

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TEMA:

DISEÑO DE UNA PROPUESTA LEAN MANUFACTURING PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO EN EL CENTRO DE FAENAMIENTO MUNICIPAL DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE ESPEJO.

Trabajo de Grado previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial

AUTOR (A):

Bryan Marcelo Cabascango Erazo

DIRECTOR (A):

Ing. Karen Alejandra Benavides Flores MSc.

Ibarra, 2024



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN

A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	0402047476		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Cabascango Erazo Bryan Marcelo		
DIRECCIÓN:	Carchi-Espejo-El Ángel		
EMAIL:	bmcabascango@utn.edu.e		
TELÉFONO FIJO:	N/A	TELÉFONO MÓVIL:	0998678745

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“DISEÑO DE UNA PROPUESTA LEAN MANUFACTURING PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO EN EL CENTRO DE FAENAMIENTO MUNICIPAL DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE ESPEJO.”
AUTOR (ES):	Cabascango Erazo Bryan Marcelo

FECHA DE APROBACIÓN:	09-02-2024
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero Industrial
ASESOR /DIRECTOR:	Ing. Karen Alejandra Benavides Flores, Msc.

2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de esta y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 14 días del mes de febrero del 2024

EL AUTOR:

Cabascango Erazo Bryan Marcelo

C.I. 0402047476



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Yo Ing. Karen Alejandra Benavides Flores, MSc. Directora del trabajo de grado desarrollado por el señor estudiante **BRYAN MARCELO CABASCANGO ERAZO** para la obtención del título de Ingeniero Industrial.

CERTIFICA

Que, el Proyecto de Trabajo titulado: **“DISEÑO DE UNA PROPUESTA LEAN MANUFACTURING PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO EN EL CENTRO DE FAENAMIENTO MUNICIPAL DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE ESPEJO.”** Ha sido elaborado en su totalidad por el señor estudiante Bryan Marcelo Cabascango Erazo, bajo mi dirección, para la obtención del título de Ingeniero Industrial. Luego de ser revisado, considerado que se encuentra concluido y cumple con las exigencias y requisitos académicos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería Industrial, autoriza la presentación y defensa para que pueda ser juzgado por el tribunal correspondiente.

Ibarra, 14 días del mes de febrero 2024

Ing. Karen Alejandra Benavides Flores MSc.
DIRECTORA DEL TRABAJO DE GRADO

DEDICATORIA

*El presente Trabajo de Titulación para la obtención del título de Ingeniero Industrial
está dedicada a:*

Principalmente a mis padres Rodrigo Cabascango y Aura Erazo quienes con su amor, paciencia, dedicación y esfuerzo han sido el pilar fundamental para llegar a cumplir una meta más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de respeto, honradez y esfuerzo, el valor de afrontar las adversidades con fe y responsabilidad porque Dios está presente en cada paso que damos.

A mis hermanos Jonathan y Kattya por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A mis sobrinos Keiner y Benjamín por darme fuerzas para seguir adelante, a mi novia Salomé porque ha estado a mi lado por mucho tiempo apoyándome incondicionalmente, porque con sus consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañaron en todos mis objetivos y metas.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a todas las personas que han aportado para lograrlo, por apoyarme cuando más necesité, por extender su mano en momentos difíciles y por el cariño brindado cada día durante este proceso.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena de felicidad siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre presentes.

Mi profundo agradecimiento a todas las autoridades y personal que hacen el Gobierno Descentralizado Municipal de Espejo, por la confianza y abrirme las puertas para permitirme realizar todo el proceso investigativo dentro de su establecimiento, tanto en oficinas del GADME como en el Centro de Faenamiento Municipal.

De igual manera mis agradecimientos a la Universidad Técnica del Norte, y especialmente a la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, a la Carrera de Ingeniería Industrial, a los docentes de la carrera quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como persona, particularmente agradecer a la Ing. Karen Benavides que, con paciencia y vocación, gracias a cada una de ustedes por su dedicación, apoyo incondicional, amistad y comprensión.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se centra en una propuesta Lean Manufacturing en el Centro de Faenamiento Municipal del cantón Espejo para el mejoramiento del proceso productivo, puesto que, carece de herramientas que permiten diagnosticar, mejorar, reducir o eliminar las actividades no agregan valor al producto final, en donde por medio de visitas de campo se muestran los principales problemas, el desorden, falta de lineamientos de trabajo, la desorganización, cada una permitiendo el origen de desperdicios.

El Trabajo de investigación contiene fundamentación teórica de conceptos y legales para sustentar la investigación: antecedentes LM en el sector nacional e internacional, historia LM, LM, secuencia de implementación y aplicación de LM, herramientas LM, marco legal bajo el que trabaja el CFM.

El diagnóstico situacional del sistema productivo en Centro de Faenamiento Municipal (CFM), comprende identificación de antecedentes, estudio del proceso, cálculo de tiempo de ciclo, productividad y eficiencia que son presentados en el Value Stream Mapping (VSM) actual.

Haciendo uso de la información recolectada se elabora un plan de implementación de las herramientas LM que pueden ser aplicadas, 5'S y TPM. Por tanto la su aplicación dará como resultado la disminución de los desperdicios que no agregan valor al sistema de producción: movimientos innecesarios, esperas y procesos incorrectos para disminuir el tiempo de ciclo del producto 92,98 minutos a 63,73 minutos, por medio de la organización de trabajo, eliminación de esperas y manteniendo el orden en áreas de trabajo la productividad aumenta de un 77 % a un 94% estos resultados harán que la empresa mejore el método de trabajo por parte de operarios, con el orden y limpieza de sus áreas y herramientas, logrando que el CFM responda satisfactoriamente las necesidades de sus clientes.

ABSTRACT

This research work focuses on a Lean Manufacturing proposal in the Municipal Slaughter Center of the Espejo canton for the improvement of the production process, since it lacks tools that allow diagnosing, improving, reducing or eliminating activities that do not add value to the product. final, where through field visits the main problems are shown, the disorder, lack of work guidelines, disorganization, each allowing the origin of waste.

The research work contains theoretical foundation of concepts and legal to support the research: LM background in the national and international sector, LM history, LM, sequence of implementation and application of LM, LM tools, legal framework under which the CFM works.

The situational diagnosis of the production system in the Municipal Slaughter Center (CFM) includes background identification, study of the process, calculation of cycle time, productivity and efficiency that are presented in the current Value Stream Mapping (VSM).

Using the information collected, an implementation plan is prepared for the LM tools that can be applied, 5'S and TPM. Therefore, its application will result in the reduction of waste that does not add value to the production system: unnecessary movements, waiting and incorrect processes to reduce the product cycle time from 92.98 minutes to 63.73 minutes, through the organization of work, elimination of waiting and maintaining order in work areas, productivity increases from 70% to 94%. These results will make the company improve the work method by operators, with the order and cleanliness of their areas and tools, ensuring that the CFM satisfactorily responds to the needs of its clients.

ÍNDICE GENERAL

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	ii
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN	ii
AGRADECIMIENTO	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT.....	viii
ÍNDICE GENERAL	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
ÍNDICE DE TABLAS	xv
ÍNDICE DE ANEXOS	xvii
CAPÍTULO I	1
1. GENERALIDADES.....	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Problemática	1
1.3. Justificación	2
1.4. Objetivos.....	3
1.4.1. Objetivo General.....	3
1.4.2. Objetivos Específicos	3
1.5. Alcance	4
CAPÍTULO II.....	5
2. MARCO TEÓRICO	5
2.1. Fundamentación Teórica Conceptos	5
2.1.1. Historia Lean Manufacturing.....	5
2.1.2. Lean Manufacturing	5
2.1.3. Secuencia para implementar Lean Manufacturing	6

2.1.4.	Metas de la Filosofía Lean Manufacturing	8
2.1.5.	Aplicación de Lean Manufacturing	8
	Identificar el valor desde el punto de vista del cliente	9
	Mapear el flujo de valores	9
	Mejora continua de procesos	10
	Gestión de la Producción.....	10
	Productividad.....	10
2.2.	Herramientas Lean Manufacturing.....	11
2.2.1.	Value Stream Mapping (VSM).....	11
	Value Stream Mapping Actual - Mapa de flujo de Valor Actual.....	11
	Value Stream Mapping Future – Mapa de flujo de Valor Futuro	12
2.2.2.	Mediciones de importancia.....	12
	Tiempo de ciclo	12
2.2.4.	Kaizen.....	12
2.2.5.	5’S.....	13
2.2.6.	Proceso.....	15
	Elementos de un proceso	15
2.2.7.	Diagrama de flujo	15
2.2.8.	Estudio de tiempos.....	16
	Medición de tiempos	16
	Pasos para la medición de tiempos.....	16
2.3.	Marco Legal.....	17

2.3.1.	La inocuidad alimentaria	17
2.3.2.	Normativa	18
2.3.3.	Ley orgánica de sanidad agropecuaria.....	18
2.3.4.	Faenamamiento.....	18
2.4.	Metodología.....	18
2.4.1.	Tipo de investigación.....	18
2.4.2.	Método de investigación.....	19
2.4.3.	Técnicas de investigación.....	19
2.4.4.	Instrumentos	20
CAPÍTULO III.....		22
3.	DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA ORGANIZACIÓN.....	22
3.1.	Análisis Organizacional.....	22
3.1.1.	Reseña Histórica Centro de Faenamamiento Municipal	22
3.1.2.	Descripción empresarial	22
3.1.3.	Misión GADME	23
3.1.4.	Visión GADME.....	24
3.1.5.	Jornada Laboral	24
3.1.6.	Estructura Organizacional	24
3.2.	Estudio del proceso.....	25
3.2.1.	Líneas de producción.....	25
3.2.2.	Selección del producto de estudio	26

3.2.3.	Desperdicios en los procesos	28
3.2.4.	Diagrama de Flujo del faenamiento de ganado porcino	35
3.3.	Estudio de tiempos.....	36
3.3.1.	Proceso productivo del Centro de faenamiento Municipal	36
	Diagrama de recorrido actual	36
	Equipos	42
	Ratio actual de operaciones	42
3.3.2.	Cálculo de tiempos Lean Manufacturing.....	43
	Productividad Laboral	43
	Tiempo Disponible	43
	Takt Time	44
3.3.3.	Gráfica de Balance.....	44
3.3.4.	Diagrama Ishikawa	45
3.4.	Value Stream Mapping (VSM ACTUAL)	47
3.5.	Indicadores de mejora actual	50
CAPÍTULO IV.....		51
4.	PROPUESTA DEL DISEÑO.....	51
4.1.	Propuesta de diseño Lean Manufacturing	51
4.2.	Propuesta de mejora Metodología 5´S.....	51
4.2.1.	ETAPA 1: Seleccionar (Seiri)	51
	4.2.1.1. Tarjeta roja	53
4.2.2.	ETAPA 2: Ordenar (Seiton)	57

4.2.3.	ETAPA 3: Limpiar	64
	Manual para la limpieza desinfección de las áreas de trabajo	64
4.2.4.	ETAPA 4: Estandarizar	68
4.2.5.	Etapa 5: Disciplina.....	73
4.2.5.1.	Tiempos Estándar Propuestos	74
4.3.	Mantenimiento Productivo Total.....	75
4.3.1.	Capacitación	76
4.3.2.	Plan de mantenimiento	76
4.3.3.	Limpiar	78
4.3.4.	Recomendaciones para el mantenimiento	79
4.3.5.	Plan General de Mantenimiento Preventivo.....	79
4.3.6.	Ficha para el control del mantenimiento preventivo en los equipos del Centro de Faenamiento Municipal del GADME	81
4.4.	Value Stream Mapping Futuro	83
4.5.	Análisis de resultados	84
	CONCLUSIONES	86
	RECOMENDACIONES.....	87
	Referencias.....	88
	ANEXOS	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Pilares de la filosofía Lean manufacturing</i>	9
Figura 2 <i>5 S</i>	14
Figura 3 <i>Símbolos estándar para diagramas de flujo según la ANSI</i>	16
Figura 4 <i>Ubicación Google Maps</i>	23
Figura 5 <i>Estructura Organizacional GADME</i>	25
Figura 6 <i>Línea de producción a estudiar</i>	27
Figura 7 <i>Gráfica de desperdicios</i>	32
Figura 8 <i>Desperdicios</i>	33
Figura 9 <i>Desperdicios</i>	34
Figura 10 <i>Desperdicios</i>	34
Figura 11 <i>Diagrama de flujo faenado de ganado porcino</i>	36
Figura 12 <i>Gráfica de balance</i>	44
Figura 13 <i>Ishikawa</i>	46
Figura 14 <i>Value Stream Mapping (VSM) actual con desperdicios encontrados</i>	48
Figura 15 <i>Identificar elementos innecesarios</i>	56
Figura 16 <i>Diseño de Value Stream Mapping Futuro Faenamiento de ganado porcino</i> ..	83
Figura 17 <i>Gráfico de Balance Propuesto</i>	84
Figura 18 <i>Análisis resultados</i>	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Tarjeta de Oportunidad</i>	13
Tabla 2 <i>Herramienta del Lean Manufacturing</i>	15
Tabla 3 <i>Ubicación del Centro de Faenamiento Municipal</i>	23
Tabla 4 <i>Jornada Laboral CFM</i>	24
Tabla 5 <i>Líneas de producción</i>	26
Tabla 6 <i>Determinación de desperdicios</i>	28
Tabla 7 <i>Total de desperdicios</i>	32
Tabla 8 <i>Cursograma</i>	37
Tabla 9 <i>Resumen de Operaciones</i>	40
Tabla 10 <i>Tiempos TC, AV y NAV</i>	40
Tabla 11 <i>Tiempo disponible</i>	41
Tabla 12 <i>Equipos CFM</i>	42
Tabla 13 <i>Proceso de Lavado</i>	49
Tabla 14 <i>Indicadores LM</i>	50
Tabla 15 <i>Formato Hoja de Verificación</i>	52
Tabla 16 <i>Formato Tarjeta Roja</i>	54
Tabla 17 <i>Propuesta Tarjeta Roja</i>	55
Tabla 18 <i>Ficha de listado de elementos necesarios</i>	56
Tabla 19 <i>Criterio de ubicación de herramientas</i>	57
Tabla 20 <i>Propuesta de mejora para portar herramientas y utensilios</i>	58
Tabla 21 <i>Propuesta de mejora de mangueras</i>	59
Tabla 22 <i>Propuesta de mejora para ganchos</i>	60

