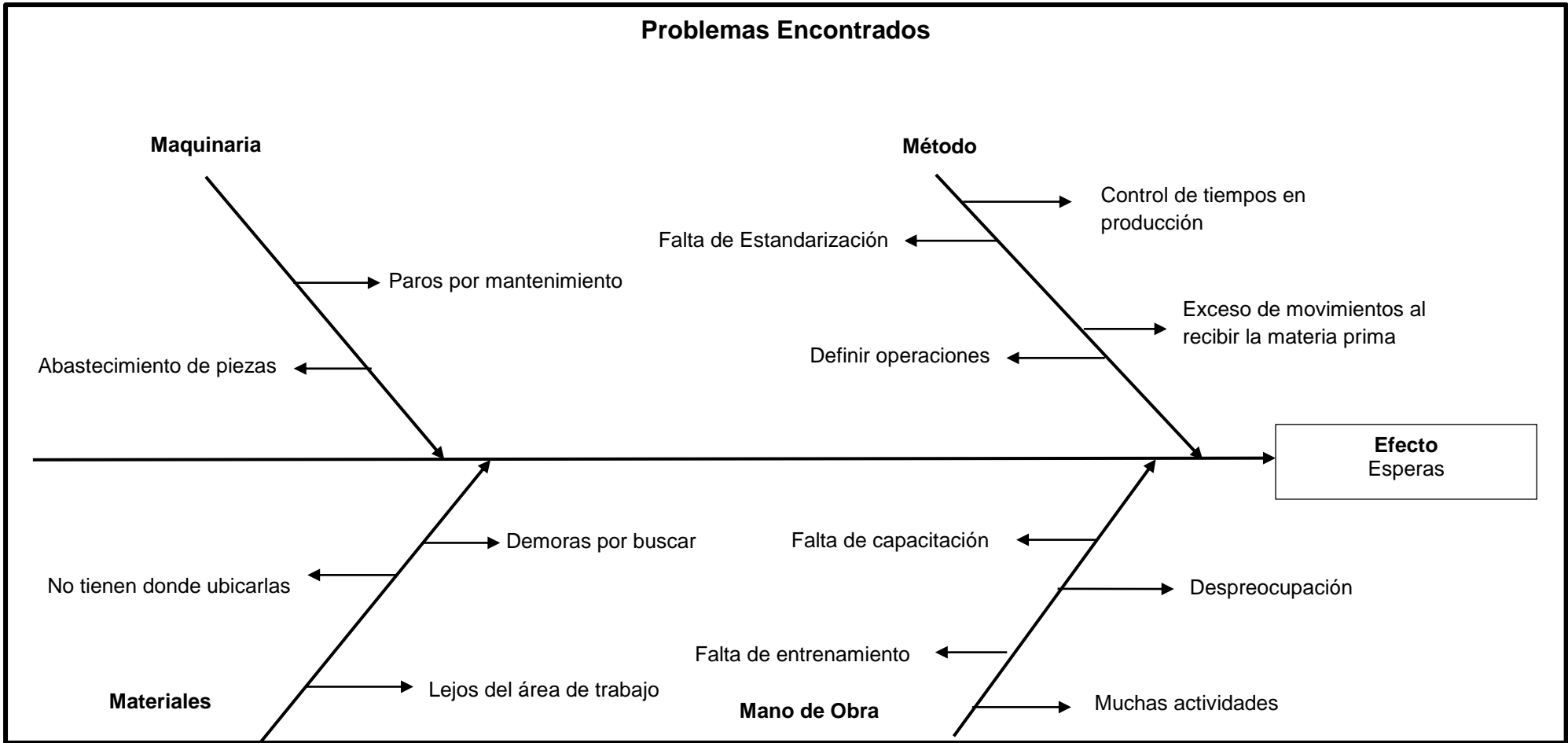
**Tabla 11.** Frecuencia y Porcentajes de los desperdicios en las áreas productivas

<b>Tipo de Desperdicio</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Espera	10	58%
Proceso innecesario	2	12%
Sobreproceso	2	12%
Transporte	2	12%
Inventario	1	6%
Sobreproducción	0	0%
Defectos	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>100%</b>

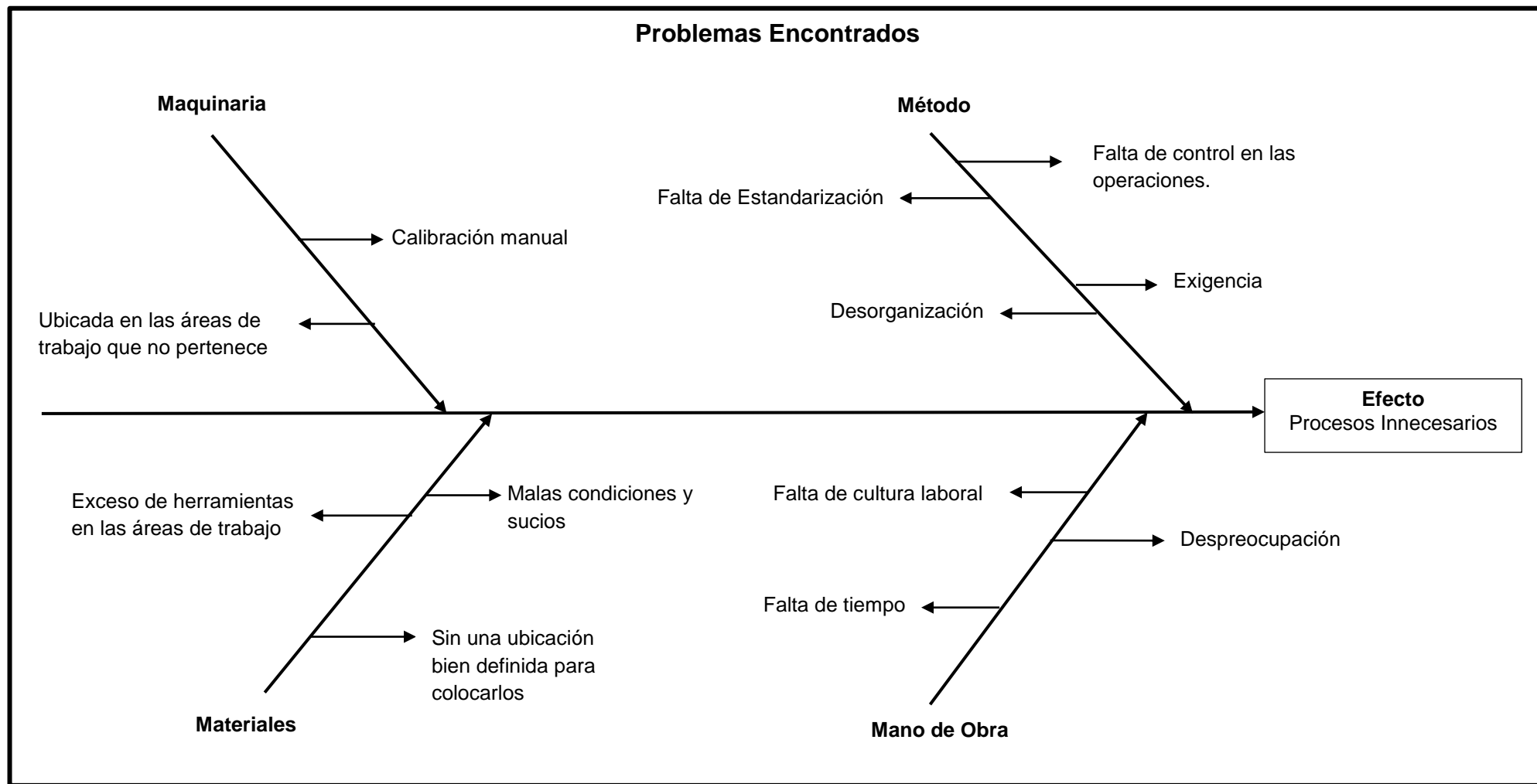
Identificado las frecuencias y porcentajes de los desperdicios existentes en las áreas productivas, se procedió a realizar el Diagrama de Ishikawa.

#### **4.2.2. DIAGRAMA DE ISHIKAWA**

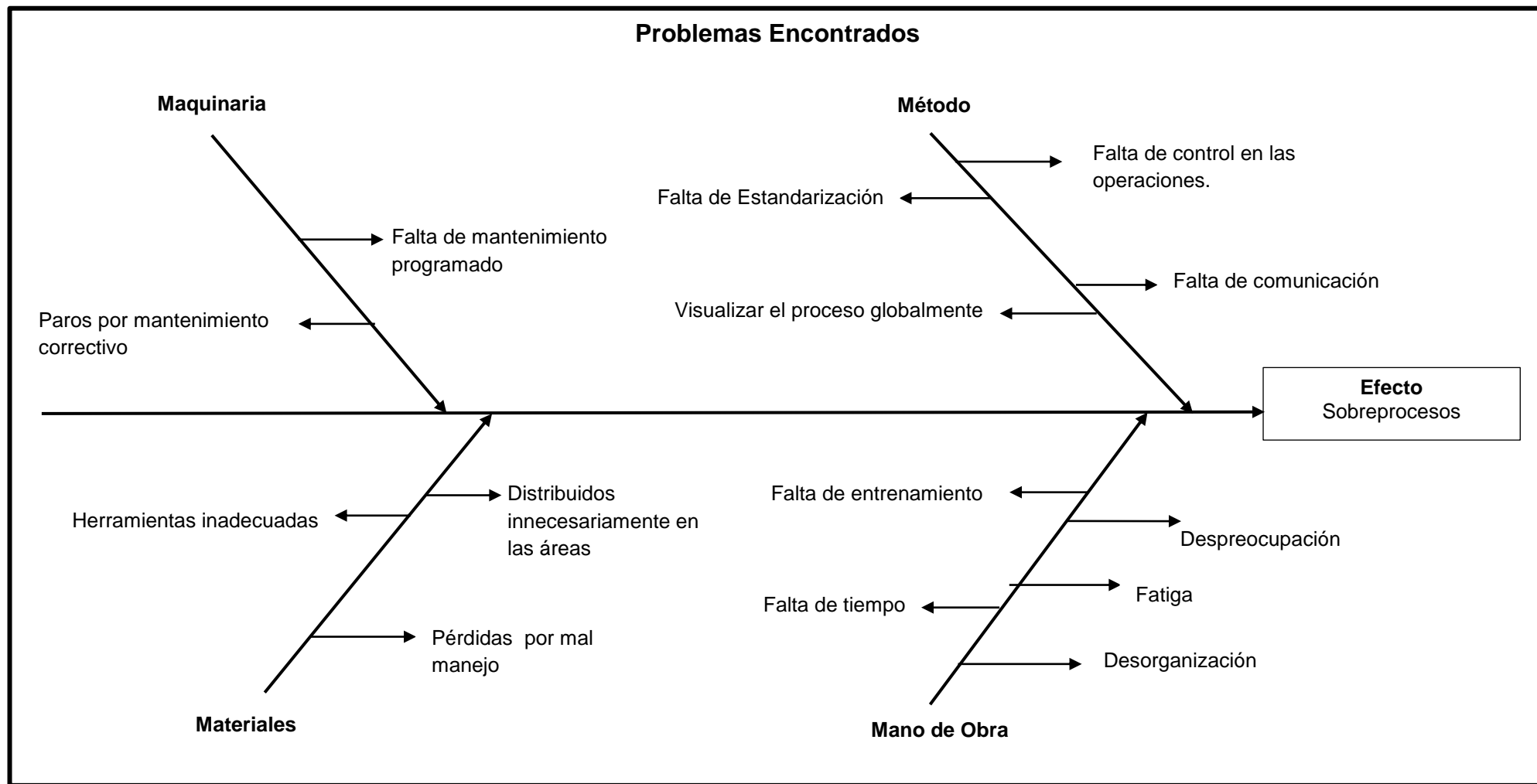
Esta herramienta fue implementada debido a la relación que presenta la calidad con respecto a las causas y efectos que la proporcionan, permitiendo visualizar los desperdicios de manera puntual, detallada y ordenada. Para obtener toda esta información se analizó los procesos que se ejecutan en la Familia 1 de Productos Terminados, determinando las causas y consecuencias para los problemas que afectan a la producción. Los diagramas de Ishikawa se los visualiza en las Figuras 16, 17 y 18.



**Figura 16.** Diagrama de Ishikawa de Esperas en la empresa Meat Pro S.A



**Figura 17.** Diagrama de Ishikawa de Procesos Inecesarios de la empresa Meat Pro S.A.



**Figura 18.** Diagrama de Ishikawa de Sobreprocesos de la empresa Meat Pro S.A.

### 4.2.3. SELECCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING

Determinadas las causas y efectos que afectan a los procesos productivos, se procedió a seleccionar las técnicas de producción esbelta mediante una matriz de decisiones, que permitan solucionar de mejor manera los problemas en la empresa. La Tabla 12 indica el procedimiento para la selección de las herramientas Lean adaptables a solucionar los problemas de la empresa, cuyo criterio va de 0 (pobre) a 5 (muy bueno).

**Tabla 12.** Matriz de Decisiones

		HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING										
Desperdicio encontrado	Causas de desperdicios	smed	5 S	J.I.T (Just in time)	KANBAN	POKA YOKE	CELDAS DE MANUFACTURA	VSM	T.P.M. (Mantenimiento Preventivo Total)	ANDON	MEJORAS CONTINUAS	JIDOKA
<b>Esperas</b>	Paros por mantenimiento	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0
	Abastecimiento de Piezas	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Falta de Estandarización	0	3	0	0	0	0	3	0	0	3	0
	Definir operaciones	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0
	Control de tiempos en producción	3	3	0	0	0	0	3	0	0	3	0
	Exceso de movimientos	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0
	Desorden en las áreas de trabajo	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Falta de limpieza	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Falta de capacitación	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0
	Despreocupación	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Muchas actividades	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0
Falta de entrenamiento	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	

Sigue...

Continuación...

		HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING										
Desperdicio encontrado	Causas de desperdicios	smed	5'S	J.I.T (Just in time)	KANBAN	POKA YOKE	CELDAS DE MANUFACTURA	VSM	T.P.M. (Mantenimiento Preventivo Total)	ANDON	MEJORAS CONTINUAS	JIDOKA
<b>Procesos Innecesarios</b>	Calibración manual de máquinas	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
	Desorganización	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0
	Exigencia	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0
	Falta de control de operaciones	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0
	Falta de cultura laboral	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Falta de tiempo	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0
	Despreocupación	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Materiales y herramientas en exceso	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ubicación incorrecta de los materiales de trabajo	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Sobre procesos</b>	Falta de comunicación	0	3	0	0	0	0	3	0	0	3	0
	Falta de estandarización	0	3	0	0	0	0	3	0	0	3	0
	Visualizar el proceso globalmente	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
	Falta de mantenimiento programado	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
	Herramientas inadecuadas	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Falta de control de materiales de trabajo	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Falta de capacitación	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0
	Desorganización	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0
	Fatiga	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0
<b>TOTAL</b>		<b>15</b>	<b>81</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>39</b>	<b>0</b>

Las herramientas Lean seleccionadas de acuerdo al puntaje que obtuvieron en la matriz de decisiones, bajo los criterios directivos de la empresa para solucionar los problemas existentes, son: 5'S, VSM y Mejoras Continuas.



#### 4.2.4. VALORIZACIÓN INICIAL DE LAS 5´S

Determinada las causas y efectos de los problemas representados en las Figuras 13, 14 y 15, se identificó los elementos que deben ser reubicados mediante los análisis pertinentes a los procesos productivos de la Planta de Producción.


La capacitación y evaluación al personal en el manejo de las herramientas Lean Manufacturing que en este caso sería las 5´S, identificados en los Anexos I, II y III, fueron los puntos principales en el cambio de la metodología de trabajo productivo.

Para medir el caso actual referente a la herramienta 5´S se procedió a realizar la Ficha de valorización inicial, cuyo criterio es de: 0=Muy Malo, 1=Malo, 2=Aceptable, 3=Bueno y 4=Muy Bueno, es representado en la Tabla 13.

**Tabla 13.** Ficha de Valorización Inicial de la empresa Meat Pro S.A.


Check list realizado por: Iván Ulloa

Fecha de valorización: 2014-11-28

"CLASIFICACIÓN"		
	<b>Elaborado por:</b>	Iván Ulloa
	<b>Verificado por:</b>	Fernando Puente
<b>ELEMENTOS</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Existen solo las herramientas y materiales necesarios.	2	Acumulación de materiales en las áreas de trabajo


Sigue...

Continuación...

<b>“CLASIFICACIÓN”</b>		
	<b>Elaborado por:</b>	Iván Ulloa
	<b>Verificado por:</b>	Fernando Puente
Existen solo las estanterías, mobiliario y armarios necesarios.	2	Falta estanterías para las herramientas
Los equipos, herramientas, materiales están en buenas condiciones.	3	
Los desechos están ubicados en un lugar correcto.	2	Faltan tachos de basura para ubicar los desechos
Están identificados los materiales que deben permanecer en las diferentes zonas acorde a su categoría de etiqueta.	1	No existe una identificación clara
<b>Puntaje</b>	<b>2.0</b>	
<b>“ORDEN”</b>		
<b>ELEMENTOS</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Los elementos de las áreas están ordenados de forma correcta.	1	Desorden
Se observan zonas delimitadas y marcadas para los diferentes ítems que están en el área.	1	No hay señalización clara de las zonas
Se ve cada cosa en su lugar.	0	
Se observa que se devuelve lo que se usa al lugar asignado.	1	
Existen marcas visuales para la reposición de materiales.	0	No existe
Es fácil transitar por el área de trabajo.	2	

Sigue...

Continuación...

<b>“ORDEN”</b>		
	<b>Elaborado por:</b>	Iván Ulloa
	<b>Verificado por:</b>	Fernando Puente
Se observan condiciones de trabajo seguras.	1	Existen materiales eléctricos sin aislar y retazos de carne en el piso
Hay suficiente espacio para realizar las actividades.	2	
Se puede acceder fácilmente a las herramientas.	2	
<b>Puntaje</b>	<b>1.1</b>	
<b>“LIMPIEZA”</b>		
<b>ELEMENTOS</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
La calidad de los productos es afectada por la falta de limpieza.	2	Materiales de trabajo sucios como las kavetas.
Existe cronograma de limpieza.	2	
Se dispone de material de limpieza necesario para efectuar dichas operaciones.	1	
Existe una dotación, conservación e identificación adecuada de tachos de basura.	1	Falta de señalización de los basureros
Se observa cumplimiento a los programas de limpieza establecidos.	1	Desobediencia por parte del personal
Se observa que la limpieza está bien realizada.	2	
<b>Puntaje</b>	<b>1.5</b>	


Sigue...

Continuación...

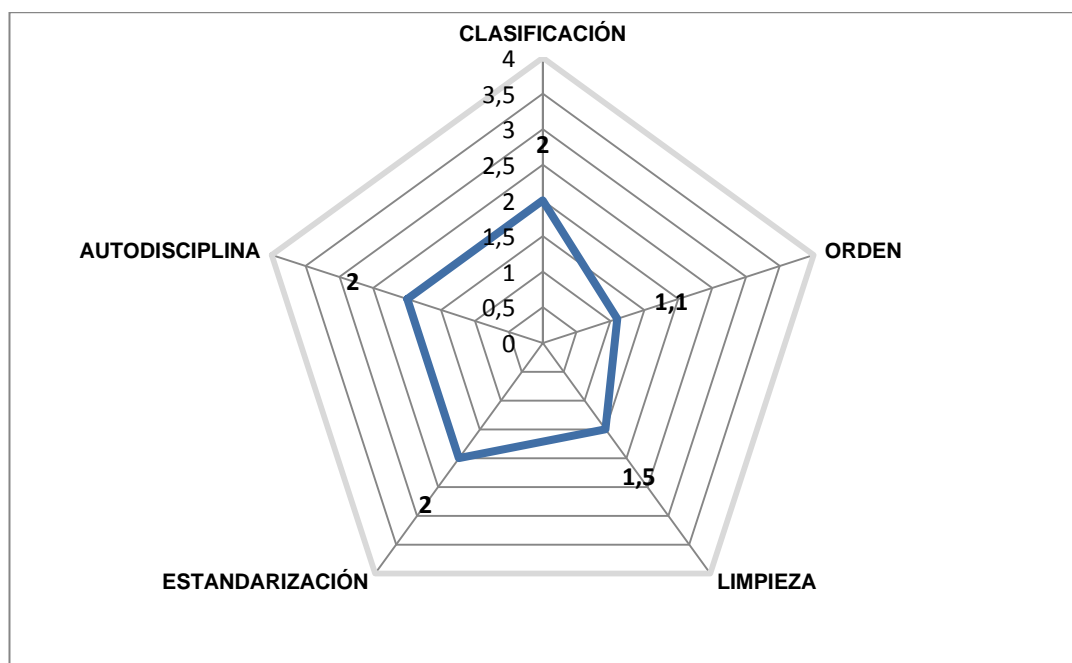
<b>"LIMPIEZA"</b>		
	<b>Elaborado por:</b>	Iván Ulloa
	<b>Verificado por:</b>	Fernando Puente
<b>"ESTANDARIZACIÓN"</b>		
<b>ELEMENTOS</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
El personal conoce el procedimiento del trabajo que debe realizar.	3	
Están estandarizados los procesos de la planta.	2	
Está la información necesaria en forma visible (Tableros, Rótulos, Procedimientos).	2	
Se respeta los estándares (Marcas, señales establecidos).	2	Falta obediencia
Están asignadas y visibles las responsabilidades de limpieza.	2	
Están los basureros y compartimientos de limpieza bien mantenidos y manejados.	2	
Existe evidencia que el personal ha sido capacitado y entrenado en las técnicas de las 5S.	1	
<b>Puntaje</b>	<b>2.0</b>	
<b>"AUTODISCIPLINA"</b>		
<b>ELEMENTOS</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Se observa que la limpieza se da inmediatamente o cuando oportunamente se requiere.	2	El suelo permanece sucio cuando caen los retazos y aceites del canal de Res
Se usa el material de seguridad por parte de los empleados.	3	

Sigue...

Continuación...

<b>“AUTODISCIPLINA”</b>		
	<b>Elaborado por:</b>	Iván Ulloa
	<b>Verificado por:</b>	Fernando Puente
Se tiene una cultura de limpieza en las áreas de trabajo.	2	
Se respetan los horarios y tiempos de limpieza.	1	
Se cumple con lo planificado.	2	
<b>Puntaje</b>	<b>2.0</b>	

A continuación se presenta un resumen de los puntos principales para determinar el radar de valorización de las 5´S, y se los visualiza en la Figura 19.