Tabla 23 <i>Propuesta de mejora para ganchos</i>	61
Tabla 24 <i>Propuesta de mejora Tanques de GLP</i>	61
Tabla 25 <i>Propuesta de mejora para escaleras</i>	62
Tabla 26 <i>Propuesta de compra de hidrolavadora</i>	63
Tabla 27 <i>Delimitación de áreas</i>	63
Tabla 28 <i>Manual de limpieza de pisos y superficies</i>	65
Tabla 29 <i>Manual de limpieza de utensilios y herramientas</i>	66
Tabla 30 <i>Reglas de estandarización</i>	68
Tabla 31 <i>Estandarización de actividades y tiempos</i>	69
Tabla 32 <i>Registro de limpieza</i>	73
Tabla 33 <i>Tiempos estándar propuestos</i>	74
Tabla 34 <i>Evaluación de Inversión</i>	74
Tabla 35 <i>Equipos</i>	76
Tabla 36 <i>Plan de MP</i>	79
Tabla 37 <i>Ficha para el control del mantenimiento preventivo</i>	81
Tabla 38 <i>Evaluación de la inversión TPM</i>	81
Tabla 39 <i>Resultados</i>	84

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 <i>Matriz FODA CFM</i>	93
Anexo 2 <i>Equipos CFM</i>	94
Anexo 3 <i>Suplementos Recepción</i>	95
Anexo 4 <i>Suplementos Insensibilización</i>	96
Anexo 5 <i>Suplementos Sangrado</i>	97
Anexo 6 <i>Suplementos Izado</i>	98
Anexo 7 <i>Suplementos Chamuscado</i>	99
Anexo 8 <i>Suplementos Lavado</i>	100
Anexo 9 <i>Suplementos Eviscerado</i>	101
Anexo 10 <i>Suplementos Clasificación</i>	102
Anexo 11 <i>Método de Westinghouse</i>	103
Anexo 12 <i>Tiempos Recepción</i>	104
Anexo 13 <i>Tiempos Insensibilización</i>	105
Anexo 14 <i>Tiempos Sangrado</i>	106
Anexo 15 <i>Tiempos Izado</i>	107
Anexo 16 <i>Tiempos Chamuscado</i>	108
Anexo 17 <i>Tiempos Lavado</i>	109
Anexo 18 <i>Tiempos Eviscerado</i>	110
Anexo 19 <i>Tiempos Clasificación</i>	111
Anexo 20 <i>Ficha de elementos</i>	112
Anexo 21 <i>Toma de tiempos</i>	113
Anexo 22 <i>Tiempos Estándar Propuestos</i>	114

Anexo 23 <i>Registro de Mantenimiento Preventivo</i>	115
Anexo 24 <i>Registro de Mantenimiento</i>	116
Anexo 25 <i>Plan de Capacitación</i>	117
Anexo 26 <i>Plan de implementación</i>	118

CAPÍTULO I

Tema

Diseño de una propuesta Lean Manufacturing para el mejoramiento del proceso productivo en el Centro de Faenamiento Municipal del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Espejo.

1. GENERALIDADES

1.1. Introducción

El presente proyecto de titulación tiene como objetivo principal el uso de la metodología Lean Manufacturing y las herramientas que identifican las principales variables que afectan al sistema de producción, sus relaciones entre sí, también, cómo afectan los desperdicios o mudas, al proceso de Faenamiento que se realiza en el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Espejo. Se aborda la problemática que sustenta el planteamiento del problema, los objetivos por alcanzar, la justificación del tema de investigación (Suárez Blanco, 2020).

1.2. Problemática

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Espejo es un gobierno cantonal que busca el bienestar de su pueblo, y entre las áreas que maneja se encuentra el Centro de Faenamiento Municipal que se dedica a la producción de carne en condiciones óptimas para el consumo humano. El Centro de Faenamiento del GADME busca permanecer a la vanguardia en la mejora de sus procesos, operaciones y por ende la calidad de sus productos. Las distintas áreas que intervienen en el proceso, pueden presentar tiempos improductivos, usar equipos o herramientas con baja eficiencia, carecer de un control ordenado de operaciones, además los procesos y actividades del GADME pueden ser realizadas en tiempos normados lo que facilita la aplicación de esta metodología Lean Manufacturing al eliminar procesos o actividades que no generan valor en el

producto, es por eso que busca la necesidad ésta metodología ya que ayuda a identificar y eliminar desperdicios existentes en las organizaciones, lo que ofrece Centro de Faenamiento Municipal un aumento de productividad al aprovechar de manera eficiente los recursos.

1.3. Justificación

El Centro de Faenamiento Municipal de Espejo es un área del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Espejo, que presta servicios a su pueblo con las medidas sanitarias y de seguridad correspondientes, regida como base legal por la LEY ORGANICA DE SANIDAD AGROPECUARIA, la cual contribuye a una buena práctica de procesos sanitarios y de calidad en carnes hacia los establecimientos de faenamiento.

Para el crecimiento sustentable del Centro de Faenamiento, la mejora de sus procesos es una base fundamental, como también la reducción de los tipos de desperdicios que se definen en la metodología Lean Manufacturing y que pueden presentarse en la organización, ya que no generan valor al producto pero si consumen recursos de la empresa y estos son factores que no permiten realizar las operaciones de forma ordenada y eficaz, para el Centro de Faenamiento del GADME es de mucha importancia realizar el trabajo eficientemente en un tiempo menor ya que se estarían eliminando tiempos muertos y actividades inútiles en el proceso productivo, realizando principalmente un diagnóstico inicial de procesos que muestre donde existe margen de mejora y los tiempos muertos que existen para posteriormente diseñar una propuesta de un modelo Lean Manufacturing donde se podrá aprovechar recursos de mejor manera tanto en el talento humano, herramientas, equipos y tiempos de trabajo que deben existir ésta área.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

- Elaborar una propuesta Lean Manufacturing para el mejoramiento de los procesos del Centro de Faenamiento Municipal del cantón Espejo, por medio de la identificación y eliminación de desperdicios para ayudar a mejorar el sistema productivo.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Realizar una investigación y recolección bibliográfica de información acerca del faenamiento y como interviene la metodología Lean Manufacturing para contribuir a mejorar sus procesos.
- Diagnosticar el estado actual en el Centro de Faenamiento Municipal del GADME, e identificar las principales variables que están presentes en los procesos de faenamiento utilizando herramientas de la metodología como Value Stream Mapping y flujo de procesos.
- Desarrollar el diseño de un modelo Lean Manufacturing que ayude a mejorar la ejecución de los procesos y disminuya los desperdicios que se encuentren afectando al sistema de producción del Centro de Faenamiento del GADM de Espejo.

1.5. Alcance

Diseñar una propuesta Lean Manufacturing que contribuya al desarrollo de la organización por medio de una mejora en el sistema de producción del Centro de Faenamiento Municipal. Mediante el uso de esta metodología se busca eliminar los desperdicios que puedan presentarse, ya que siempre existe un margen de mejora, con el uso del estudio de tiempos y métodos de trabajo que permitan seleccionar y organizar las mejores técnicas y habilidades disponibles a fin de lograr una eficiente relación hombre-máquina, el uso adecuado de tiempos para obtener productos de mejor calidad sin la necesidad de realizar más procedimiento o reprocesos en las actividades que se realizan en la empresa. También está incluida la responsabilidad del cumplimiento de normas o estándares predeterminados, y de que los trabajadores sean retroalimentados adecuadamente según su rendimiento. Con la implementación de un modelo Lean Manufacturing se espera cubrir la utilización de tiempos apropiados y el aprovechar cada recurso existente de manera significativa para que contribuya al desarrollo y la mejora continua de la organización que generará un crecimiento a nivel empresa-trabajadores, económico, rentable y con sus clientes con un producto de calidad que satisfaga las necesidades de sus consumidores posicionándose de una mejor manera en el mercado Cantón Espejo.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamentación Teórica Conceptos

2.1.1. *Historia Lean Manufacturing*

El sistema de producción Toyota (TPS), fue el que desarrolló la identificación de desperdicios y posteriormente implementar procesos para disminuirlas, desperdicios o mudas que se generan al trabajar de manera deficiente, la mismas que no se pueden apreciar durante el proceso de producción, provocando baja eficiencia. Existen 7 desperdicios o mudas; sobreproducción, esperas, transporte, inventarios, movimientos innecesarios, sobreprocesamiento y defectos (Quijada, 2019).

Lean Manufacturing es una metodología que tiene una adaptabilidad y capacidad de ser implementada en diferentes tipos de empresas. Inicialmente LM empezó a ser aplicada luego del desastre que significó la Segunda Guerra Mundial, por el efecto que ésta tuvo en varios países, como es el caso de Japón y Alemania. Toyota Motor Corporation, trabajaba en la implementación de un sistema de gestión que le permitiera aumentar productividad actual, para ser más eficientes y competitivos. Taiichi Ohno, consolidó la implementación de su sistema de producción, sistema, el esquema de producción JIT (justo a tiempo) (Sarria Yépez, 2017).

2.1.2. *Lean Manufacturing*

La filosofía Lean Manufacturing se es considerada manufactura de clase mundial, se definir como un proceso continuo y sistemático de caracterización y eliminación de desperdicios, específicamente toda actividad que no agrega valor en un sistema productivo, pero ocasiona un costo y trabajo consumiendo recursos por parte de la empresa. La eliminación que se realiza por medio del trabajo en equipos de personas correctamente organizadas y capacitadas. El poder de

LM se centra en determinar las oportunidades que tienen margen de mejor que están presentes en la empresa ya que siempre habrá desperdicios que pueden ser tratados, ya sea disminuidos, eliminados o mejorados (Scconini, 2019).

Todo esto hará que la empresa aumente su rentabilidad mediante el aprovechamiento adecuado de cada recurso ya que cada proceso o actividad siempre se puede realizar de mejor manera, dando apertura a una mejora continua (Ortiz Porras, 2022).

Los despilfarros de LM, se determinan de acuerdo a su origen, ya que se pueden observar en el sistema de producción, cada uno de los desperdicios causados por la manufactura de MP, en la destreza del operario, el diseño de la planta de producción, la planeación, etc. (Vargas-Hernández, 2018).

Las mudas que afectar al disminuir la productividad deben ser encontrados y eliminados de manera progresiva porque disminuyen la capacidad de producción de las empresas (Dioses Quinde, 2021).

Toyota clasifica en siete grandes grupos los desperdicios o mudas: (Scconini, 2019).

Sobreproducción.

Sobreinventario.

Productos defectuosos.

Transporte de materiales y herramientas.

Procesos innecesarios.

Espera.

Movimientos innecesarios.

2.1.3. Secuencia para implementar Lean Manufacturing

A continuación, se puede observar la secuencia de implementación de Lean Manufacturing según: (Hernández & Vizán, 2013).

1. Diagnóstico

- Instrucción en la metodología Lean Manufacturing
- Recolección de datos

2. Diseño del plan de mejora

- Planificación detallada del proyecto
- Definición indicadores de seguimiento donde se puedan observar los avances del proyecto
- Organizar equipos de trabajo LM
- Diseñar un plan de implementación
- Selección de la línea de producción

3. Lanzamiento

- Inicialmente se utiliza una herramienta de vital importancia como lo son las 5'S.

4. Estabilización Mejoras

- Reducción de mudas en el mantenimiento y la calidad que se encuentren presentes en las actividades y procesos.
- Aumentar el nivel de confianza en tiempos de preparación.

5. Estandarización (Hernández & Vizán, 2013).

- Mejorar el método de trabajo
- Diseño de métodos adaptables a la demanda.
- Ajustar el tiempo de producción
- Implementar trabajadores requeridos en la demanda de la empresa.

- Disminuir el inventario en el proceso productivo.
- Determinar un sistema de gestión para el control de materia prima en la planta.

2.1.4. Metas de la Filosofía Lean Manufacturing

Lean Manufacturing es una metodología que abarca un conjunto de herramientas de trabajo las cuales ayudan a: (Vargas & Jiménez, 2021)

- Reducir los desperdicios.
- Eliminar del inventario en el proceso.
- Reducir los espacios de producción.

Beneficios por conseguir: (Vargas & Jiménez, 2021).

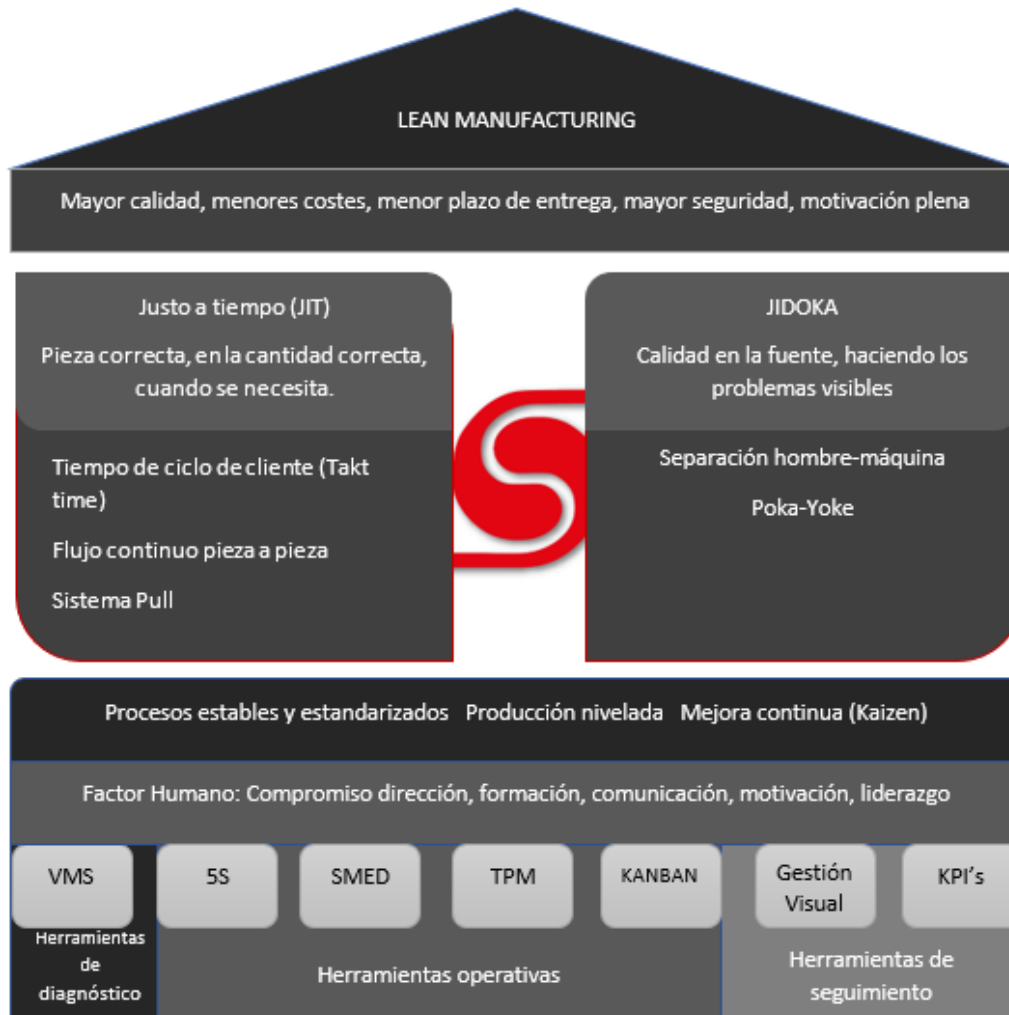
- Disminuir el costo de producción.
- Eliminar inventarios.
- Reducción en el Lead Time
- Aumentar la calidad del producto.
- Incrementar la eficiencia de equipo en el proceso de producción.
- Disminución despilfarros
- Disminuir las esperas y tiempos muertos en el proceso.
- Organizar los procesos de mejor manera

2.1.5. Aplicación de Lean Manufacturing

LM es una metodología de mejora continua que es adaptable a cualquier empresa, sin importar su tamaño, adecuando la metodología a las necesidades que la empresa presenta. (Valdez Baron, 2021).