**Figura 19.** Valorización Inicial de las 5´S

#### 4.2.5. DIAGRAMA DE PROCESOS INICIAL

















Se dividió las actividades del proceso en orden, considerando el tipo de procedimiento que se realiza, es decir; si es de operación, transporte, demora, almacenaje o inspección. Se visualiza el diagrama del Proceso actual de la Familia 1 de Productos Terminados en la Tabla 14.

**Tabla 14.** Diagrama del Proceso Inicial de la Familia 1 de Productos Terminados.

		Proceso:					Producción de Familia 1 de Productos Terminados		
		Situación:					Inicial		
		Fecha de elaboración:					2014-12-11		
		Realizado por:					Iván Ulloa		
Nº	Actividades	Operación	Transporte	Demora	Almacenar	Inspección	Observaciones		
							Agregan Valor	Tiempo (min)	Otros
1	Control de calidad del camión de Transporte						NO	2	
2	Control de calidad de la Materia Prima						SI	10	
3	Pesado de la materia prima						NO	30	No existe un método eficiente
4	Desinfección de la materia prima						SI	15	

Sigue...

Continuación...

		<b>Proceso:</b>					Producción de Familia 1 de Productos Terminados		
		<b>Situación:</b>					Inicial		
		<b>Fecha de elaboración:</b>					2014-12-11		
		<b>Realizado por:</b>					Iván Ulloa		
Nº	Actividades	Operación	Transporte	Demora	Almacenar	Inspección	Observaciones		
							Agregan Valor	Tiempo (min)	Otros
5	Trasladar las Materias Primas a las cámaras de refrigeración						NO	20	Se transportan 10 metros
6	Refrigeración del producto						SI	1200	(0 - 4 )°C
7	Abastecimiento de los materiales de trabajo						NO	15	No tienen donde ubicarlos
8	Corte Primario en Cámaras						SI	25	
9	Corte Secundario						SI	20	
10	Retirar las mermas del corte secundario						SI	10	
11	Inyección del producto con salmuera						SI	60	
12	Drenaje						SI	360	El tiempo designa control de calidad
13	Pesar el producto empacado						NO	15	
14	Colocación de las etiquetas						NO	4	

Sigue...

Continuación...

Nº	Actividades	Operación	Transporte	Demora	Almacenar	Inspección	Observaciones							
							Agregan Valor	Tiempo (min)	Otros					
										●	➔	D	▲	■
15	Empaque al vacío	●					SI	50						
16	Congelamiento del producto				●		SI	2160	(-15 a -18)°C					
17	Transporte a Despacho		●				NO	8	Se transportan 7 metros					
18	Pesar el producto en Despacho	●					NO	17						

Tabla 15. Resumen del Diagrama Inicial del Proceso

	Operación	Transporte	Demora	Almacenar	Inspección	TOTAL
	●	➔	D	▲	■	
Actividades	11	2	1	2	2	18
Porcentaje	61%	11%	6%	11%	11%	100%



#### **4.2.6. ANÁLISIS INICIAL DE LAS ACTIVIDADES QUE GENERAN Y NO GENERAN VALOR**

Realizado el diagrama de procesos, se pudo analizar las 18 actividades subdivididas en 2 categorías: generan valor y no generan valor. Permitiendo obtener datos cuantificables expuestos en las Tablas 16 y 17.

Las actividades que generan valor corresponden al 55% de las actividades totales. El otro 45% pertenece a las actividades que no generan valor.

A su vez, el tiempo de proceso de producción para la Familia 1 de productos terminados es 4021 minutos, de los cuales 3910 minutos corresponden a las actividades que generan valor y representan el 97% del tiempo total de producción. El otro tiempo restante que es de 111 minutos, corresponden al 3% del tiempo empleado en las actividades que no generan valor.

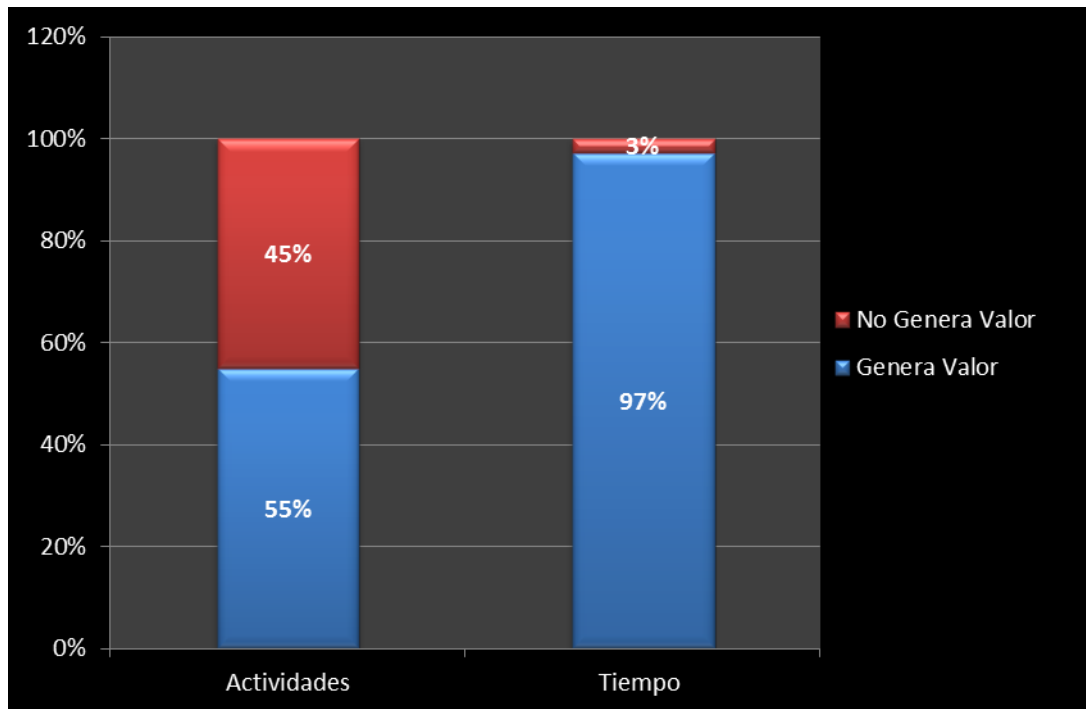
Por tal motivo se realizó un análisis porcentual del Tiempo y las Actividades que generan y no generan valor, el cual se lo representa en la Figura 20.

**Tabla 16.** Análisis Inicial de las Actividades que Generan Valor

Actividades	Generan Valor	Cantidad	Porcentaje	Tiempo (min)	Porcentaje Total	Tiempo Total (min)
Operación	<b>SI</b>	7	38%	540	<b>55%</b>	<b>3910</b>
Transporte		0	0%	0		
Demora		0	0%	0		
Almacenar		2	11%	3360		
Inspección		1	6%	10		

**Tabla 17.** Análisis Inicial de las Actividades que No Generan Valor

Actividades	Generan Valor	Cantidad	Porcentaje	Tiempo (min)	Porcentaje Total	Tiempo Total (min)
Operación	<b>NO</b>	4	22%	66	<b>45%</b>	<b>111</b>
Transporte		2	11%	28		
Demora		1	6%	15		
Almacenar		0	0%	0		
Inspección		1	6%	2		



**Figura 20.** Análisis porcentual inicial del Tiempo y las Actividades que generan y no generan Valor

#### 4.2.7. VSM INICIAL

El VSM se graficó con la finalidad de visualizar los procesos administrativos y logísticos de la Familia 1 de Productos Terminados. También se identificó que en ciertas áreas productivas existen procesos sin funcionalidad y presencia de desperdicios como lo es: el tiempo de drenaje del producto, el cual se lo debe reducir.

La Figura 21 muestra el entendimiento global de toda la cadena de productos requeridos, su funcionamiento operativo, los tiempos de procesamiento y las oportunidades de mejora.

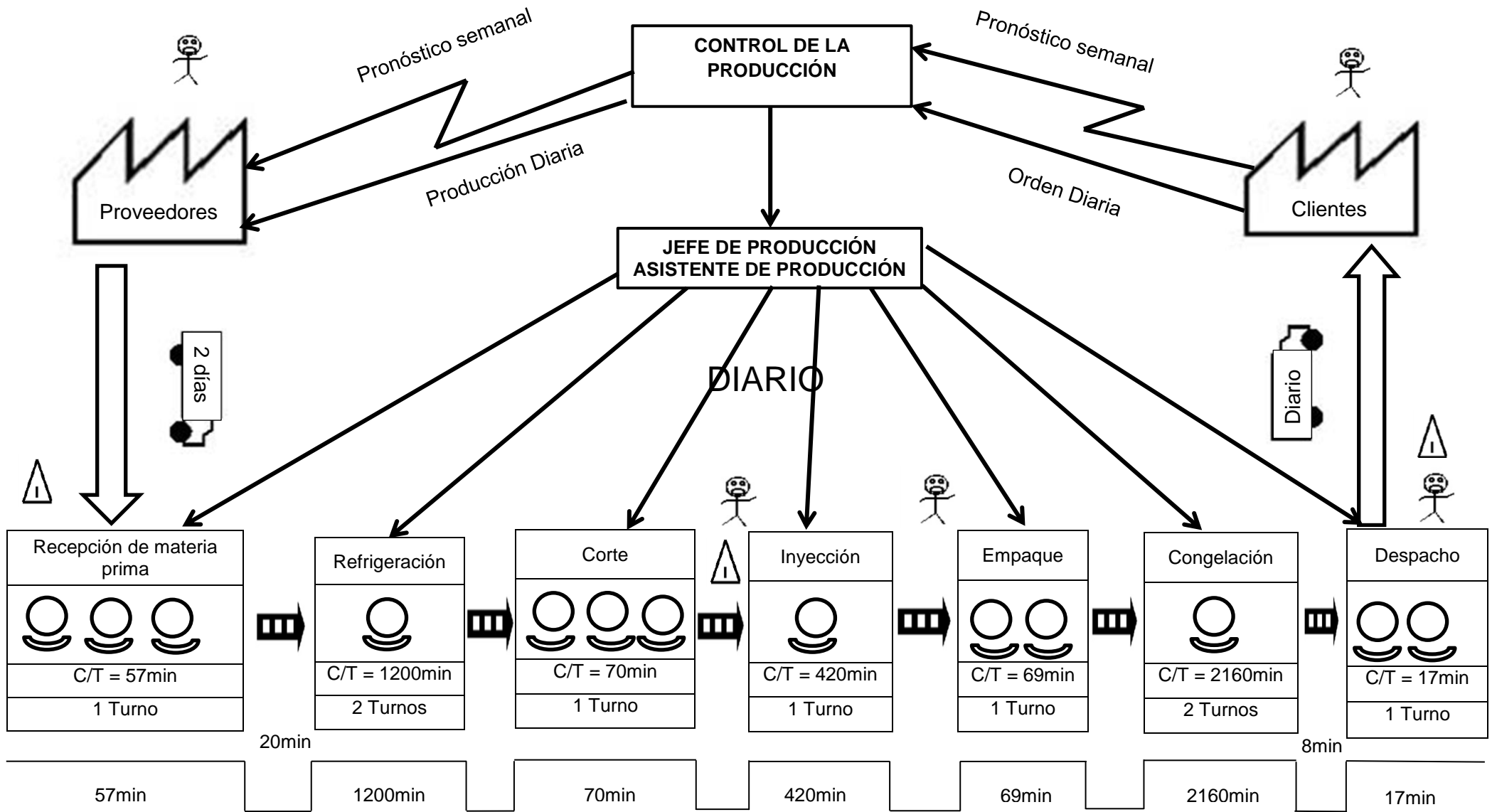


Figura 21. VSM Inicial de la Familia 1 de Productos Terminados

### **4.3. SITUACIÓN FUTURA DE LA EMPRESA**

En esta parte del capítulo, se procedió a implementar las herramientas Lean Manufacturing, las cuales mejoraron el orden y la limpieza en las áreas productivas, redujeron los tiempos del proceso de producción y agregaron mejoras en las metodologías de trabajo. A su vez, se realizaron los análisis pertinentes para validar la implementación.