Figura 1

Pilares de la filosofía Lean manufacturing



Nota: (Hernández & Vizán, 2013)

La aplicación de Lean Manufacturing en las empresas se basa en principios fundamentales:

Identificar el valor desde el punto de vista del cliente

Donde el valor se creó por parte de quien se encarga de producir, pero es definido por el cliente, es decir las empresas tienen que determinar la importancia que tienen sus productos y servicios para los clientes (Guadarrama Tavira & Rosales Estrada, 2015).

Mapear el flujo de valores

Realizar un análisis que debe ser registrado acerca del flujo procesos e información, como también de materiales requeridos para producir ya sea un producto o brindar un servicio, con la intención de reconocer los desperdicios que pueden estar presentes en el Centro de Faenamiento Municipal, lo que conllevaría la mejora del método. Las empresas deben hacer una observación minuciosa para detectar los residuos o procesos que no generan valor y posteriormente eliminarlos (Rodríguez-Fernández, 2019).

Mejora continua de procesos

Lean Manufacturing se enfoca en buscar la perfección interviniendo las causas de los problemas en calidad, la búsqueda y eliminación de desperdicios en el proceso de producción (Alvares, 2018).

Gestión de la Producción

El aumento de la competitividad ha generado que las organizaciones deban buscar formas de estandarizar operaciones lo cual conlleva a mitigar pérdida de tiempo en las actividades que se realizan en la preparación de sus productos y así aumentar su productividad y reducir costos al realizar sus procesos productivos para lograr satisfacer las necesidades y demanda de sus clientes, según el Centro de Faenamiento Municipal del Cantón Espejo es una área del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Espejo que busca la forma de aumentar su productividad de manera significativa por medio de la eliminación de tiempos innecesarios, en donde se hará uso del estudio de tiempos y métodos de trabajo, que permitirán determinar la capacidad productiva, el diseño y formulación de métodos, procesos, actividades, herramientas que permitan a la organización a manufacturar productos de calidad (Tejero, 2016).

Productividad

Se entiende por productividad empresarial es fácil referirse a la eficiencia que produce el gasto de los recursos por parte de una empresa al desarrollar su producción al retorno de sus ingresos. La productividad es un indicador donde se observa la relación entre gastos e ingresos realizados en un tiempo establecido, analizando varios factores de importancia que están presentes muchas empresas, se podrá mejorar la productividad (Socconini L. , 2020).

2.2.Herramientas Lean Manufacturing

2.2.1. Value Stream Mapping (VSM)

Mapa de flujo de valor esquema gráfico de elementos del sistema de producción en el que se puede observar y conocer el estado actual y futuro de un proceso, haciendo uso de esta herramienta se identifica las actividades que no agregan valor al proceso, estableciendo actividades de mejora desde que el proceso empieza hasta que es finalizado. (Favela-Herrera, 2019).

Pasos para la implementación del VSM: (Cantó & Gandia, 2019).

- Seleccionar una línea de producción
- Determinar el VSM actual
- Analizar la documentación existente
- Identificación procesos y subprocesos
- Recolectar información
- Analizar la situación actual de la empresa
- VSM futuro
- Calcular del Tack Time
- Implementación de herramientas de mejora.

Value Stream Mapping Actual - Mapa de flujo de Valor Actual

El VSM actual permite observar el proceso en su totalidad, inventarios, procesos, capacidad, disponibilidad y eficiencia bajo la que trabaja la empresa, mostrando tiempos que agregan valor y no agregan valor en cada uno de los subprocessos presentes.(Oviedo, 2018).

Value Stream Mapping Future – Mapa de flujo de Valor Futuro

E VSM futuro representa la solución para disminuir desperdicios aplicando un plan de implementación de herramientas LM seleccionadas previamente realizado el análisis (Sconini, 2019).

2.2.2. Mediciones de importancia

Tiempo de ciclo

a. Tiempo de ciclo individual

Es el tiempo estándar que dura cada operación individual, como insensibilización, lavado, sangrado, almacenado, etc.

b. Tiempo de ciclo total

Es el tiempo que toma realizar todas las operaciones de un proceso de producción siendo el resultado de la suma del tiempo de ciclo individual de las operaciones que intervienen en un proceso determinado (Morales, 2016).

2.2.3. Diagrama Ishikawa

El Diagrama de Ishikawa conocido también con el nombre de diagrama causa-efecto es una herramienta contribuye con la estructuración de información de forma clara y concisa por medio de un esquema gráfico, de las causas que provocan problemas, pero sin identificar la causa concreta del problema. (Delgado, 2021)

2.2.4. Kaizen

Kaizen proviene del dialecto japonés que significa “mejora” o “continuo por lo que se denomina como un sistema de mejora continua utilizando equipos de trabajo para optimizar procesos rápidamente: (Taimal, 2020)

1. Selección de líder.
2. Diagnosticar la situación actual de la empresa
3. Realizar visitas de campo al área de implementación de mejoras.
4. Detectar oportunidades de mejora.
5. Planificar plan de implementación de herramientas LM.
6. Ejecutar mejoras y dar seguimiento a las mismas mediante indicadores

Tabla 1

Tarjeta de Oportunidad

TARJETA DE OPORTUNIDAD	
Fecha: 6/05/2022	Código: AB-001
Área: Eviscerado	
Oportunidad detectada: (muda, muri, mura) Adecuar el área de trabajo	
Actividad por realizar:	Prioridad:
Dar mantenimiento a hidrolavadora	1
Equipo: Sección 1	
Observaciones:	

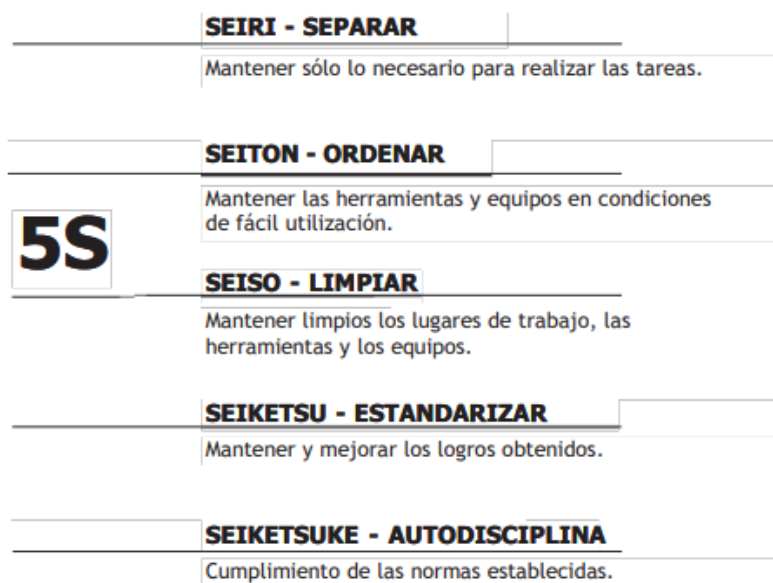
Nota:. (Sconini, 2019).

2.2.5. 5'S

Las “5S”, son una herramienta desarrollada en Japón que determina una forma nueva de desempeñar tareas y actividades en una organización generando beneficios tanto en el ciclo de producción como en la organización del trabajo, mejorando el ambiente laboral de la empresa. (Dorbessan, 2006)

Figura 2

5S



Nota: (Dorbessan, 2006)

Tabla 2*Herramienta del Lean Manufacturing*

DENOMINACIÓN		CONCEPTO		OBJETIVO
<i>Japonés</i>	<i>Español</i>			
Seiri	Seleccionar	Eliminar lo innecesario		Eliminar elementos inútiles en el proceso
Seiton	Organizar	Ordenar lo necesario		Ordenar áreas de trabajo
Seiso	Limpiar	Eliminar la suciedad		Mantener un ambiente laboral limpio
Seiketsu	Estandarizar	Determinar forma de trabajo		Evitar el desorden en áreas de trabajo
Shitsuke	Seguimiento	Mejorar cada día		Incentivar el seguimiento de esfuerzos.

Nota: (Scconini, 2019).

2.2.6. *Proceso*

Elementos de un proceso

Los elementos de un proceso: (Cantón Mayo, 2010)

Entradas: la recolección elementos que se necesitan para abordar el proceso:

Procedimientos: lineamientos para llevar a cabo un proceso, como también la secuencia que se necesita para que se transforme en salidas.

Salidas: resultados o elementos que genera un proceso. Alumnos que saben leer.

Recursos: elementos fijos o variables, imprescindibles para que el proceso tenga lugar. Aulas, centros, economía, tiempo, etc.








Alcance o límites del proceso: delimitan el comienzo y finalización de este. El proceso debe comenzar a partir de la identificación de las necesidades y expectativas del cliente, y terminar con la satisfacción efectiva de las mismas (Cantón Mayo, 2010).

2.2.7. *Diagrama de flujo*

Un diagrama de flujo es la representación de un evento por medio de gráficos y mediante símbolos. El propósito de un diagrama de flujo presentar información sobre procedimientos o procesos de una organización para que sea clara y de fácil de entendimiento. (Manene, 2011).

Figura 3

Símbolos estándar para diagramas de flujo según la ANSI

Símbolo	Nombre	Descripción
	Inicio o Término	Indica el principio o el fin del flujo, se refiere a una acción o lugar, además es utilizado para indicar a una persona o unidad administrativa que recibe o da información.
	Actividad	Detalla las funciones que desempeñan las personas involucradas en el procedimiento.
	Decisión o Alternativa	Señala un punto dentro del flujo en donde corresponde tomar una decisión entre dos o más alternativas.
	Documento	Simboliza un documento en general que entre, se utilice, se genere o salga del procedimiento.
	Archivo o Almacenamiento	Indica el resguardo o depósito de un documento o producto ya sea en forma temporal o permanente.
	Página	Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente, en la que continúa el diagrama de flujo.
	Conector	Representa una conexión o enlace de una parte del diagrama de flujo con otra parte lejana del mismo.

Nota: ANSI

2.2.8. Estudio de tiempos

Medición de tiempos

Actualmente se busca que el personal de trabajo en una empresa aproveche la JL al máximo, lo que se lograría con una integración de parte del operario de manera que se haga conciencia del costo verdadero del trabajo, permitiendo que su labor sea de utilidad para la alta gerencia reduciendo costos que no son necesarios. (Meyers, 2000).

Pasos para la medición de tiempos.

Existe una secuencia de pasos sistemáticos y ordenados para la medición de tiempos:
(Arana Ponce, 2015).

Preparación

Seleccionar el proceso, el trabajador y analizar el método de trabajo por el cual se está laborando.

Ejecución

Obtener información, utilizando técnicas de cronometraje.

Valoración

Valorar el ritmo por el cual el trabajador realiza sus funciones.

Suplementos

Análisis de demoras, Estudio de fatiga, Cálculo de suplementos

Tiempo estándar

Cálculo del tiempo estándar haciendo uso de las variables presentes en el sistema.

Tiempo de observación

Es el tiempo que se obtiene al cronometrar la operación sin adicionar ninguna clase de elementos extras.

2.3.Marco Legal

2.3.1. *La inocuidad alimentaria*

La inocuidad alimentaria es la espera de la calidad de un producto que no haga daño al consumidor final al momento de ser preparado e ingerido. (Cruz-Carbonell, 2022).

Los alimentos son expuestos a agentes patógenos, químicos y biológicos a los que las personas no son tolerantes ya sea en un país desarrollado o en vías de desarrollo al momento de

que los alimentos llegan a hacer contacto con agentes contaminantes los riesgos hacia la salud del consumidor son muy altas produciendo deterioro de su salud . Mercado, (C. E. 2007).

2.3.2. Normativa

La Norma ISO 22000:2005 especifica una serie de requisitos para gestionar el correcto control de los alimentos, para general un control hacia la salud de las personas por medio de un requisito denominado buenas prácticas de manufactura e higiene. (Saltos-Hidalgo & Ramos-Alfonso, 2020)

2.3.3. Ley orgánica de sanidad agropecuaria

En la constitución, específicamente el artículo 13 se especifica que todas las personas tienen el derecho al acceso seguro de alimentos sanos y nutritivos, la ley de sanidad vegetal y sanidad animal hacen parte del régimen de soberanía alimenticia garantizando el respeto a los derechos de la naturaleza en relación a la sostenibilidad ambiental y la buena práctica de producción de alimentos. (LOE, 2017)

2.3.4. Faenamiento

El objetivo de un Centro de faenamiento es proveer carnes con las normas de sanidad específicas mediante el uso de técnicas que aseguren la inocuidad alimentaria de la misma manera asegurar el bienestar para que los animales sean faenados de la mejor manera realizando inspecciones que ayuden a determinar anomalías que impidan ingreso al proceso productivo. (Bohórquez Sierra, 2016).

2.4. Metodología

2.4.1. Tipo de investigación

El presente proyecto de investigación es de investigación documental, de campo y exploratoria.

Investigación documental ya que inicialmente se conoció y guardó registros de las actividades y tiempos en los que se están ejecutando las operaciones y las tareas, determinando el estado actual de la organización por medio del estudio de tiempos que se ejecutan en el proceso de producción, investigación de campo porque se estuvo inmerso en el proceso de faenamiento realizando observaciones y juicios del proceso de producción que se realizan y también se hizo uso de la investigación exploratoria porque se indagó en los procesos identificando los desperdicios que se encuentran presentes, por lo tanto la mejor alternativa para la disminución de tiempos y actividades que no agregan valor al producto para lograr una mejora del proceso productivo y aumentar la productividad.

2.4.2. Método de investigación

Se aplicó los métodos:

Inductivo el cual permitió llegar a conclusiones de manera general, siguiendo aspectos de carácter puntual y particular en el trabajo de investigación que se realizó en el Centro de Faenamiento Municipal del cantón Espejo.

Deductivo, este método contribuyó con aspectos técnicos científicos de relevancia analizando modelos desde sus aspectos generales cada proceso y subprocesos, hasta lograr, relacionar y puntualizar en aspectos puntuales en el proceso de investigación del sistema de producción de ganado porcino.

Sintético cuantitativo, este método ayudó a sintetizar información de relevancia consecuencia de analizar el sistema interpretando por medio de la realización de organigramas del faenado de ganado porcino.

2.4.3. Técnicas de investigación

Entrevista semiestructurada

Se procedió con un diálogo con los trabajadores para establecer la información a conseguir con preguntas formuladas anteriormente y otras al momento de la entrevista principalmente para establecer el diagnóstico situacional de la empresa.

Observación

Se realizó directamente en el lugar donde el proceso productivo de faenamiento de ganado porcino que se ejecuta en el Centro de Faenamiento Municipal del Cantón Espejo es muy útil y significativa puesto que solo el contacto directo y la relación con la problemática y propuesta permitieron captar información real, confiable y objetiva, tanto del estudio de tiempos como la ejecución de los procesos.

Documental

Se obtuvo información de una documentación existente en el Centro de Faenamiento Municipal y con levantamientos de información internos de la empresa y bibliográficos, revistas, informaciones certificadas de internet.

Técnicas de fichaje

Usada para recopilar información de los conceptos básicos referentes a la investigación, como también información significativa del proceso productivo.

Cronometraje

Por medio del cronometraje se observó el tiempo en el que se ejecutan las diferentes operaciones de faenamiento en el GAD Municipal de Espejo, como también las actividades que no generan valor al producto ya que consumen recursos y no son plasman resultados.

2.4.4. Instrumentos

Para ejecutar las técnicas anteriormente mencionadas fue necesario una serie de instrumentos de investigación que permitirán captar la información de las distintas fuentes como:

PC (ordenador)

Cuestionarios

Registros de observación

Cronómetro

Cámara video – grabadora

CAPÍTULO III

3. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA ORGANIZACIÓN

3.1. Análisis Organizacional

3.1.1. *Reseña Histórica Centro de Faenamiento Municipal*

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Espejo es una entidad pública ubicada en la provincia del Carchi en la zona 1 del Ecuador y entre las diferentes áreas que cumple el Cantón Espejo se encuentra la Dirección de Gestión Ambiental y Desarrollo Económico Local la cual se encarga de promover la gestión ambiental de manera sustentable a través de la planificación, ejecución y control de políticas, programas, planes y proyectos ambientales, que propendan aun ambiente sano y ecológicamente equilibrado para todos los habitantes del cantón Espejo.

Planificar, coordinar, controlar, gestionar, promocionar y supervisar, las actividades generadas en el cantón Espejo en Fomento Productivo y Agropecuario, mediante la generación de políticas públicas, con el objeto de mejorar el nivel de vida de los habitantes del cantón por medio del manejo del Centro de Faenamiento Municipal el cual es inaugurado un 21 de diciembre del 2006, anteriormente normado por la Ley de Mataderos y actualmente regida por la Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria (LOSA).

3.1.2. *Descripción empresarial*

El Centro de Faenamiento Municipal del Cantón Espejo, tiene como objetivo: “la administración de los servicios necesarios para el faenamiento de ganado bovino, porcino y ovino animales aptos para el consumo humano y sus servicios complementarios, con fines que son

considerados de interés colectivo, todos los procesos realizados con la normativa legal y exigencias que son necesarias para obtener un producto de calidad.

Tabla 3

Ubicación del Centro de Faenamiento Municipal

Ubicación Centro de Faenamiento Municipal	
País	Ecuador
Provincia	Carchi
Zona	1
Ciudad	El Ángel
Calles	Calderón y Bolívar

Figura 4

Ubicación Google Maps



Nota: Google Maps

3.1.3. Misión GADME

Construir el desarrollo social, económico, productivo, vial, en un ambiente sano, fomentado el empleo, vivienda, seguridad y participación ciudadana, mediante una planificación

estratégica integral que garantice el progreso, riqueza sustentable de la población del Cantón Espejo a fin de garantizar el buen vivir, establecido en la Constitución de la República del Ecuador.

3.1.4. *Visión GADME*

Una institución eficiente y organizada, que lidera el desarrollo cantonal; dispone de recursos propios, personal permanentemente capacitado, que asume la descentralización en las áreas estratégicas de interés cantonal, contribuyendo así al ordenamiento territorial, a la seguridad, al desarrollo económico y bienestar de la población del cantón Espejo.

3.1.5. *Jornada Laboral*

Tabla 4

Jornada Laboral CFM

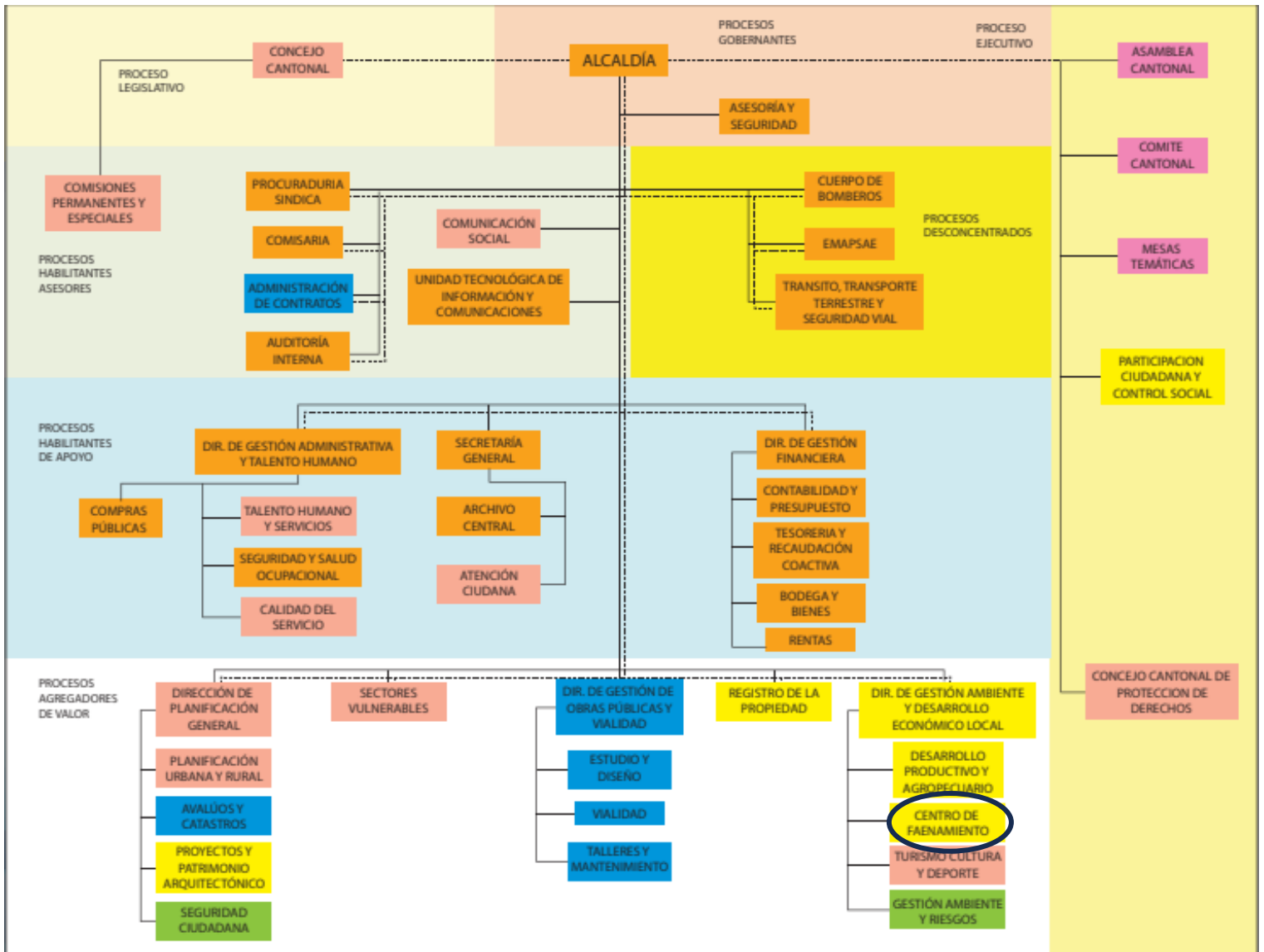
Día	PRIMER TURNO		Actividad	SEGUNDO TURNO		Actividad
	Entrada	Salida		Entrada	Salida	
Lunes	7:00	12:00	Faenamiento de ganado			
Martes	14:00	17:00	Recepción de ganado al corral			
Miércoles	7:00	12:00	Faenamiento de ganado	14:00	17:00	Recepción de ganado al corral
Jueves	7:00	12:00	Faenamiento de ganado	12:00	17:00	Recepción de ganado al corral
Viernes	7:00	12:00	Faenamiento de ganado			
Sábado	7:00	11:00	Recepción de ganado al corral	11:00	14:00	Despacho
Domingo	5:00	10:00	Despacho	14:00	17:00	Recepción de ganado al corral

Nota: Autor

3.1.6. *Estructura Organizacional*

Figura 5

Estructura Organizacional GADME



Nota: Centro de Faenamiento Municipal del Cantón Espejo GADME 2022

El Centro de Faenamiento Municipal trabaja bajo la dirección de Gestión Ambiental y Desarrollo Económico Local, igualmente está directamente por la alcaldía del cantón Espejo.

3.2. Estudio del proceso

3.2.1. Líneas de producción

El Centro de Faenamiento Municipal del GADME se encarga de faenar tres tipos de animales los cuales son ganado bovino, ovino y porcino.

PRODUCTO DE C F DEL GADME

GANADO BOVINO
GANADO OVINO
GANADO PORCINO

3.2.2. Selección del producto de estudio

El Centro de Faenamiento municipal cuenta con tres líneas de producción, las cuales se encargan del faenamiento de ganado bovino, ganado porcino y ovino.

Tabla 5
Líneas de producción

Línea de Ganado	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
Ganado Porcino	125	119	128	117	123	115	118	111	956
Ganado Bovino	10	12	15	13	14	16	15	10	105
Ganado Ovino	4	3	5	3	2	3	4	3	27
TOTAL									1088

Nota: Autor

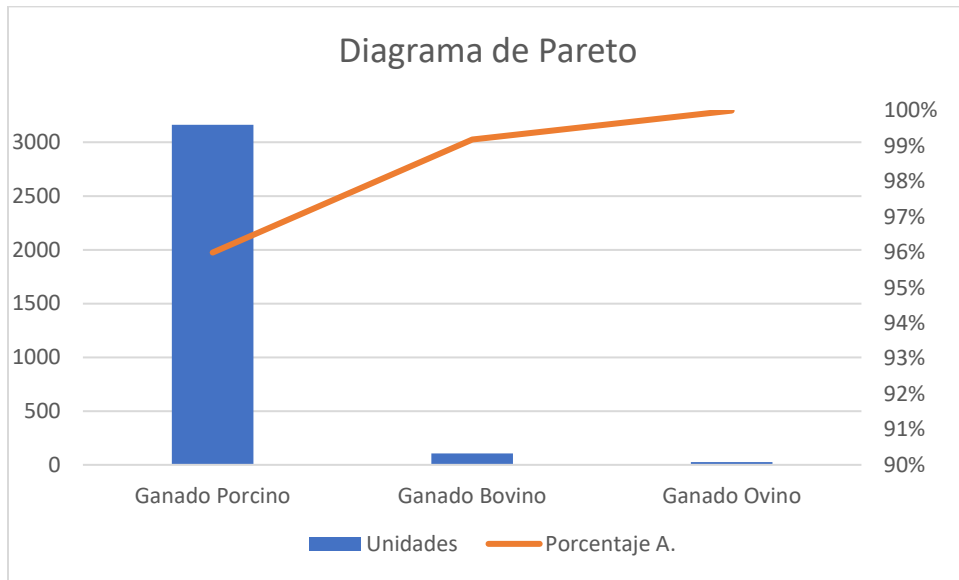
Productos Centro de Faenamiento GADME

En la tabla 7 se observa las líneas de producción en el periodo de mayo-diciembre del año 2022, los datos obtenidos ayudan a determinar la línea de producción a estudiar en el trabajo de investigación, haciendo uso del diagrama de Pareto se puede observar que la línea de producción a estudiar es la de ganado porcino, de todas las tareas realizadas en el Centro de Faenamiento del GADME, al finalizar el 20 % logres el 80 % del impacto que puedes generar ese día. Entonces,

para alcanzar el mejor resultado, identifica qué tareas tienen el mayor impacto para el equipo y centra tu atención en ellas.

Figura 6

Línea de producción a estudiar



Notas: Autor

En la figura 6 mediante el uso del diagrama de Pareto, se muestra que, en las tres líneas de producción, faenamiento de ganado porcino abarca el 95,99% de la producción, la línea de faenamiento de ganado bovino un 3,19% de la producción y en tercer lugar la línea de faenamiento de ganado ovino con un 0,82% del proceso productivo del Centro de Faenamiento Municipal.