#### **4.3.1. ORDEN Y LIMPIEZA**

Concluido el diagnóstico actual de la empresa y tomando en cuenta la exigencia que se debe tener en las empresas que manipulan alimentos por conceptos de inocuidad, se aplicó la herramienta específica para controlar o eliminar los problemas de orden y limpieza en las áreas de trabajo : las 5´S.

La herramienta 5´S permitió eliminar ciertas actividades que no generan valor a corto plazo, mejorando el flujo productivo y la calidad. Para esto se determinó la necesidad de los trabajadores en cuanto a sus exigencias referentes al tema. Por tal motivo se realizó la Encuesta Inicial 5´S. Esta información se evidencia en el Anexo IV.


Definido las exigencias del Personal referente a las 5´S, se procedió a ubicar cada herramienta y material de trabajo en un puesto asignado, mejorando el orden y la limpieza en cada una de las áreas productivas. Información que se evidencia en los Anexos V, VI y VII.

Para medir la mejora que generó esta herramienta Lean, se procedió a realizar la Tabla 18, cuyo criterio de evaluación es: 0=Muy Malo, 1=Malo, 2=Aceptable, 3=Bueno y 4=Muy Bueno, evidenciando las mejoras en el tema de orden y limpieza.

**Tabla 18.** Ficha de Valorización de las 5´S Final de la empresa Meat Pro S.A.


Check list realizado por: Iván Ulloa

Fecha de valorización: 2014-12-29

<b>“CLASIFICACIÓN”</b>		
	<b>Elaborado por:</b>	Iván Ulloa
	<b>Verificado por:</b>	Fernando Puente
<b>ELEMENTOS</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Existen solo las herramientas y materiales necesarios.	3	
Existen solo las estanterías, mobiliario y armarios necesarios.	4	
Los equipos, herramientas, materiales están en buenas condiciones.	3	
Los desechos están ubicados en un lugar correcto.	4	
Están identificados los materiales que deben permanecer en las diferentes zonas acorde a su categoría de etiqueta.	3	
<b>Puntaje</b>	<b>3.4</b>	
<b>“ORDEN”</b>		
<b>ELEMENTOS</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Los elementos de las áreas están ordenados de forma correcta.	3	
Se observan zonas delimitadas y marcadas para los diferentes ítems que están en el área.	3	


Sigue...

Continuación...

	<b>Elaborado por:</b>	Iván Ulloa
	<b>Verificado por:</b>	Fernando Puente
<b>ELEMENTOS</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Se ve cada cosa en su lugar.	4	
Se observa que se devuelve lo que se usa al lugar asignado.	3	
Existen marcas visuales para la reposición de materiales.		No se pudo aplicar
Es fácil transitar por el área de trabajo.	3	
Se observan condiciones de trabajo seguras.	4	
Hay suficiente espacio para realizar las actividades.	4	
Se puede acceder fácilmente a las herramientas.	4	
<b>Puntaje</b>	<b>3.5</b>	
<b>“LIMPIEZA”</b>		
<b>ELEMENTOS</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
La calidad de los productos es afectada por la falta de limpieza.	3	
Existe cronograma de limpieza.	3	
Se dispone de material de limpieza necesario para efectuar dichas operaciones.	4	

Sigue...


Continuación...

	<b>Elaborado por:</b>	Iván Ulloa
	<b>Verificado por:</b>	Fernando Puente
<b>ELEMENTOS</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Existe una dotación, conservación e identificación adecuada de tachos de basura.	4	
Se observa cumplimiento a los programas de limpieza establecidos.	3	
Se observa que la limpieza está bien realizada.	3	
<b>Puntaje</b>	<b>3.3</b>	
<b>“ESTANDARIZACIÓN”</b>		
<b>ELEMENTOS</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
El personal conoce el procedimiento del trabajo que debe realizar.	3	
Están estandarizados los procesos de la planta.	2	Falta definir operaciones
Está la información necesaria en forma visible (Tableros, Rótulos, Procedimientos).	4	
Se respeta los estándares (Marcas, señales establecidos).	3	
Están asignadas y visibles las responsabilidades de limpieza.	3	
Están los basureros y compartimientos de limpieza bien mantenidos y manejados.	4	

Sigue...



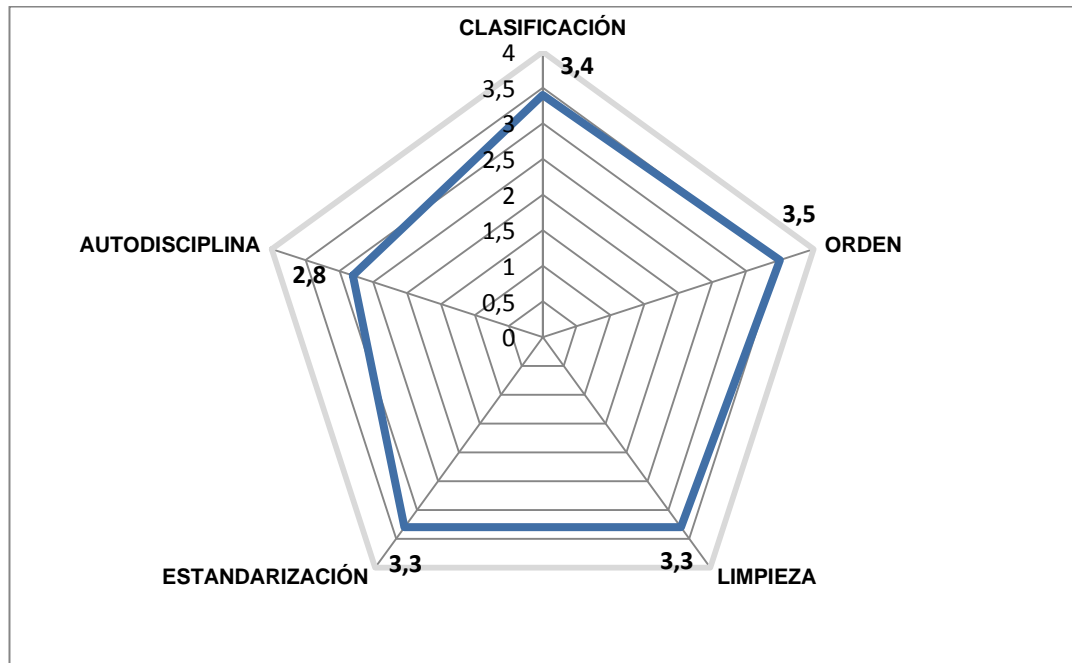
Continuación...

	<b>Elaborado por:</b>	Iván Ulloa
	<b>Verificado por:</b>	Fernando Puente
<b>ELEMENTOS</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Existe evidencia que el personal ha sido capacitado y entrenado en las técnicas de las 5S.	4	
<b>Puntaje</b>	<b>3.3</b>	
<b>“AUTODISCIPLINA”</b>		
<b>ELEMENTOS</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Se observa que la limpieza se da inmediatamente o cuando oportunamente se requiere.	3	
Se usa el material de seguridad por parte de los empleados.	4	
Se tiene una cultura de limpieza en las áreas de trabajo.	2	Falta un poco de conciencia
Se respetan los horarios y tiempos de limpieza.	2	Falta un poco de conciencia
Se cumple con lo planificado.	3	
<b>Puntaje</b>	<b>2.8</b>	

Con la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing 5´S se pudo evidenciar las mejoras productivas y la toma de conciencia en la mayoría del personal.

La colaboración para los cambios en las áreas de trabajo respecto a la herramienta Lean 5´S, permitió que el personal se involucre y adquiriera una visión más amplia para trabajar de mejor manera en sus labores diarias, sin embargo, existe un poco de resistencia al cambio.

Después de la aplicación de las 5'S se obtuvo los siguientes resultados expuestos en la Figura 22.



**Figura 22.** Valorización Futura de las 5´S

#### **4.3.2. MEJORAS EN LAS ACTIVIDADES QUE GENERAN VALOR**

El enfoque en la mejora de actividades y tiempos que generan valor, permitió implementar de acuerdo a los recursos reales de la empresa, ideas para mejorar la productividad como:

##### **4.3.2.1. Método de Pesado de la Materia Prima**

El sistema de pesado en el área de recepción de materia prima fue un proceso que se modificó debido al exceso de movimientos que realizaban los operarios al momento de pesar la materia prima, motivo por el cual

generaba fatiga en los trabajadores y tiempos muertos. El método de pesado de la materia prima de antes y después se explica en la Tabla 19.

**Tabla 19.** Método de Pesado de la Materia Prima de Antes y Después



<b>Antes</b>		
<b>Descripción del Método</b>	<b>Evidencia</b>	<b>Tiempo de Pesado</b>
<p>Consiste en colocar el canal de Res el momento que el operario tiene en su espalda este canal, sobre las kavetas que se encuentran en la balanza, realizando un movimiento extra de fuerza al momento de colocarlo en la balanza. El Jefe de Producción toma el peso del producto. Finalizado la toma de pesos, el operario tiene que realizar otro esfuerzo para colocarlo sobre su hombro y transportarlo a los cuartos fríos.</p>		<p><b>30 minutos</b></p>
<b>Después</b>		
<b>Descripción del Método</b>	<b>Evidencia</b>	<b>Tiempo de Pesado</b>
<p>Se toma el peso de los operarios que van a recibir los canales de Res, para restar el peso del operario el momento de tomar los pesos. El operario carga el canal de Res haciendo un solo esfuerzo, se coloca en la balanza y el Jefe de producción toma el peso. Finalizado este proceso, el operario coloca el canal de Res encima de su compañero para que lo transporte a los cuartos fríos. Esta metodología de pesado distribuye las cargas físicas de trabajo de mejor manera, reduciendo la fatiga del operario.</p>		<p><b>16 minutos</b></p>

El método implementado redujo el tiempo de pesado de la Materia Prima de 20 minutos a 11 minutos, disminuyendo los esfuerzos físicos de los operarios.

#### 4.3.2.2. El sistema de drenaje del producto en el área de inyección

El sistema de drenaje que se realiza en el área de inyección es un proceso en el cual después de inyectar el producto con salmuera (nutrientes), se deja a la intemperie por 360 minutos para que el producto elimine el exceso de agua y no afecte a la calidad. La Tabla 20 explica el Proceso de Inyección y Drenaje del Producto.

**Tabla 20.** Proceso de Inyección y Drenaje del Producto

Proceso	Descripción	Gráfico
Inyección	Con la finalidad de incrementar la vida útil del producto de 8 a 10 días después de su descongelamiento y para regular el PH, se inyecta al producto con Salmuera (nutrientes en base a Fosfato, soya, agua y sal). La máquina ejerce una presión de 1 bar en sus productos al momento de inyectarlos mediante sus agujas.	
Drenaje	Una vez finalizado la inyección el producto necesita eliminar el exceso de agua motivo por el cual el producto se somete a un tiempo de reposo.	

La Gerencia en apoyo con control de Calidad y el Área de Producción determinaron un tiempo establecido para la operación de Drenaje en base a la información interna de la Empresa. La razón para esta operación, fue por motivos de que existe un excedente de tiempo en el sistema de drenaje, lo cual genera en ciertas ocasiones retrasos en la entrega de productos al cliente y también afecta a la calidad.







Involucrando esta información en la Familia 1 de Productos Terminados se determinó que el tiempo para esta operación es de 240 minutos. Este tiempo es el ideal para que el producto relacionado con la Familia 1 elimine el exceso de agua y no perjudique la calidad del producto.

La reducción del Tiempo de espera en el sistema de drenaje para la Familia 1 de Productos Terminados es de 120 minutos, los cuales influye en el tiempo del proceso de Producción.

#### **4.3.3. DIAGRAMA DE PROCESOS FUTURO**

A continuación se detalla las actividades y tiempos futuros que agregan y no agregan valor, expresados en la Tabla 21.

**Tabla 21.** Diagrama del Proceso Futuro de la Familia 1 de Productos Terminados

		<b>Proceso:</b>					Producción de Familia 1 de Productos Terminados		
		<b>Situación:</b>					Futura		
		<b>Fecha de elaboración:</b>					2015-01-05		
		<b>Realizado por:</b>					Iván Ulloa		
Nº	Actividades	Operación	Transporte	Demora	Almacenar	Inspección	Observaciones		
							Agregan Valor	Tiempo (min)	Otros
	Control de calidad del camión de Transporte						NO	0	Eliminado
1	Control de calidad de la Materia Prima					●	SI	10	
2	Pesado de la materia prima	●					NO	16	
3	Desinfección de la materia prima	●					SI	15	
4	Trasladar las Materias Primas a las cámaras de refrigeración		●				NO	20	Se transportan 10 metros
5	Refrigeración del producto					●	SI	1200	(0 - 4 )°C
	Abastecimiento de los materiales de trabajo						NO	0	Eliminado
6	Corte Primario en Cámaras	●					SI	25	
7	Corte Secundario	●					SI	20	
8	Retirar la mermas del Corte Secundario	●					SI	10	
9	Inyectan el producto con salmuera	●					SI	60	

Sigue...

Continuación...

Nº	Actividades	Operación	Transporte	Demora	Almacenar	Inspección	Observaciones		
							Agregan Valor	Tiempo (min)	Otros
		<b>Proceso:</b>		Producción de Familia 1 de Productos Terminados					
		<b>Situación:</b>		Futura					
		<b>Fecha de elaboración:</b>		2015-01-05					
		<b>Realizado por:</b>		Iván Ulloa					
10	Drenaje del producto	●					SI	240	Modificado
11	Pesar el producto en el área de Empaque	●					NO	15	
12	Colocación de las etiquetas	●					NO	4	
13	Empaque al vacío	●					SI	50	
14	Congelamiento del producto				●		SI	2160	(-15 a -18)°C
15	Transporte a Despacho		●				NO	8	Se transportan 7 metros
16	Pesar el producto en Despacho	●					NO	17	

**Tabla 22.** Resumen del Diagrama de Proceso Futuro

	Operación	Transporte	Demora	Almacenar	Inspección	TOTAL
	●	➔	⌒	▲	■	
Actividades	11	2	0	2	1	16
Porcentaje	68%	13%	0%	13%	6%	100%

Las 18 actividades que se realizaban inicialmente, disminuyeron a 16 actividades, eliminando una actividad referente a demoras en el proceso de producción de la Familia 1 de Productos Terminados. También se eliminó la actividad referente a la inspección del camión de materias primas en el área de Recepción.

#### **4.3.4. ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES Y TIEMPOS PRODUCTIVOS E IMPRODUCTIVOS**

Determinado el diagrama de Procesos Futuro, se procedió a analizar las actividades, tiempos y porcentajes, que agregan valor y no agregan valor.

Este análisis selecciona las actividades de operación, transporte, demora, almacenaje e inspección, en dos categorías; generan valor y no generan valor, cada una con sus respectivos parámetros. Se considera el tiempo y porcentaje de cada una de estas actividades para obtener el resultado final.

Las Tablas 23 y 24 presentadas a continuación, describen el análisis de las actividades que generan valor y no generan valor, cuantitativamente en porcentajes y tiempos.

A su vez, la Figura 23 representa el análisis porcentual de las Actividades y Tiempo que genera y no genera Valor

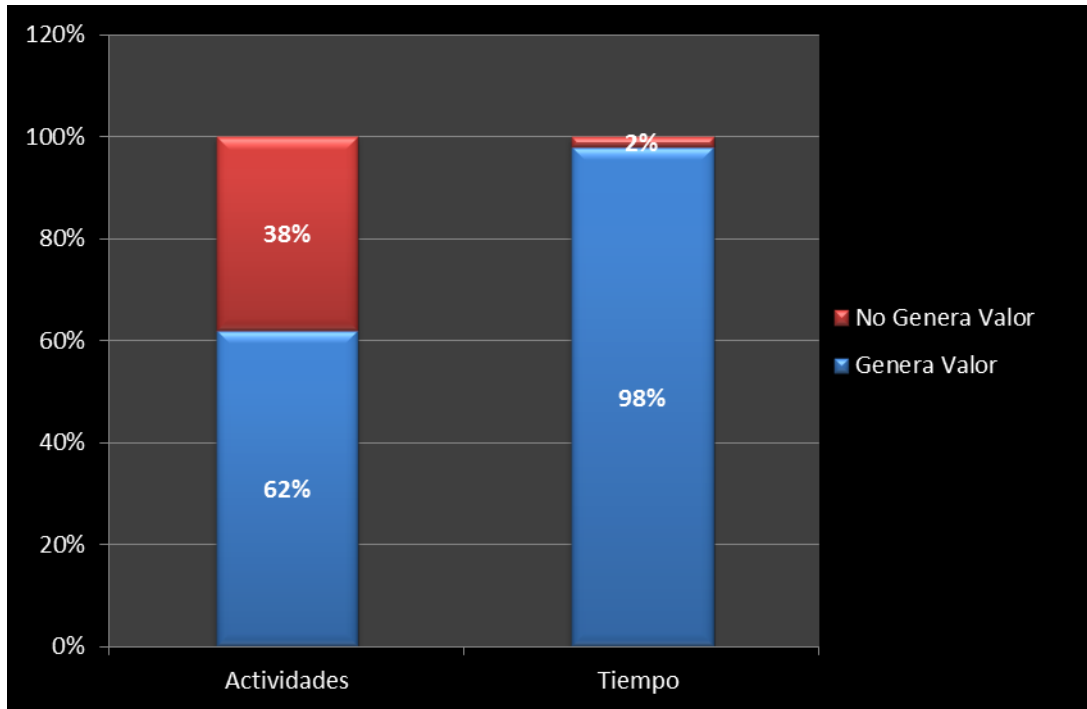


**Tabla 23.** Análisis Futuro de las Actividades que Generan Valor

<b>Actividades</b>	<b>Generan Valor</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Tiempo (min)</b>	<b>Porcentaje Total</b>	<b>Tiempo Total (min)</b>
Operación	<b>SI</b>	7	43%	420	<b>62%</b>	<b>3790</b>
Transporte		0	0%	0		
Demora		0	0%	0		
Almacenar		2	13%	3360		
Inspección		1	6%	10		

**Tabla 24.** Análisis Futuro de las Actividades que No Generan Valor

<b>Actividades</b>	<b>Generan Valor</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Tiempo (min)</b>	<b>Porcentaje Total</b>	<b>Tiempo Total (min)</b>
Operación	<b>NO</b>	4	25%	52	<b>38%</b>	<b>80</b>
Transporte		2	13%	28		
Demora		0	0%	0		
Almacenar		0	0%	0		
Inspección		0	0%	0		

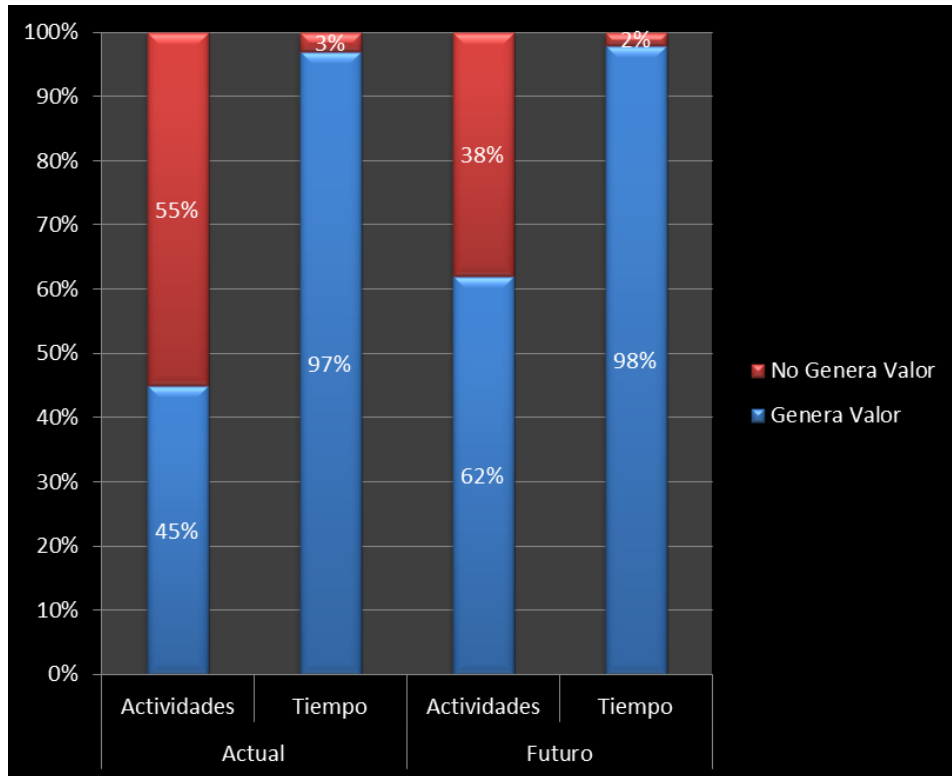


**Figura 23.** Análisis porcentual Futuro de las Actividades y Tiempo que genera y no genera Valor

En la situación Futura, las actividades que generan valor corresponden al 62% de las actividades totales. El otro 38% pertenece a las actividades que no generan valor.

A su vez, el tiempo de proceso de producción es 3870 minutos, de los cuales 3790 minutos corresponden a las actividades que generan valor y representan el 98% del tiempo total para el proceso de producción de la Familia 1 de Productos terminados. El otro tiempo restante que es de 80 minutos, corresponden al 2% del tiempo empleado en las actividades que no generan valor.