3.2.3. Desperdicios en los procesos

Tabla 6

Determinación de desperdicios

Determinación de desperdicios en el Centro de Faenamiento Municipal														
Empresa:		Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Espejo				Proceso:			Faenado de ganado porcino					
Elaborado por:		Bryan Cabascango				Revisado por:			Ing. Karen Benavides					
N°	Proceso	Actividades	Agrega valor	No agrega Valor	Mudas						Propuesta para mejora			
					Sobreproducción	Sobreinventario	Productos defectuosos	Transportes	Procesos Incorrectos	Esperas	Movimientos innecesarios	Mejorar	Disminuir	Eliminar
1	Recepción de ganado porcino	Inspección ante-mortem del porcino	x											
2		Transportar al porcino al área de faenamiento	x								x			
3		Abrir compuerta de área de insensibilización	x											
4		Introducir al porcino y cerrar la compuerta del área	x											
5	INSE NSIB ILIZ	Animal en espera para su faenamiento		x						x			x	

6		Buscar manguera de agua y abrir llave		x						x	x		
7		Mojar al porcino especialmente en la cabeza	x										
8		Cerrar llave de agua	x							x			x
9		Tomar aturdidor y aturdir al porcino	x										
10		Transportar el porcino al área de sangrado	x								x		
11	SANGRADO	Buscar cuchillo y afilar		x						x			x
12		Levantar el brazo y hacer corte de vasos sanguíneos	x										
13		Esperar que se desangre	x					x				x	
14		Buscar manguera y abrir llave de agua		x					x				x
15		Lavar superficialmente al porcino	x									x	
16		Cerrar llave de agua		x						x			x
17		Transportar el porcino al área de Izado	x						x			x	
18	IZADO	Buscar cuchillo		x						x			x
19		Perforar extremidad inferior	x										
20		Colocar gancho en la perforación	x										
21		Buscar polea		x						x			x
22		Colocar polea en el gancho de metal		x								x	
23		Bajar polipasto y colocar el gancho	x								x		
24		Izar al porcino	x										

25		Subir al porcino y pasar a los rieles	x										
26		Abrir canal de rieles para el área de chamuscado		x				x				x	
27		Transportar porcino al área de Chamuscado	x					x				x	
28	CHAMUSCADO	Buscar cuchillo y soplete		x				x					x
29		Quemar piel, pelo y raspar con cuchillo hollín del porcino	x										
30		Mover y calentar tanque de gas		x				x					x
32		Abrir canal del área de lavado		x					x				x
33		Transportar porcino al área de Lavado	x										x
34	LAVADO	Porcino chamuscado esperando a ser lavado		x				x				x	
35		Buscar Hidrolavadora y abrir llave de agua	x						x				x
36		Lavar el porcino con agua a presión	x										
37		Remover restos de hollín y pelaje con cuchillo	x								x		
38		Cerrar llave de agua de Hidrolavadora		x						x			x
39		Transportar al área de eviscerado	x										x
40	EVISCERADO	Colocar al porcino en posición	x										
41		Limpiar restos de hollín con manguera	x										
42		Buscar y colocar en posición tina para las vísceras	x							x			x

43		Buscar cuchillo y afilar		x							x			x
44		Cortar el esternón y extraer las vísceras del porcino	x											
45		Buscar manguera y abrir llave de agua		x							x			x
46		Lavar con agua a presión el interior del canal porcino	x											
47		Cerrar llave de agua		x							x			x
48		Transportar al área de despacho	x										x	
49	CLASIFICACIÓN	Buscar sello de certificación		x							x			x
50		Inspección post-mortem del porcino	x											
51		Sellar al canal	x											
52		Transportar al canal al cuarto frío	x									x		
53		Colocar a baja temperatura al canal	x											
54		Transportar al vehículo de entrega	x										x	

Nota: Autor

En la tabla 8 se puede observar la totalidad de desperdicios existentes en cada una de las actividades, lo que origina cierta cantidad de desperdicios o mudas y a cuál pertenece cada actividad.

Tabla 7

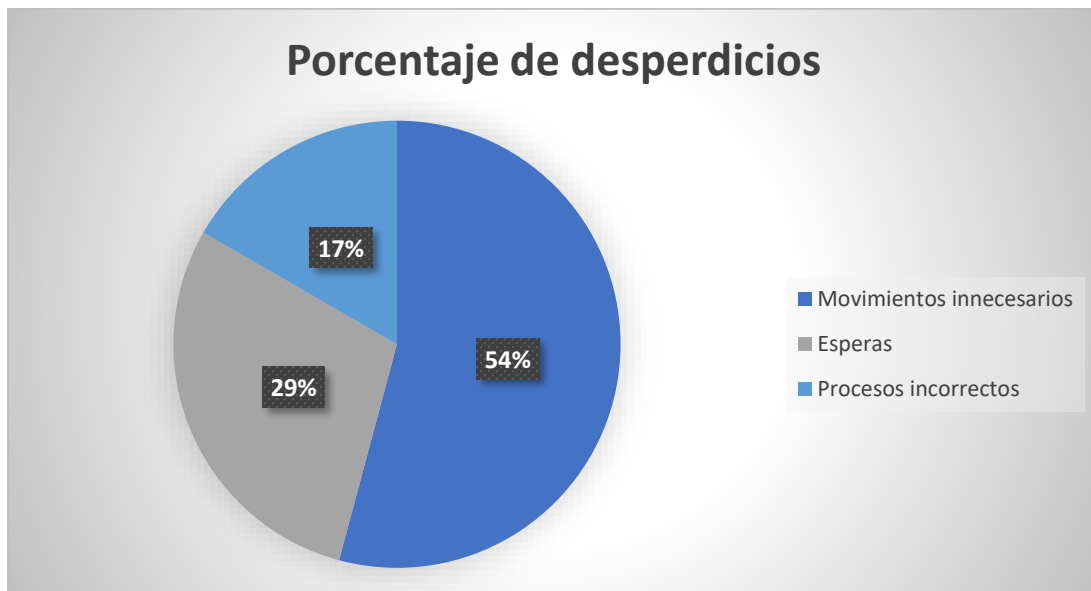
Total de desperdicios

Desperdicio	Cantidad	Porcentaje
Movimientos innecesarios	13	54,17%
Esperas	7	29,17%
Procesos incorrectos	4	16,67%
TOTAL	24	100%

Nota: Autor

Figura 7

Gráfica de desperdicios



Nota: Autor

Frecuencia de desperdicios

En la tabla 9 se observa 3 desperdicios que fueron encontrados, los cuales son con un 54,17% movimientos innecesarios, esperas con un 29,17% y los procesos incorrectos con un 16,67%.

Los movimientos que realizan los operarios dentro del proceso de faenado de ganado porcino no agregan valor al producto, todo esto por áreas que no se encuentran ordenadas de manera adecuada, las herramientas que se utilizan no tienen lugares definidos, la falta de limpieza es otra de las observaciones, se pueden observar desechos de las actividades que se realizan.

Figura 8

Desperdicios



Nota: Desorden en área de trabajo

Para el proceso de sangrado el operario realiza un corte de vasos sanguíneos y necesita un cuchillo que tenga un lugar definido que sea de fácil acceso o que esté a la mano, si esto no sucede

se producen actividades que no agregan valor al proceso, esto sucede con varias herramientas y materiales que se utilizan como soplete, tanques de gas, poleas, mangueras de agua que se encuentran en el piso sin ningún tipo de orden y el operario toma su tiempo para buscar la y procede abrir la llave, ganchos que no están adecuadamente organizados.

Figura 9

Desperdicios



Nota: Desperdicio herramientas sin lugar definido

El proceso de sangrado es realizado de manera ineficiente ya que el tiempo que se dedica a esta actividad es demasiado, lo cual se convierte en un proceso incorrecto, se observó que los operarios no realizan las actividades de manera secuencial por motivos de que no existe una estandarización de los procesos, instructivos de trabajo, instructivos de limpieza y roles que cada uno desempeña no está definido.

Figura 10

Desperdicios



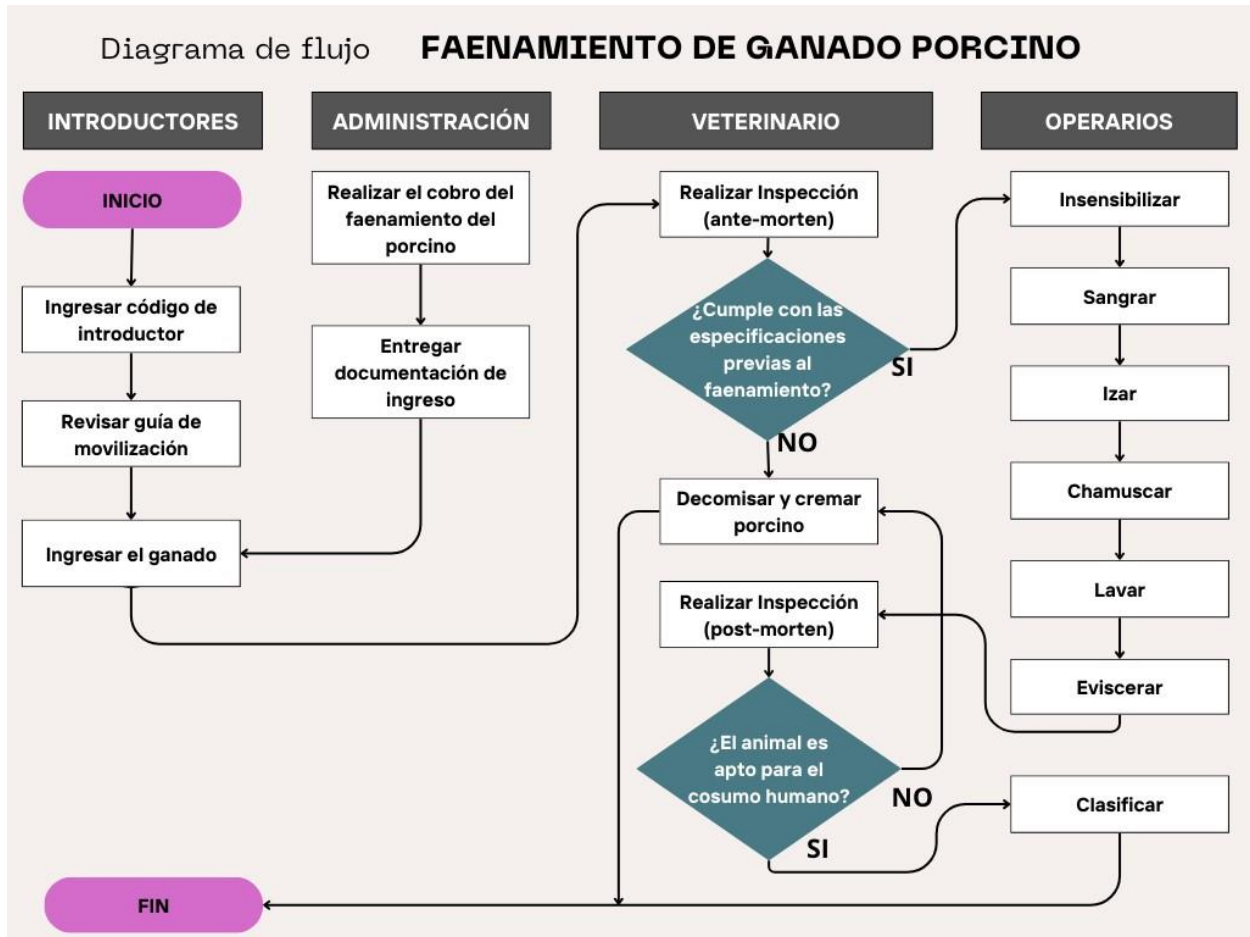
Nota: Desperdicio, Procesos incorrectos

En el Centro de Faenamiento Municipal del Cantón Espejo se han encontrado mudas de la metodología Lean Manufacturing los cuales comprenden a esperas, movimientos innecesarios y procesos incorrectos, para reducir problemas es recomendable realizar el VSM, con las posibles herramientas a utilizar que ayuden a disminuir los desperdicios, permitiendo mejorar el ambiente laboral, la productividad, eficiencia y rendimiento.

3.2.4. Diagrama de Flujo del faenamiento de ganado porcino

Figura 11

Diagrama de flujo faenado de ganado porcino



Nota: Autor

3.3. Estudio de tiempos

Por medio de la bibliografía recopilada se procedió con un estudio de tiempos con la finalidad de determinar tiempo estándar del proceso productivo y sus tareas.

Inicialmente dividiendo el proceso productivo en procesos y actividades.

3.3.1. Proceso productivo del Centro de faenamiento Municipal

Diagrama de recorrido actual

Es una herramienta que permite observar el proceso de producción del faenamiento de ganado porcino, detallando las actividades que se realizan en cada proceso y el tiempo que en el que se ejecutan, tomando en cuenta la distancia de estas.

Tabla 8

Cursograma

Elaborado por:		Bryan Cabascango Erazo	RESUMEN			
Revisado por:		Ing. Karen Benavides	Actividad	Simbología	Actual	Propuesto
Área:		Faenamiento de ganado porcino	Operación	●	21	
Proceso:		Faenado de porcinos	Transporte	➡	9	
Método:		Actual – Propuesto	Espera	●	20	
Fecha:			Inspección	■	2	
Departamento:		Producción	Almacenamiento	▼	1	
Producto:		Ganado porcino	Total:		53	
EMPRESA		Centro de Faenamiento Municipal GADME	Tiempo (min)		92,98	
			Distancia (m)		77,08	
N°	Proceso	Actividades	Simbología	Tiempo (s/u)	Distancia (m)	Observación
1	Recepción de ganado porcino	Inspección ante-mortem del porcino	● ➡ ● ■ ▼	82,56		
2		Transportar al porcino al área de faenamiento	○ ➡ ● □ ▼	65,29	8,52	Transporte desde los corrales
3		Abrir compuerta de área de insensibilización	● ➡ ● □ ▼	11,96		Puerta manual
4		Introducir al porcino y cerrar la compuerta del área	● ➡ ● □ ▼	5,29		1 operario
5	INSENSIBILIZACIÓN	Animal en espera para su faenamiento	○ ➡ ● □ ▼	38,21		
6		Buscar manguera de agua y abrir llave	○ ➡ ● □ ▼	8,31		No existe lugar definido

7		Mojar al porcino especialmente en la cabeza		10,88		1 operario
8		Cerrar llave de agua		11,06		
9		Tomar aturdidor y aturdir al porcino		24,77		Corriente 1.5 amperios
10		Transportar el porcino al área de sangrado		6,96	4,18	Trabajo manual del operario
11	SANGRADO	Buscar cuchillo y afilar		12,57		No existe lugar definido
12		Levantar el brazo y hacer corte de vasos sanguíneos		14,56		1 operario
13		Esperar que se desangre		245,89		Tiempo no estimado
14		Buscar manguera y abrir llave de agua		12,34		No existe lugar definido
15		Lavar superficialmente al porcino		130,27		
16		Cerrar llave de agua		10,22		Llave de agua en lugar lejano
17		Transportar el porcino al área de Izado		8,28	6,12	Trabajo manual del operario
18	IZADO	Buscar cuchillo		5,31		No existe lugar definido
19		Perforar extremidad inferior		24,69		1 operario
20		Colocar gancho en la perforación		8,15		Gancho de hierro
21		Buscar polea		10,09		No existe lugar definido
22		Colocar polea en el gancho de metal		11,03		
23		Bajar polipasto y colocar el gancho		17,94		Interruptor sin punto fijo
24		Izar al porcino		23,22		Usa polipasto de 1 T
25		Subir al porcino y pasar a los rieles		32,55		Operario debe subir escalera
26		Abrir canal de rieles para el área de chamuscado		25,56		Usa varilla de 4 m de largo
27		Transportar porcino al área de Chamuscado		13,07	10,82	Abrir canal con varilla de metal
28	CHAMUSCADO	Buscar cuchillo y soplete		44,01		No existe lugar definido
29		Quemar piel, pelo y raspar con cuchillo hollín del porcino		1007,74		Inspección del operario