Definido los análisis pertinentes de la Situación Futura, se determinó que el aumento en la productividad, existe, y se lo demuestra en conclusión en la Figura 24.



**Figura 24.** Relación porcentual de productividad Actual y Futura

Debido a la implementación de las Herramientas Lean Manufacturing, se demostró que se aumentó la productividad del 45% al 62% en las actividades que generan valor. A su vez, el tiempo productivo que genera valor, aumentó de 97% al 98% referente al Tiempo de Proceso de Producción. El Tiempo de Proceso de Producción para la Familia 1 de Productos Terminados disminuyó de 4021 a 3870 minutos, eliminando 151 minutos de tiempo que no genera valor.

#### 4.3.5. VSM FUTURO

Esta herramienta Lean Manufacturing se construyó con la finalidad de visualizar la situación futura de manera global. El VSM futuro permitió evidenciar la reducción de los tiempos en ciertos procesos productivos, y se lo evidencia en la Figura 25.

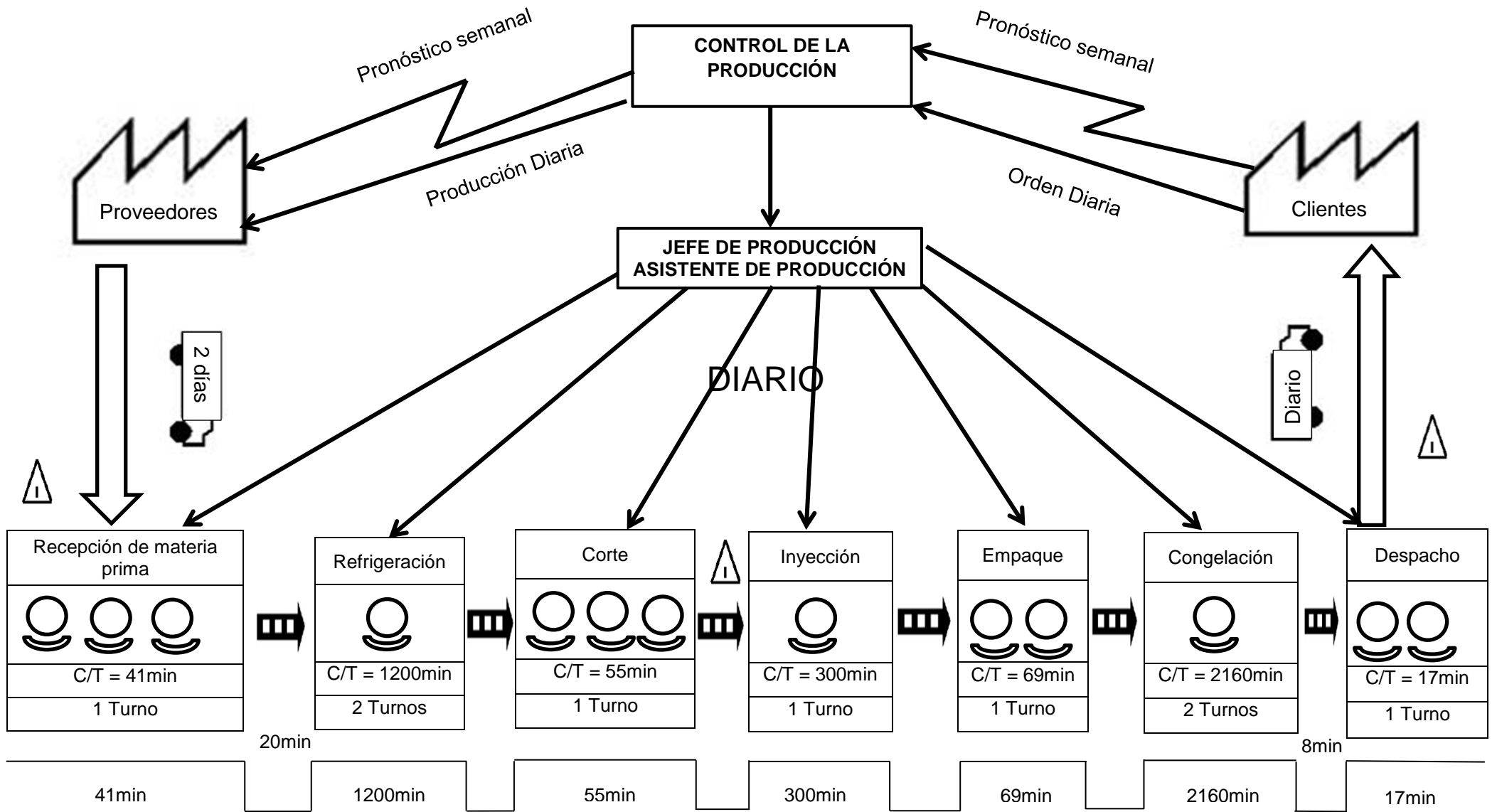


Figura 25. VSM Futuro de la Familia 1 de Productos Terminados

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN**

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Finalizado La implementación de las herramientas Lean Manufacturing, y su validez en los procesos productivos de MEAT PRO.S.A. se determinó los resultados resumidos a continuación.

### **5.1. CONCLUSIONES**

- Lean Manufacturing es una metodología de trabajo que funciona en la mayoría de las Organizaciones y en el caso de las Empresas alimenticias, si aplica. Obteniendo en sus procesos de producción la eliminación o reducción de los desperdicios y el aumento de la productividad.
- Las actividades que generan valor aumentaron del 45% al 62% y el tiempo que agrega valor aumentó del 97% al 98% en la Familia 1 de Productos Cárnicos.
- Se determinó que la capacitación, implementación, seguimiento de las herramientas Lean Manufacturing dirigidas al personal de la empresa, mejoró la productividad, reduciendo el esfuerzo físico de los trabajadores y el tiempo de proceso de producción de 4021 minutos a 3870 minutos, eliminando 151 minutos de tiempo improductivo de acuerdo a un lote para la Familia 1 de Productos Cárnicos.
- La implementación de la herramienta Lean referente a las 5´S fue un complemento principal en el tema objetivo de la Empresa: orden y limpieza. Permitiendo que los trabajadores concienticen y se manejen en base a estos dos temas.

- Lean Manufacturing fue una ayuda para la acreditación que adquirió la Empresa en cuanto a BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM`S), debido a que sus herramientas: 5`S, VSM y las Mejoras Continuas, permitieron cumplir con algunos requisitos del decreto 3253 referente a BPM´S.
- Las capacitaciones, evaluaciones, seguimientos, mejoras continuas referentes a implementaciones de Lean Manufacturing, son el camino principal para mejorar la Productividad de una Empresa. Meat Pro aumentó su productividad por medio de Lean Manufacturing.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

- Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo que se debe considerar en las Empresas, debido a que el conjunto de herramientas técnicas que tiene, son la base principal en mejorar la productividad en todo su ámbito operacional.
- Meat Pro S. A. debe mejorar la comunicación laboral, debido a que toda la información del sistema operacional de una Empresa, se lo realiza en base a la comunicación.
- La disciplina el respeto, honestidad y la solidaridad, deben ser los valores más difundidos en una Empresa, debido a que el cambio para mejorar todas las actividades en una organización, se lo realiza principalmente con esto valores.
- Una opción para el futuro sería mejorar la distribución física de la Planta debido a que el espacio que tiene la Empresa, se lo puede aprovechar de mejor manera.

## **BIBLIOGRAFÍA**



## BIBLIOGRAFÍA

- Benítez M. (2012). *Diseño de un sistema de control de producción basado en la filosofía de Lean Manufacturing (Mapeo de la cadena de valor y Kaizen), de la línea de quesos: Fresco y Fresco light, para la empresa “La Holandesa”, en Puenbo Período 2012*. UTE. Ecuador.
- Cabrera, R. (2010), *Value Stream Mapping – Análisis del Mapeo de Cadena de Valor*. España. Editorial Academia Española.
- Cárdenas E. (2011). *“Aplicación de Lean Manufacturing en la empresa Talleres Cárdenas con el propósito de aumentarla productividad de los procesos productivos”*. UTE. Ecuador.
- Cardozo, E., Rodríguez, C. & Guita, W. (2011). *Las pequeñas y medianas empresas agroalimentarias en Venezuela y el Desarrollo Sustentable: Enfoque basado en los principios de Manufactura Esbelta*. Bolívar: Información Tecnológica.
- Cevallos F. (2012). *Estudio para la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing en la empresa Plastimec CÍA LTDA. En la ciudad de Quito*. UTE. Ecuador.
- Cuatrecasas L. (2010). *Lean Managment; La gestión competitiva por excelencia*. España: Ediciones Bresca.
- Díaz L. (2012). *Diseño e implementación de un sistema para la aplicación de herramientas Lean Manufacturing en el proceso de producción de la empresa MIT Creativo Quito 2012*. UTE. Ecuador.
- Espinel J. (2011). *Diseño de un sistema kanban basado en la filosofía JIT para optimizar la atención al cliente en la empresa en Esmeraldas 2010*. UTE. Ecuador.
- Flores, B (11 de abril de 2011). GRUPO Q, Consultoria de empresas Recuperado el 15 de Octubre del 2014, de <http://myslide.es/documents/el-sistema-japones-de-las-9-s-el-sistema-japones-de-las-9-s-bayardo-flores-t-consultoria-en-competitividad.html>.

- Horillo, A. (10 de marzo de 2012). IMPROVEN, Resultoría de empresas. Recuperado el 07 de Noviembre del 2014, de [http://www.Improven.com/lean-manufacturing-como-gestionar-eficazmente-la organización](http://www.Improven.com/lean-manufacturing-como-gestionar-eficazmente-la-organización).
- Jiménez C (2013). *“Mejoramiento de procesos en el sistema de gestión de viaje de los ferrocarriles del Ecuador Empresa Pública en el Tramo Quito – Latacunga la utilización de Teoría de restricciones (TOC) y Lean Manufacturing”*. UTE. Ecuador.
- Jiménez, D. (2013). Mapeo de procesos. Recuperado el 10 de Noviembre de 2014, de Pymes y Calidad: [www.pymesycalidad20.com](http://www.pymesycalidad20.com).
- Lean College Group MDC. (2010). Recuperado el 11 de Noviembre del 2014 de <http://www.leanmanufacturing.org>.
- Liker J & Meier D. (2010) *The Toyota Way Fieldbook*. U.S.A: Ediciones Kindle.
- Lledó, P. (2012). *Gestión Ágil de Proyectos: Lean Project Management. En pensamiento Lean*. Estados unidos: Proyet Mangament Insitute, Inc.
- Moulding, E. (2010). 5S a Visual Control System for the Workplace. In E. Moulding. UK: AuthorHouse.
- Ptacek R. (2011). *Today's Lean! Learning About and Identifying Waste*. U.S.A: Ediciones MCS Media, Inc. 2011.
- Parra D. (2013) *Diseño e implementación de un sistema de Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing) para la empresa Nikos S.C en el período 2012*. UTE. Ecuador.
- Rajadeli M & Sanchez J. (2010). *Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad*. España: Ediciones Díaz de Santos.
- Sánchez N. (2011). *Estudio de Pre Factibilidad sobre la creación de un taller con base en la filosofía “Lean Manufacturing para producir figuras decorativas de pasta piedra*. UTE. Ecuador.
- Strategos. (2012). Recuperado el 10 de Noviembre del 2014, a Brief History of Lean; Just in Time, Toyota Production System and Lean Manufacturing, página de Lean Briefing: [http://www.strategosinc.com/just\\_in\\_time.htm](http://www.strategosinc.com/just_in_time.htm).

Tejeda, A.S. (2 de Abril de 2011). *Refalyc*. Recuperado el 12 de Noviembre del 2014, de Mejoras de Lean Manufacturing en los sistemas productivos:<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/870/87019757005.df>

**ANEXOS**

## ANEXO 1. Capacitación de Lean Manufacturing y 5'S



### CONCEPTOS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

- **Desperdicio:** Es cualquier actividad, elemento, dentro del proceso de producción, que *impide crear un trabajo garantizado y de excelencia.*

#### Tipos de desperdicios

- **Tiempo de espera:** Esperas por averías en las máquinas, información, materiales, etc.



- **Sobreproducción:** Producir mayor cantidad que la requerida por el cliente.



- **Re-procesos:** Se refiere a las operaciones de re-trabajo en productos no conformes o devueltos por el cliente.



- **Sobre-procesamiento:** Realizar procedimientos innecesarios utilizando las herramientas o equipos inapropiados.



- **Exceso de inventario:** Producir mayor cantidad de producto de almacenamiento de materia prima, producto en proceso y producto terminado.



- **Transporte:** Mover materiales, producto, equipos de un lado al otro más de lo necesario.



- **Movimientos innecesarios:** Buscando, subiendo, bajando por información.



### HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING (PRODUCCIÓN LIMPIA)

Algunas de las herramientas de la "Producción limpia" son:

- 5s (Organización, orden, limpieza, estandarización, disciplina o autoevaluación).
- VSM (Mapeo de la Cadena de Valor).
- Gestión Visual.
- Control de Calidad en Punto Cero.
- Poka Yoke (A prueba de errores).
- TPM (Mantenimiento productivo total).
- Células de Manufactura.
- SMED. (Preparación en maquinaria).
- Andon. (Sistema de Luces de control).
- Takt Time. (Tiempo de ritmo de producción).
- Nivelación de la Producción.
- Sistema de Punto de Uso.
- Kanban. (Método de tarjetas de control).
- Kaizen. (Mejora Continua).



Sigue...

Continuación...

## LAS 5S

Es una técnica japonesa, la cual se fundamenta en la creación de áreas de trabajo limpias, organizadas y seguras.

Se trata de mejorar la calidad de vida en el trabajo.



A continuación se describe el significado de cada una de las 5s:

TÉRMINOS JAPONESES	TRADUCCIÓN AL ESPAÑOL
Seiri	Organización
Seiton	Orden
Seiso	Limpieza
Seiketsu	Estandarizar
Shitsuke	Disciplina o autoevaluación



## Pasos para la implementación

- 1. Organización y eliminación:** Se determina grupos de trabajo por áreas, y se procede a eliminar los materiales, herramientas, elementos innecesarios con la finalidad de obtener solo lo necesario para el trabajo.



- 2. Orden:** Una vez seleccionado los elementos, materiales, herramientas necesarios para el trabajo, se procede a ubicarlos y señalarlos ordenadamente con el fin de disminuir los tiempos de búsqueda.



- 5. Autoevaluación:** Tiene por objetivo convertir en hábito la utilización de los métodos estandarizados.



## BENEFICIOS

- Elimina o reduce considerablemente los accidentes laborales.
- Reduce el tiempo de búsqueda de materiales, herramientas, equipos, etc.
- Mejor organización, que permite crear un buen ambiente laboral.
- Mejoras en procesos de limpieza y desinfección.
- Mejor Calidad en los procesos de producción.
- Mayor satisfacción de la organización.



## ANEXO 2. Evaluación de Lean Manufacturing y 5's

### PRUEBA DE CAPACITACIÓN DE LA "PRODUCCIÓN LIMPIA"

NOMBRE Y APELLIDO: Javier Orellano Baltan  
EMPRESA: \_\_\_\_\_  
FECHA: 21 / 2014

9.5

ENCIERRE EN UN CÍRCULO LA RESPUESTA CORRECTA. (SOLO HAY UNA RESPUESTA).

1. En producción. ¿A qué se refiere la palabra "desperdicio"?

- a) Cumplir mis tareas a tiempo.
- b) Realizar el trabajo con limpieza y organización.
- c) Realizar un correcto mantenimiento a mi maquinaria.
- d) Cualquier actividad, elemento, dentro del proceso de producción, que impide crear un trabajo garantizado y de excelencia.

2. En producción. El desperdicio que se refiere a "tiempo de espera" es:

- a) Tener en orden mis materiales y herramientas.
- b) Entregar mi trabajo de acuerdo a lo planificado.
- c) El personal esperando por los materiales, información, las averías en las máquinas, etc. Para poder continuar con su trabajo.
- d) Realizar mi trabajo con calidad.

3. En producción. El desperdicio que se refiere a "mala comunicación" es:

- a) Utilizar las herramientas, materiales y equipos en buen estado, para mi trabajo.
- b) Transmitir información, modificada, cambiada e incorrecta de una persona hacia otra.
- c) Organizarse antes de realizar una tarea en el trabajo.
- d) Cumplir con los objetivos de mi trabajo planificado.

4. De acuerdo a la capacitación recibida. ¿Qué quiere decir "Producción Limpia"?

- a) Producir mayor cantidad que la requerida por el cliente.
- b) Realizar retrabajos por productos devueltos por el cliente.
- c) Conjunto de herramientas técnicas que se enfocan en la *identificación y eliminación de los desperdicios en producción*, enfocada a la mejora de ambientes de producción.
- d) Utilizar las herramientas en mal estado para mi trabajo.

5. Una herramienta de la "Producción limpia" es:

- a) 5s (Organización y Eliminación, Orden, Limpieza, Estandarización y Autoevaluación).
- b) Desorganización, Desorden, Mala comunicación.
- c) Mala actitud, Realizar mal mi trabajo, Llegar tarde a mi trabajo.
- d) Faltar el respeto a mis compañeros, Incumplir con mis obligaciones.

6. A que se refiere las palabras "Organización y eliminación" en la producción limpia:

- a) Hacer grupos de trabajo y eliminar lo que no necesito para mi puesto de trabajo.
- b) Desorganización en mi puesto de trabajo.
- c) Desorden en mi puesto de trabajo.
- d) Llegar tarde a mi trabajo.

Sigue...

Continuación...

7. A que se refiere la palabra "Limpieza" en la producción limpia:

- a) Quitar la suciedad, las imperfecciones o los defectos de algo utilizando las herramientas adecuadas. A su vez se detecta fallos en el puesto de trabajo, con la finalidad de realizar un buen trabajo de aseo.
- b) Mala actitud en mi trabajo.
- c) Mover materiales, producto, equipos de un lado al otro más de lo necesario.
- d) Tener mi puesto de trabajo desordenado.

8. A que se refiere la palabra "Orden" en la producción limpia:

- a) Ubicar mis herramientas y materiales en el lugar donde corresponden después de utilizarlos.
- b) Faltar el respeto a mis compañeros.
- c) Utilizar las herramientas en mal estado para mi trabajo.
- d) Esperar por materia prima.

9. ¿Qué beneficios nos trae la producción limpia? (ESCOGER DOS RESPUESTAS).

- 0.5
- a) Mejoras en procesos de limpieza y desinfección.
  - b) Mayor cantidad de accidentes en el trabajo.
  - c) Reduce el tiempo de búsqueda de materiales, herramientas, equipos, etc.
  - d) Menor calidad en los productos.

10. ¿Qué cambios haría usted para mejorar su puesto de trabajo?

*primero de dejar de usar muchas cosas  
alizo manteniendo mi puesto limpio  
y siempre manteniendo mi puesto limpio*

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Sigue...



Continuación...

PRUEBA DE CAPACITACIÓN DE LA "PRODUCCIÓN LIMPIA"

NOMBRE Y APELLIDO: Angel Angamarca  
EMPRESA: Tez+Pro  
FECHA: 23/12/14

8.5

ENCIERRE EN UN CÍRCULO LA RESPUESTA CORRECTA. (SOLO HAY UNA RESPUESTA).

1. En producción. ¿A qué se refiere la palabra "desperdicio"?

- a) Cumplir mis tareas a tiempo.
- b) Realizar el trabajo con limpieza y organización.
- c) Realizar un correcto mantenimiento a mi maquinaria.
- d) Cualquier actividad, elemento, dentro del proceso de producción, que impide crear un trabajo garantizado y de excelencia.

2. En producción. El desperdicio que se refiere a "tiempo de espera" es:

- a) Tener en orden mis materiales y herramientas.
- b) Entregar mi trabajo de acuerdo a lo planificado.
- c) El personal esperando por los materiales, información, las averías en las máquinas, etc. Para poder continuar con su trabajo.
- d) Realizar mi trabajo con calidad.

3. En producción. El desperdicio que se refiere a "mala comunicación" es:

- a) Utilizar las herramientas, materiales y equipos en buen estado, para mi trabajo.
- b) Transmitir información, modificada, cambiada e incorrecta de una persona hacia otra.
- c) Organizarse antes de realizar una tarea en el trabajo.
- d) Cumplir con los objetivos de mi trabajo planificado.

4. De acuerdo a la capacitación recibida. ¿Qué quiere decir "Producción Limpia"?

- a) Producir mayor cantidad que la requerida por el cliente.
- b) Realizar retrabajos por productos devueltos por el cliente.
- c) Conjunto de herramientas técnicas que se enfocan en la *identificación y eliminación de los desperdicios en producción*, enfocada a la mejora de ambientes de producción.
- d) Utilizar las herramientas en mal estado para mi trabajo.

5. Una herramienta de la "Producción limpia" es:

- a) 5s (Organización y Eliminación, Orden, Limpieza, Estandarización y Autoevaluación).
- b) Desorganización, Desorden, Mala comunicación.
- c) Mala actitud, Realizar mal mi trabajo, Llegar tarde a mi trabajo.
- d) Faltar el respeto a mis compañeros, Incumplir con mis obligaciones.

6. A que se refiere las palabras "Organización y eliminación" en la producción limpia:

- a) Hacer grupos de trabajo y eliminar lo que no necesito para mi puesto de trabajo.
- b) Desorganización en mi puesto de trabajo.
- c) Desorden en mi puesto de trabajo.
- d) Llegar tarde a mi trabajo.

Sigue...

Continuación...

7. A que se refiere la palabra "Limpieza" en la producción limpia:

- a) Quitar la suciedad, las imperfecciones o los defectos de algo utilizando las herramientas adecuadas. A su vez se detecta fallos en el puesto de trabajo, con la finalidad de realizar un buen trabajo de aseo.
- b) Mala actitud en mi trabajo.
- c) Mover materiales, producto, equipos de un lado al otro más de lo necesario.
- d) Tener mi puesto de trabajo desordenado.

8. A que se refiere la palabra "Orden" en la producción limpia:

- a) Ubicar mis herramientas y materiales en el lugar donde corresponden después de utilizarlos.
- b) Faltar el respeto a mis compañeros.
- c) Utilizar las herramientas en mal estado para mi trabajo.
- d) Esperar por materia prima.

9. ¿Qué beneficios nos trae la producción limpia? (ESCOGER DOS RESPUESTAS).