30		Mover y calentar tanque de gas		45,07		El gas se congela
32		Abrir canal del área de lavado		22,51		Uso de varilla de metal
33		Transportar porcino al área de Lavado		11,26	7,35	
34	LAVADO	Porcino chamuscado esperando a ser lavado		16,12		
35		Buscar hidrolavadora y abrir llave de agua		15,22		Equipo sin lugar definido
36		Lavar el porcino con agua a presión		240,10		Usa escaleras deficientes
37		Remover restos de hollín y pelaje con cuchillo		148,87		
38		Cerrar llave de agua de hidrolavadora		16,02		Equipo sin mantenimiento
39		Transportar al área de eviscerado		6,02	5,67	
40		EVISCERADO	Colocar al porcino en posición		8,35	
41	Limpiar restos de hollín con manguera			5,29		
42	Buscar y colocar en posición tina para las vísceras			8,74		Tina sin lugar definido
43	Buscar cuchillo y afilar			10,31		Equipo de afilar lejano
44	Cortar el esternón y extraer las vísceras del porcino			330,10		1 operario
45	Buscar manguera y abrir llave de agua			12,23		No existe lugar definido
46	Lavar con agua a presión el interior del canal porcino			42,12		Uso de Hidrolavadora
47	Cerrar llave de agua			6,01		
48	Transportar al área de despacho			68,73	7,48	Uso de rieles y 1 operario
49	CLASIFICACIÓN	Buscar sello de certificación		12,12		No existe lugar definido
50		Inspección post-mortem del porcino		75,90		Médico veterinario
51		Sellar al canal		8,26		
52		Transportar al canal al cuarto frío		14,54	12,76	
53		Colocar a baja temperatura al canal		6,01		Hasta hora de despachar






54	Transportar al vehículo de entrega		9,12	14,18
----	------------------------------------	---	------	-------

Nota: Autor

En el diagrama de recorrido se observa a detalle que se ejecutan 53 actividades en el proceso productivo y el tiempo de ciclo total de 92,98 minutos requeridos para el faenamiento de ganado porcino, recorriendo una distancia de 77,08 metros.

Tabla 9

Resumen de Operaciones

RESUMEN			
Actividad	Simbología	Actual	Propuesto
Operación		21	
Transporte		9	
Espera		20	
Inspección		2	
Almacenamiento		1	
Total:		53	
Tiempo (min)		92,98	
Distancia (m)		77,08	

Nota: Autor

A continuación, se observa los tiempos de ciclo por cada proceso, que fue previamente dividida en dos tipos de tiempos, AV (agrega valor), que corresponde a las actividades que transforman el producto y NAV (no agrega valor), que hace referencia a las tareas improductivas, establecidas en el cursograma analítico definidas como esperas.

Tabla 10

Tiempos TC, AV y NAV



Tiempos AV y NAV



Centro de Faenamiento del GADME				
Elaborado por: Bryan Cabascango				
Revisado por: Ing. Karen Benavides				
Área: faenamiento de ganado porcinos				
N°	Nombre del proceso	Tc (min)	AV (min)	NAV (min)
1	Recepción de porcinos	4,73	4,52	0,00
2	Insensibilización	2,47	1,14	1,52
3	Sangrado	13,79	7,70	0,85
4	Izado	5,14	3,77	1,09
5	Chamuscado	29,92	19,76	2,86
6	Lavado	13,74	8,77	4,14
7	Eviscerado	15,53	13,45	1,45
8	Clasificación	7,67	3,79	2,57

Nota: Autor

Se puede apreciar los tiempos estándar del proceso de faenado de ganado porcino en cada área es de un total de 92,98 min, para realizar un lote de 7 porcinos.

Tabla 11

Tiempo disponible

	Tiempo min.
Tiempo disponible JL	300 h/d
Operarios	2
Total	600

Nota: Autor

La cantidad de operarios inmersos en el proceso de faenado de ganado porcino son 2, 2 dedicados al lavado de vísceras, médico veterinario, administrador, gerente, 2 choferes.

Equipos

El personal del área de faenamiento de ganado porcino no está capacitado para resolver las averías, por lo que cuando estas se presentan se contrata los servicios de un profesional capacitado en maquinaria industrial.

El centro de Faenamiento municipal ocupa las siguientes máquinas para el faenado de ganado porcino.

Tabla 12

Equipos CFM

EQUIPOS CENTRO DE FAENAMIENTO MUNICIPAL					
N	ÁREA	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	MODELO	OBSERVACIONES
1	Administrativa	2	Computadora	HP	Oficina
2	Administrativa	1	Impresora	EPSON-02	Impresión de orden de faenamiento
3	Insensibilización	1	Bastón de noqueo	ECENFA	120 V
4	Izado	2	Polipasto	Cold Fusion Products 281-304-1515	Capacidad de 1 Tonelada
5	Chamuscado	6	Soplete	SKU: CM-0000010064	Flameado
6	Lavado	1	Hidrolavadora	SKU: BP03295	Lavado del producto con agua a presión

Nota: Autor

Ratio actual de operaciones

Destinados a medir la eficacia de la gestión de operaciones de una empresa, normalmente se refieren al capital de trabajo o a una estimación del valor agregado creado en el proceso de producción.

$$\text{Ratio de operaciones} = \frac{\text{Operaciones}}{\text{Total actividades}} * 100$$

$$\text{Ratio de operaciones} = \frac{21}{53} * 100$$

$$\text{Ratio de operaciones} = 39,62\%$$

Análisis

Calculando el ratio de operaciones podemos observar que de las 53 actividades que se realizan el 39,62% corresponde al faenado de ganado porcino, a la transformación de la materia prima en producto en el Centro de Faenamamiento del GADME y el 60,38% son el producto de esperas, transportes, inspecciones que son objetivo de mejora utilizando herramientas de la metodología Lean Manufacturing.

3.3.2. *Cálculo de tiempos Lean Manufacturing*

Productividad Laboral

Se toma en cuenta la capacidad de producción actual sobre el tiempo disponible para realizar el cálculo de este indicador.

$$\text{Productividad Laboral} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Horas trabajadas} * \text{obreros}}$$

$$\text{Productividad Laboral} = \frac{7}{5 * 2}$$

$$\text{Productividad Laboral} = 77\%$$

Tiempo Disponible

El tiempo diario que dispone el Dentro de Faenamamiento Municipal es de 5 horas dedicadas

específicamente al faenamiento de ganado porcino.

$$\text{Tiempo total de trabajo} = \frac{5 \text{ horas}}{1 \text{ día}} * \frac{60 \text{ minutos}}{1 \text{ hora}}$$

$$\text{Tiempo total de trabajo} = 300 \frac{\text{minutos}}{\text{diarios}}$$

Takt Time

Obteniendo los datos del tiempo total de trabajo y la demanda en un mes, se calculó el takt time con la ecuación, como se presenta a continuación:

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{Tiempo disponible}}{\text{Demanda Diaria}}$$

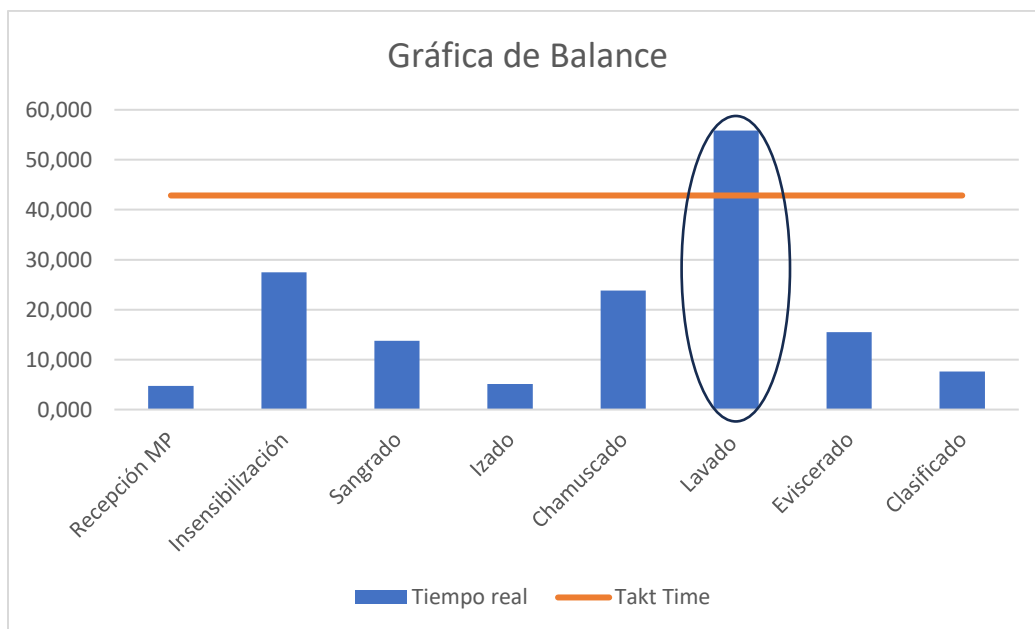
$$\text{Takt Time} = \frac{300 \text{ minutos/día}}{7 \text{ porcinos/día}}$$

$$\text{Takt Time} = 42,85 \text{ minutos/porcino}$$

3.3.3. Gráfica de Balance

Figura 12

Gráfica de balance



Nota: Autor

En la gráfica de control se puede observar que el cuello de botella se encuentra en el proceso de lavado donde el tiempo de ciclo supera la takt time anteriormente calculado.

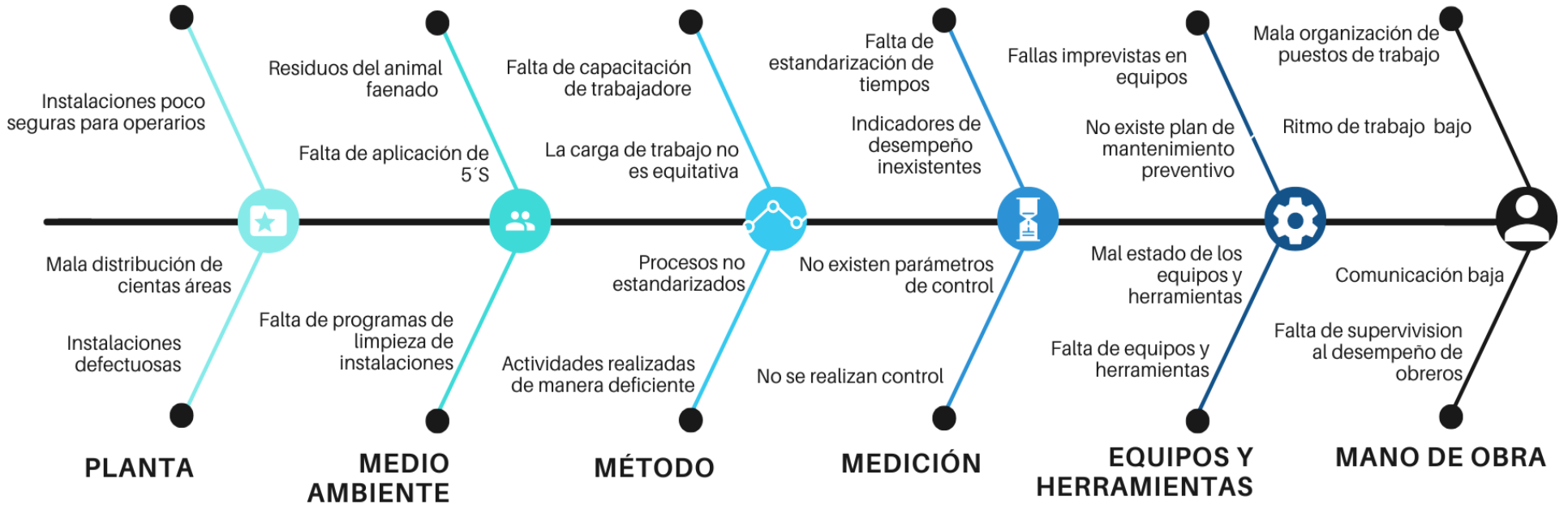
3.3.4. Diagrama Ishikawa

Una herramienta de análisis de causa y efecto identifica y evalúa los defectos de proceso en una organización que utiliza 6 parámetros para su ejecución los cuales son: mano de obra, equipos, medición, métodos, medio ambiente y planta, logrando así el objetivo de reducir el desperdicio de producción. Se elaboró un diagnóstico inicial, en el cual, a través de entrevistas con el gerente, el líder de cada proceso y el operador, las posibles causas de la plántula y las razones de la falla se retrasa el cumplimiento del pedido.

En la presente figura se muestra el desarrollo y análisis del diagrama Ishikawa, donde las ideas propuestas fueron seleccionadas y posteriormente ponderadas con una valoración que posteriormente serán discutidas con los trabajadores.