- 0.5
- a) Mejoras en procesos de limpieza y desinfección.
  - b) Mayor cantidad de accidentes en el trabajo.
  - c) Reduce el tiempo de búsqueda de materiales, herramientas, equipos, etc.
  - d) Menor calidad en los productos.

10. ¿Qué cambios haría usted para mejorar su puesto de trabajo?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ *NO COSA*

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN




## ANEXO 4. Encuesta Inicial 5'S

ENCUESTA INICIAL 5'S			
	NOMBRE Y APELLIDO:	<i>Juan Nájera</i>	
	ÁREA A LA QUE PERTENECE:	<i>Bodega</i>	
	FECHA:	<i>22/12/14</i>	
<b>1. Marque con una "X" la respuesta a cada pregunta</b>			
No	Descripción	SI	NO
1	Se tiene material acumulado en las áreas de trabajo	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Se han realizado malos trabajos debido a la suciedad		<input checked="" type="checkbox"/>
3	Considera que las áreas de trabajo están ordenadas		<input checked="" type="checkbox"/>
4	Están los materiales y herramientas accesibles para su uso		<input checked="" type="checkbox"/>
5	Tienes artículos en el área que nos son tuyos y no sabes de quienes son	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	Está a la vista lo que requieres para trabajar		<input checked="" type="checkbox"/>
7	Se cuenta con materiales demás para hacer el trabajo		<input checked="" type="checkbox"/>
8	Retiras la basura con frecuencia de tu área	<input checked="" type="checkbox"/>	
9	Cuentas con un área para colocar tus cosas personales	<input checked="" type="checkbox"/>	
10	Consideras que tu área de trabajo está limpia	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>2. Responda brevemente (Utilice una línea por idea)</b>			
<b>a) ¿Qué te disgusta de tu área de trabajo?</b>			
<i>Desorden</i>			
<i>Falta de comunicación entre</i>			
<b>b) ¿Qué arreglarías de tu área si tuvieras la oportunidad?</b>			
<i>El orden</i>			
<i>limpieza</i>			
<i>señalización correcta</i>			

Sigue...

Continuación...

 <b>ENCUESTA INICIAL 5'S</b>			
<b>NOMBRE Y APELLIDO:</b>		Jesus Hurtado	
<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>		EMPAQUE	
<b>FECHA:</b>		22/12/2014	
<b>1. Marque con una "X" la respuesta a cada pregunta</b>			
No	Descripción	SI	NO
1	Se tiene material acumulado en las áreas de trabajo		X
2	Se han realizado malos trabajos debido a la suciedad		X
3	Considera que las áreas de trabajo están ordenadas		X
4	Están los materiales y herramientas accesibles para su uso	X	
5	Tienes artículos en el área que nos son tuyos y no sabes de quienes son	X	
6	Está a la vista lo que requieres para trabajar		X
7	Se cuenta con materiales demás para hacer el trabajo	X	
8	Retiras la basura con frecuencia de tu área	X	
9	Cuentas con un área para colocar tus cosas personales		X
10	Consideras que tu área de trabajo está limpia	X	
<b>2. Responda brevemente (Utilice una línea por idea)</b>			
<b>a) ¿Qué te disgusta de tu área de trabajo?</b>			
Limpieza es importante ya que el área a la que pertenezco es donde sale el producto empaquetado y etiquetado			
El orden cada cosa esta en su sitio			
<b>b) ¿Qué arreglarías de tu área si tuvieras la oportunidad?</b>			
Tener un sitio específico para mantener cada elemento a utilizar			

## ANEXO 5. Tarjetas Rojas en las Áreas de Trabajo



## ANEXO 6. Fotografías de antes y después de la aplicación de las 5'S

Antes:

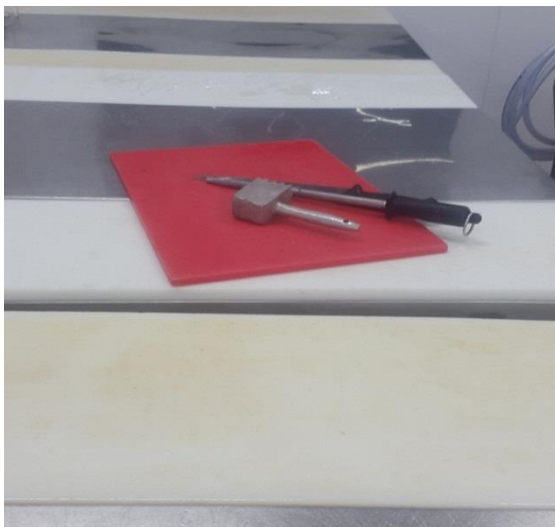
Área de Recepción de Materia Prima



## Cámaras de Refrigeración y Congelación



## Área de Corte



Sigue...



Continuación...

### Área de Corte



### Área de Inyección



## Área de Empaque



## Área de Pedido y Despacho del Producto



Sigue...

Continuación...



## Bodega



## Área de Limpieza de Kavetas



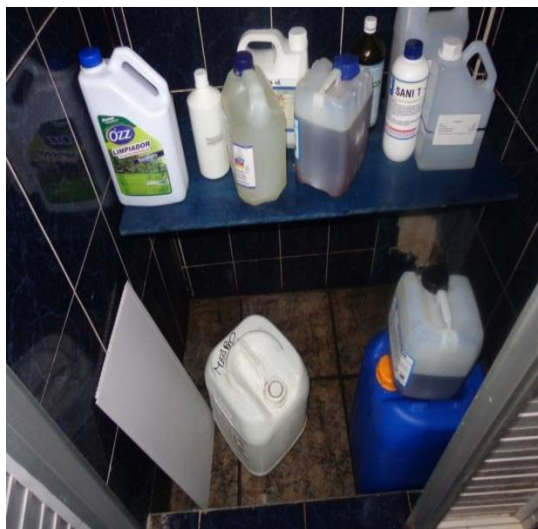
Sigue...

Continuación...

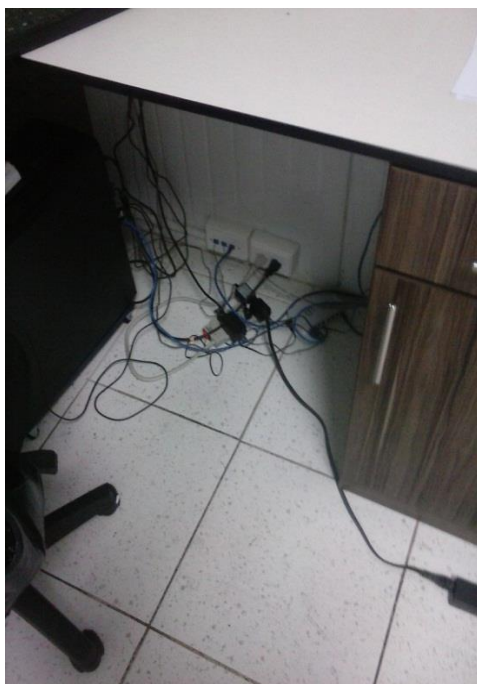
### Área de Limpieza de Kavetas



### Área de productos Químicos



## Oficinas



## Área de Centro de acoplo de Residuos



**Después:**

### **Área de Recepción de materia Prima**



### **Cámaras de Refrigeración y Congelación**



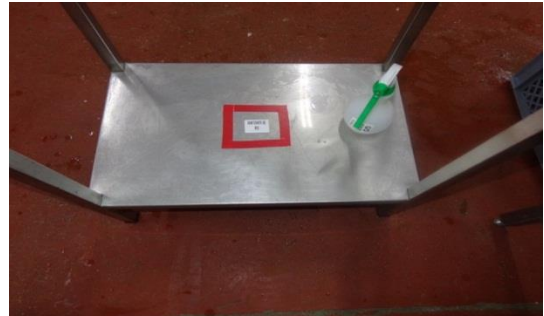
Sigue...



Continuación...



### Área de Corte



Sigue...

Continuación...

### Área de Corte



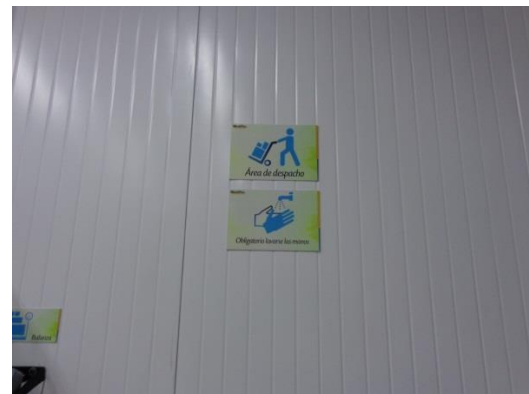
### Área de Inyección



## Área de Empaque



## Área de Pedido y Despacho del Producto



## Bodega



Sigue...

Continuación...

## Bodega



## Área de Limpieza de Kavetas



Sigue...

Continuación...

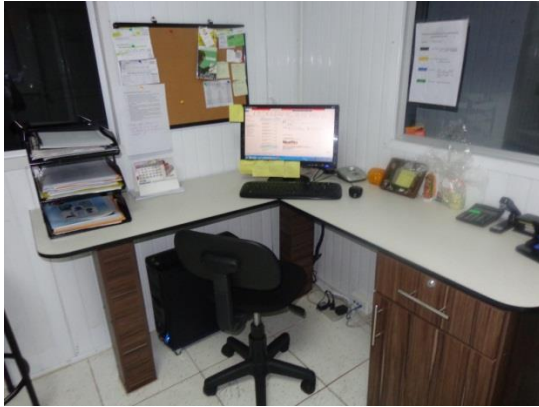
### Área de Limpieza de Kavetas



### Área de productos Químicos



## Oficinas



## Área de Centro de acoplo de Residuos



### ANEXO 7. Registros de Control de Calidad

			<b>REGISTRO SEMANAL DE CONTROL DE INSTALACIONES SANITARIAS</b>														<b>CÓDIGO: MP-PCC-04R1</b>					
			<b>REVISIÓN: 1</b>																			
<b>LIMPIEZA</b>																						
FECHA	HORA	PERSONA RESPONSABLE	URINARIO		PISO		PAREDES		LAVABO INGRESO PLANTA		BASUREROS		ALCOHOL GEL		JABON LIQUIDO		PAPEL TOALLA		PAPEL HIGIENICO		OBSERVACIONES / CORRECCIONES	FIRMA RESPONSABLE
			C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC		





**REGISTRO DE CONTROL DE TEMPERATURA DE DESPACHO**

**CÓDIGO:** MP-PCC-09R2

**REVISIÓN:** 1

**FECHA:**

CLIENTE	#	PRODUCTO	CÓDIGO	LOTE	TEMPERATURA DE SALIDA	OBSERVACIONES/ CORRECCIONES	RESPONSABLE FIRMA	VERIFICADO POR
	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
	9							
	10							



REGISTRO SEMANAL DE LIMPIEZA DE BAÑOS/CAMERINO

CÓDIGO: MP-PCC-04R2

REVISIÓN: 1

FECHA	HORA	INODORO	JABON	PAPEL TOALLA	PAPEL HIGIEN.	GEL ALCOHOL	RESPONSABLE/ FIRMA	OBSERVACIÓN	CORRECCIÓN

VERIFICACION:

NOMBRE Y FIRMA:

FECHA	HORA	OBSERVACIONES