Diagrama Ishikawa

Figura 13
Ishikawa

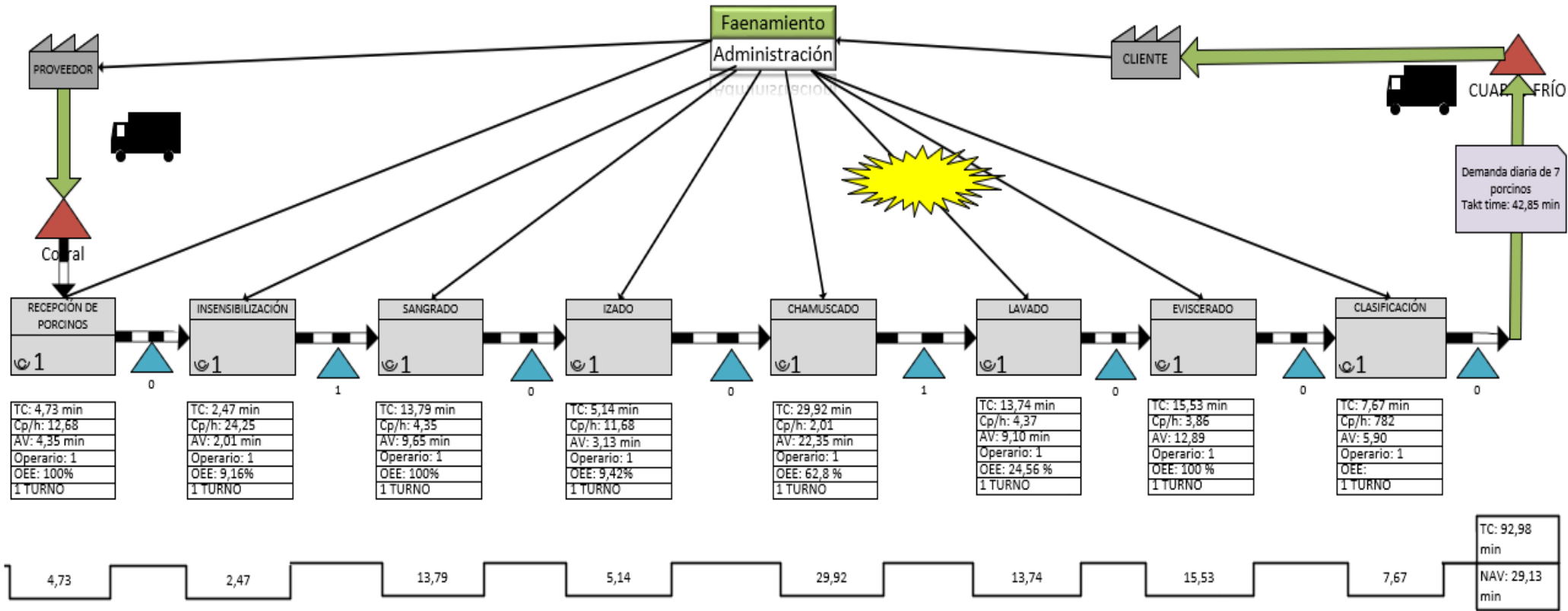


Nota: Autor

3.4.Value Stream Mapping (VSM ACTUAL)

En la Figura 14 se presenta el VSM Actual del proceso de ganado porcino, esta herramienta de la filosofía Lean Manufacturing establece el diagnóstico inicial en el que se encuentra el Centro de Faenamiento y tiene como objetivo mostrarlo visual y analíticamente, con la finalidad de proponer mejoras.

Figura 14
Value Stream Mapping (VSM) actual con desperdicios encontrados



Nota: Actual con desperdicios encontrados, Autor

Realizado el análisis pertinente de los datos obtenidos del Value Stream Mapping Actual se muestra que principalmente el subproceso de LAVADO es el que presenta más problemas a todo el proceso de Faenado de Ganado Porcino, haciendo retrasar la producción y no cumplir con los requerimientos del cliente a tiempo. Por lo tanto, es aquí donde se plantea las herramientas de mejora que se muestran a continuación.

Tabla 13

Proceso de Lavado

ÁREAS	DESPERDICIOS	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA LM	RESULTADOS PROPUESTOS
Lavado	Movimientos innecesarios	Los operarios realizan movimientos innecesarios ocasionando tiempos muertos al buscar herramientas que no tienen lugar específico. Operarios trabajando de forma desorganizada. Falta de registro de herramientas Falta de limpieza	Implementación de 5'S. Adecuación de mangueras y pistolas de agua. Adquisición de hidrolavadora. Ordenar equipos por categorías de acuerdo con su frecuencia de uso.	Aumentar la eficiencia de los indicadores LM Mejora en el flujo de proceso Mejora en el ambiente laboral Crear una filosofía de trabajo en el área. Seleccionar los elementos que se necesitan. Establecer normas de limpieza y desinfección en áreas de trabajo.
	Esperas	El tiempo que se encuentra en animal faenado en espera hacia el siguiente proceso hace que exista tiempo inventario que no agrega valor al producto. Falta de instructivos de trabajo. Trabajo no estandarizado. No sigue las secuencias del proceso Falta imprevista de equipo	Implementación de 5'S Implementación de TPM. Hacer uso de registros de elementos	Aumentar la eficiencia de los indicadores LM. Reducir o eliminar tiempos muertos. Ordenar materiales y herramientas. Realizar un manual de proceso de faenado.
		El proceso debe ser realizado de manera eficiente para evitar tiempos excesivos en	Implementación de 5'S Estandarización de tiempos Manual de	Seguimiento ordenado de procesos.

	Procesos incorrectos	el sistema de producción. No siguen las secuencias del proceso. Falta de comprensión de los procesos.	limpieza de pisos y superficies. Manual de limpieza de herramientas y utensilios.	Aumentar la eficiencia de los indicadores LM.
--	----------------------	---	--	---

Nota: Autor

Es necesario recalcar que lo que se propone para el subproceso de LAVADO, puede ser replicado a los demás subprocesos para que disminuyan los tiempos de entrega del producto al cliente final.

3.5.Indicadores de mejora actual

A continuación, se muestra los indicadores que se tiene actualmente y el objetivo que se desea conseguir con la implementación de las mejoras propuestas.

Tabla 14

Indicadores LM

Sin Lean Manufacturing			
N°	Indicador	Estado Actual	Objetivo
1	Lead Time	92,98 min	Disminuir
2	Capacidad de Producción	7 u/día	Aumentar
3	Productividad Laboral	77 %	Aumentar
4	Ratio de Operaciones	39,62 %	Aumentar
5	Eficacia	87,5 %	Aumentar

Nota: Autor

CAPÍTULO IV

4. PROPUESTA DEL DISEÑO

4.1. Propuesta de diseño Lean Manufacturing

Propuesta de mejoramiento del proceso productivo en Centro de Faenamiento Municipal del cantón Espejo haciendo uso de la filosofía Lean Manufacturing y cada una de sus herramientas, partiendo de un diagnóstico inicial analizando la situación actual de la organización en cada área del sistema de producción.

Hoy en día se puede observar una condición hacia las empresas que obliga a ser más competitivos y actualizarse constantemente, haciendo uso de metodologías de mejoramiento continuo. La entidad que es objeto de estudio es una compañía de renombre del Cantón Espejo, para poder lograrlo se determina la necesidad de mejorar los procesos mediante herramientas LM que permiten disminuir e incluso eliminar mudas y desperdicios que están presentes en el sistema producción o todas aquellas variables que no dan valor agregado al proceso productivo del Centro de Faenamiento Municipal, y hacen más lentos los procesos que se realizan, generando desperdicios, atrasos, etc., haciendo que la productividad no sea la deseada. Lo que se busca con esta propuesta es crecer para seguir siendo una empresa rentable que genera empleo, con procesos libres de mudas y clientes satisfechos, seguros de que con la implementación de la filosofía Lean Manufacturing se logrará el mejoramiento del proceso productivo y se verá evidenciado en la propuesta que se realiza.

4.2. Propuesta de mejora Metodología 5'S

4.2.1. ETAPA 1: Seleccionar (Seiri)

Para comenzar con la implementación de las 5'S, es necesario formar equipos de trabajo y seleccionar un líder, en este caso el administrador del Centro de Faenamiento Municipal, este debe

formado por los empleados del Centro de Faenamiento Municipal, por lo tanto, es el responsable de dirigir la implementación con los miembros de la empresa que forman parte del equipo 5'S.

Se debe brindar capacitación formal a todo el personal del Centro de Faenamiento Municipal del Cantón Espejo, dicha capacitación debe ser impartida por un profesional que domine el tema, dando a conocer los puntos relevantes de esta herramienta, para que cada trabajador que participe obtenga el conocimiento de importancia.

Para seleccionar los elementos necesarios e innecesarios, se utiliza una hoja de verificación en donde se identifica cada elemento, el nombre del elemento, la cantidad existente, la frecuencia de uso y determinar si es necesario para el proceso en el que se encuentra, siguiendo una serie de criterios de selección que se muestran a continuación.

Tabla 15

Formato Hoja de Verificación

		Hoja de Verificación Centro de faenamiento del GADME				
N° hoja:				1		
Fecha:						
Elaborado por:				Bryan Cabascango		
Revisado por:				Ing. Karen Benavides		
N°	Nombre	Cantidad	Necesario	Incensario	Frecuencia de uso	Observaciones
1	Cuchillos	6	x		Diario	Excede
2	Limas	4	x		Diario	
3	Mangueras de agua	3	x		Diario	Deterioradas
4	Cepillo	2		x	Ninguno	
5	Recipiente metálico	1		x	Ninguno	
6	Poleas	12	x		Diario	
7	Soporte metálico	2		x	Ninguno	
8	Tinas	3	x		Diario	

9	Mesas	2	x		Diario	
10	Escalera	2	x		Diario	

Nota: Autor

Existen utensilios innecesarios en el faenamiento de ganado porcino, los cuales ocupan espacio en los procesos en muchas de las veces interrumpiendo las labores de los operarios, como propuesta se aconseja el uso de tarjetas rojas.

4.2.1.1.Tarjeta roja

El uso de las tarjetas rojas se emplea para identificar elementos innecesarios en el faenado de ganado porcino y tomar decisiones correctivas.

Para implementar la tarjeta roja se necesita realizar un formato que abarca la información que se necesita para proceder con el elemento de parte del operario.

Tabla 16*Formato Tarjeta Roja*

METODOLOGÍA DE LAS 5S - SEIRI			
TARJETA ROJA			
Fecha de Identificación		Tarjeta N°	
Nombre del artículo			
Responsable			
Área			
Cantidad			
Acción			
Observaciones de la Identificación			
Categoría			
Materia Prima		Limpieza	
Equipo o Mobiliario		Producto en Proceso	
Papelería		Desperdicios / Basura	
Herramientas		Cajas / Contenedores	
Maquinaria		Otros	
Producto Terminado			
Objetos Personales			
Motivo			
No se necesita		Material de Desperdicio	
Defectuoso		Contaminante	
No se necesita pronto		Otros	
Uso Desconocido			
Forma de Despacho			
Retirar como desperdicio / basura		Reubicar en almacen	
Vender		Otros	
Reubicar en otra área			
Fecha de Despacho			
Observaciones del Despacho			

Nota: Autor

Propuesta de implementación de Tarjeta Roja

Tabla 17

Propuesta Tarjeta Roja

METODOLOGÍA DE LAS 5S - SEIRI			
TARJETA ROJA			
Fecha de Identificación	22/02/2023	Tarjeta N°	1
Nombre del artículo	Tapas de tina		
Responsable	Supervisor		
Área	Eviscerado		
Cantidad	2		
Acción	Quitar		
Observaciones de la Identificación	Mal estado		
Categoría			
Materia Prima		Limpieza	
Equipo o Mobiliario		Producto en Proceso	
Papelera		Desperdicios / Basura	
Herramientas		Cajas / Contenedores	
Maquinaria		Otros	
Utensilio	x		
Objetos Personales			
Motivo			
No se necesita	x	Material de Desperdicio	
Defectuoso		Contaminante	
No se necesita pronto		Otros	
Uso Desconocido			
Forma de Despacho			
Retirar como desperdicio / basura	x	Reubicar en almacén	
Vender		Otros	
Reubicar en otra área			
Fecha de Despacho	22/02/2023		
Observaciones del Despacho			

Nota: Autor

Figura 15

Identificar elementos innecesarios





Nota: Autor

Una vez que se han identificado los elementos que no son necesarios, es importante realizar un listado de elementos innecesarios para el proceso de faenado de ganado porcino, los elementos deben ser visibles para los operarios, para lo cual se realizó un formato que se muestra a continuación en la tabla 20.

Tabla 18

Ficha de listado de elementos necesarios

		Listado de elementos necesarios Centro de Faenamiento Municipal GADME			
N° hoja:		1			
Fecha:		22-02-2023			
Área		Faenamiento de porcinos			
N°	Nombre del elemento	Ubicación			
1					
2					
3					
4					

5		
6		

Nota: Autor

4.2.2. ETAPA 2: Ordenar (Seiton)

En esta etapa, como propuesta se aconseja ordenar los elementos seleccionados con anterioridad como necesarios, en sitios determinados específicamente para cada elemento, considerando la facilidad para identificar, ubicar y regresar al sitio que se ha establecido para cada herramienta.

Para ordenar las herramientas de manera eficiente, se tomó en cuenta criterios de ubicación de la 2'S (ordenar), para eliminar o disminuir en la posibilidad las actividades en buscar herramientas con una ponderación.

Tabla 19

Criterio de ubicación de herramientas

Frecuencia de uso	Criterio de ubicación	Nivel
Muchas veces en la jornada laboral	Ubicar lo más cerca posible del trabajador	Nivel 1
Algunas veces en la jornada laboral	Ubicar cerca del trabajador	Nivel 2
algunas veces semanales	Ubicar cerca del área de producción	Nivel 3
Algunas veces mensuales	Ubicar en un área apartada	Bodega
Algunas veces anuales	Ubicar en bodega	Bodega
No se usa	Ubicar en archivo de descarte	Archivo muerto

Nota: Autor

Propuesta de Herramientas y utensilios

Organización de herramientas utilizadas en el proceso de faenado de ganado porcinos

En el proceso productivo de faenamiento de porcinos, se observó herramientas que se son usadas diariamente durante la jornada laboral, por lo cual, se deben ubicar lo más cerca posible

del operario como se observa en la tabla 21, en la situación inicial las herramientas son colocados en diferentes partes y no necesariamente cerca de los trabajadores, esto provoca actividades que no son necesarias en la búsqueda de herramientas.

Tabla 20

Propuesta de mejora para portar herramientas y utensilios.

Método actual	Método propuesto
 <p data-bbox="342 1161 764 1192">Método actual para herramientas</p>	 <p data-bbox="906 1157 1360 1188">Método para orden de herramientas</p>

Nota: Autor

Mangueras de agua



Durante el proceso de faenado, los operarios deben buscar manguera específicamente en el área de lavado y abrir llave de paso del agua para duchar al porcino, lo que provoca movimientos innecesarios por parte de los operarios, esto hace que el tiempo de ciclo aumente, produciendo esperas y tiempos improductivos.

Propuesta de mejora

Se propuso adaptar pistolas de agua para mangueras con la finalidad de reducir actividades en que el operario tenga que abrir la llave de agua, eliminar actividades de búsqueda de mangueras definiendo lugares para las mismas, se plantea el uso de ganchos para colocarlas mangueras en la pared cada que se utilicen manteniendo el orden del área de trabajo.

Tabla 21

Propuesta de mejora de mangueras

Método actual	Método propuesto
 <p data-bbox="306 1108 776 1136">Método actual para ubicación mangueras de agua</p>	 <p data-bbox="852 1108 1321 1163">Método propuesto para ubicación de mangueras de agua con respectivo soporte</p>

Nota: Autor

Poleas y ganchos

Se observó que los ganchos y las poleas, se encuentran alejados de los operarios y es una herramienta que se utiliza con frecuencia todo esto provoca actividades innecesarias, como también el uso del polipasto no es el óptimo como se puede observar.



Propuesta de mejora de poleas y ganchos

Se Identificó una mesa que no cumple con los requisitos para ordenar de forma segura las poleas en la estructura ya que se encuentra en la zona de eviscerado, para eliminar estas búsquedas

innecesarias se recomienda acercar las poleas al área de izado, eliminando la actividad de búsqueda de ganchos.

Tabla 22

Propuesta de mejora para ganchos

Método actual	Método propuesto
 <p data-bbox="337 961 721 993">Método actual para ubicación las poleas</p>	 <p data-bbox="894 961 1294 993">Método propuesto de ubicación de poleas</p>

Nota: Autor

Habiendo seleccionado los elementos necesarios para el faenamiento de ganado porcino se procede a ubicarlos en áreas definidas de acuerdo con la frecuencia de uso anteriormente observada con una especificación.

Sopletes

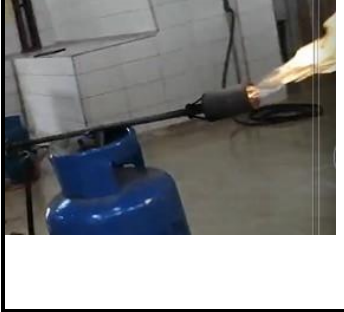

Se observó que los sopletes se encuentran alejados de los operarios y no tienen un lugar definido, se utiliza con frecuencia diaria por lo que al no estar ordenada provoca actividades innecesarias.

Propuesta de mejora de Sopletes

Al identificar los elementos necesarios se propone ubicar los elementos de uso diario en un estante con una clasificación adecuada al proceso de faenamiento de ganado porcino.

Tabla 23

Propuesta de mejora para ganchos

Método actual	Método propuesto
 <p data-bbox="337 808 706 835">Método actual para ubicación sopletes</p>	 <p data-bbox="862 808 1320 835">Método propuesto de ubicación de sopletes \$98</p>



Nota: Autor

Propuesta de mejora Tanque de GLP

Se identificó que los tanques de gas no tienen lugar definido en el sistema de producción de faenado de ganado porcino por lo que se plantea el uso de cinta específica para delimitar áreas en el piso y colocar cada elemento en su lugar.

Tabla 24

Propuesta de mejora Tanques de GLP

Método actual	Método propuesto
	

Método actual para ubicación tanques	Método propuesto determinación de áreas
--------------------------------------	---

Nota: Autor

Escalera metálica

Se observó que las escaleras metálicas no cumplen requisitos de seguridad para los operarios ya que no están fijadas en el piso y se mueven de manera peligrosa.

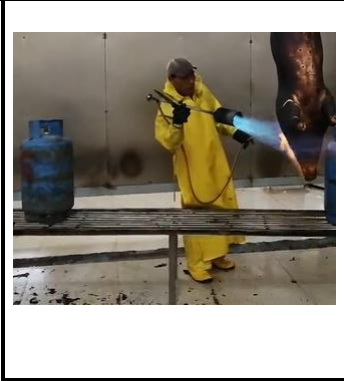

Propuesta de mejora de Escalera metálica

Se propone fijar las escaleras metálicas al piso para preservar la seguridad de los operarios y evitar movimientos innecesarios al acomodar las mismas.

Tabla

25

Propuesta de mejora para escaleras

Método actual	Método propuesto
 <p>Método actual para escalera metálica</p>	 <p>Método propuesto de escalera metálica</p>

Nota: Autor

Propuesta de mejora Hidrolavadora

Se propone realizar mantenimiento TPM a los equipos que intervienen en el sistema de producción para evitar que la producción se detenga, así mismo la adquisición de una hidrolavadora para agilizar el proceso de lavado y eliminar esperas y tiempos muertos.






Propuesta de compra de hidrolavadora

Propuesta	
	
Hidrolavadora precio \$140	

Nota: Autor

Para determinar el orden del Centro de Faenamiento Municipal del GADME se propone el uso de cinta para pisos, con la cual se diferenciará cada área del proceso productivo.

Delimitación de áreas

Color	Delimitación
	Pasillos de peatones, material terminado vehículos de transporte
	Residuos peligrosos, químicos, extintor de incendios,
	Lugares fijos para herramientas
	Material de limpieza
	Tableros, paneles eléctricos.

Nota: Autor

4.2.3. ETAPA 3: Limpiar


El cumplimiento de la limpieza es muy bajo, 40,00 % con un margen de mejora implementando manual de limpieza de las áreas de trabajo, tanto de pisos y superficies como de herramientas y equipos, con el propósito de evitar la contaminación del producto.

Manual para la limpieza desinfección de las áreas de trabajo

Para el correcto proceso de limpieza y desinfección de las áreas de trabajo, así como también de las herramientas y utensilios, es de suma importancia que los trabajadores estén familiarizados con los materiales que se deben usar, el proceso que deben seguir, los operarios encargados de realizar la limpieza. En la tabla 30, 31, se presenta un manual de limpieza y desinfección para pisos y superficies y para herramientas y utensilios.

Tabla 28

Manual de limpieza de pisos y superficies


	Centro de Faenamiento del GADME		Fecha de elaboración	21/06/2023
	Manual para la limpieza y desinfección del área de faenamiento de porcinos		Ultima aprobación:	
			Revisión:	1
Elaborado por	Bryan Cabascango	Revisado por		
Objetivo	Realizar la correcta limpieza y desinfección de pisos y superficies.			
Elementos	Material y equipo	Actividad	Considerar	
Pisos y superficies	Implementos para realizar la limpieza. Escoba Palas plásticas Mangueras de agua Recipientes plásticos Desinfectante grado alimenticio Bolsas plásticas	Equiparse con los Equipos de protección personal y seguridad EPPS que se necesiten para iniciar con el aseo y desinfección del área de faenado de ganado porcino.	Debido a que la empresa se dedica al faenamiento de ganado, es de suma importancia que se realice la limpieza y desinfección de las áreas que intervienen en el faenado de ganado porcino, con el motivo de evitar contaminaciones del producto.	
		Utilizar escobas y recogedores plásticos para limpiar los pisos y superficies en seco.		
		Introducir los residuos en recipientes o contenedores adecuados para la basura.		
		Mojar los pisos con agua potable		

Equipos de protección personal para realizar la limpieza. Botas de caucho Casco de seguridad Guantes Traje adecuado Gafas	Aplicar desinfectante de grado alimenticio en proporciones adecuadas, especificadas por el fabricante.	Al tratarse de alimentos de consumo humano es importante no solo realizar la limpieza de los lugares de trabajo, sino realizar la desinfección de las áreas para contar con una higiene apropiada y así conservar la calidad de la carne. Es importante obedecer las indicaciones impartidas por los proveedores al utilizar desinfectantes, respetando los niveles de concentración, las especificaciones de uso y tiempo.
	Refregar las superficies y pisos con escoba de forma repetitiva	
	vaciar agua con una leve presión para enjuagar con una manguera.	
	Limpiar y lavar el equipo y materiales de aseo	
	Ordenar el equipo y materiales de limpieza en el área de limpieza.	
	Verificar si el trabajo de limpieza de pisos y superficies esta realizado de manera correcta.	

Nota: Autor

Tabla 29

Manual de limpieza de utensilios y herramientas

	Centro de Faenamiento del GADME		Fecha de elaboración	21/06/2023
	Manual para la limpieza y desinfección del área de faenamiento de porcinos		Ultima aprobación:	
			Revisión:	1
Elaborado por	Bryan Cabascango	Revisado por	Ing. Karen Benavides, Msc.	

Objetivo	Realizar la correcta limpieza y desinfección de las herramientas y utensilios		
Elemento	Equipos y materiales	Descripción de la actividad	Consideraciones
Herramientas y utensilios	Implementos para realizar la limpieza. <ul style="list-style-type: none"> • Cepillo • Mangueras de agua • Desinfectante grado alimenticio • Desengrasante grado alimenticio Equipos de protección personal para realizar la limpieza. <ul style="list-style-type: none"> • Botas de caucho • Casco de seguridad • Guantes • Traje adecuado • Gafas 	Equiparse con los Equipos de protección personal y seguridad EPPS que se necesiten para iniciar con el aseo y desinfección del área de faenado de ganado porcino.	<p>Es de suma importancia realizar una desinfección de herramientas y utensilios utilizados, antes de empezar la JL.</p> <p>Limpiar áreas de faenamiento contribuye a la prevención de la contaminación del producto por agentes patógenos y con residuos de la planta de producción.</p>
		Raspar las herramientas para quitar los residuos y enjuagar con agua potable hasta que se elimine y queden limpias.	
		Aplicar el detergente grado alimenticio en proporciones adecuadas especificadas por el fabricante	
		Enjuagar con agua eliminando el detergente que se ha aplicado anteriormente hasta que no quede ningún residuo.	
		Colocar las herramientas ordenadamente en el lugar que se ha establecido para las mismas.	
		Verificar que la limpieza y desinfección sea ejecutada de manera ordenada y efectiva.	

Nota: Autor



4.2.4. ETAPA 4: Estandarizar

Estandarización

En esta etapa, hace referencia al cumplimiento de los procesos y actividades de las 3'S propuestas con anteriormente, con la seguridad de que se realicen de forma correcta las etapas en las áreas del proceso siguiendo una filosofía de selección, orden y limpieza, para ello, es necesario que los operarios realicen sus labores mediante normativas o lineamientos, por se diseñó un plan que contiene reglas para la ejecución y desarrollo del trabajo, propuestas en la tabla 27 a continuación:

Tabla 30

Reglas de estandarización

 Centro de faenamiento del GADME Reglas de estandarización 		
Elaborado por:	Bryan Cabascango	
N° hoja:	001	
Fecha:	27-05-2023	
Área	Faenamiento de porcinos	
Encargado	Regla	Frecuencia
Operarios del área de faenamiento	Ordenar los implementos necesarios y separar los incensarios	INICIO Y FIN DE JL
Supervisor de producción	Utilizar correctamente las tarjetas rojas en los elementos incensarios	INICIO Y FIN DE JL
Supervisor de producción	Registrar el uso de las tarjetas rojas y Actuar	INICIO Y FIN DE JL
Operarios del área de faenamiento	Limpiar y desinfectar las áreas de trabajo	INICIO Y FIN DE JL
Operarios del área de faenamiento	Limpiar y desinfectar los instrumentos de trabajo	INICIO Y FIN DE JL
Supervisor de producción	Registrar la limpieza y desinfección de las áreas y herramientas	INICIO Y FIN DE JL

Supervisor de producción	Motivar al personal con contribuciones económicas al realizar un buen trabajo	Al final de cada mes
--------------------------	---	----------------------

Nota: Autor

Estandarización

Debido a que se observó actividades anormales en el sistema de producción, ya que los operario no realizan las actividades de la misma manera disminuyendo la eficiencia y seguridad, se generan esperas en la línea de faenado de ganado porcino, se optó por la implementación de herramientas LM para identificar donde se puede aplicar acciones de mejora.

Tabla 31

Estandarización de actividades y tiempos

 		Centro de Faenamiento GADME	Lugar	CF-GADME		
		Estandarización para el área de faenamiento de porcinos	Revisión:	1		
Elaborado por		Bryan Cabascango	Revisado	Ing. Karen Benavides, Msc.		
Objetivo		Realizar la correcta limpieza y desinfección de las áreas de trabajo	GADME:			
N°	Proceso	Actividades	Valoración	Tiempo actual (s)	Propuesta	Tiempo propuesto (s)
1	Insensibilización	Animal en espera para faenamiento	Disminuir	57,12	Se reduce el tiempo al mejorar, eliminar o disminuir las actividades de insensibilización, izado, sangrado, chamuscado, lavado.	20

2		Buscar manguera de agua y abrir llave	Mejorar	14,19	Actividad eliminada con la metodología 5'S, al ordenar las mangueras en ganchos.	0
3		Cerrar llave de agua.	Mejorar	19,75	Actividad mejorada con la metodología 5'S, al instalar pistolas de agua en las mangueras.	0
4		Transportar el porcino al área de sangrado	Disminuir	17,96	Actividad designada a operario	15
5	Sangrado	Buscar cuchillo y afilar	Mejorar	24,57	Actividad eliminada con la metodología 5'S, al ordenar los cuchillos en cinturones para herramientas	0
6		Esperar que se desangre	Disminuir	485,89	Actividad realizada de manera incorrecta, debido a que el tiempo de sangrado es excesivo.	180
7		Buscar manguera y abrir llave de agua	Disminuir	14,34	Actividad eliminada con la metodología 5'S, al ordenar las mangueras en ganchos.	0
8		Cerrar llave de agua	Mejorar	12,22	Colocar manguera con llave de pistola	0
9		Transportar el porcino al área de Izado	18,28	18,28	Actividad designada a operario	10
10	Izado	Buscar el cuchillo	Mejorar	15,82	Actividad eliminada con la implementación 5'S, al ordenar los cuchillos en áreas definidas y limas en cinturones para herramientas.	0

11		Buscar la polea del riel	Mejorar	12,09	Actividad eliminada con la metodología 5'S, al ordenar las poleas en anaqueles.	10
12		Porcino en espera a ser transportando	Mejorar	38,35	Espera eliminada con la asignación de transportes del área de flameado al área de eviscerado estipulado en los instructivos.	0
13		Abrir canal de rieles para el área de chamuscado	Mejorar	37,56	Colocar palanca manual al alcance del operario	30,12
14		Transportar porcino al área de Chamuscado	Mejorar	33,07	Actividad designada a operario	30,07
16	Chamuscado	Buscar cuchillo y soplete	Eliminar	72,21	Herramientas ordenadas en lugares específicos	0
17		Mover y calentar tanque de gas	Eliminar	55,98	Evitar el contacto con el piso mojado	0
18		Abrir canal del área de lavado	Mejorar	43,51	Colocar palanca manual al alcance del operario	30,20
19		Transportar porcino al área de Lavado	Mejorar	148,21	Actividad designada a operario	15,12
20	Lavado	Porcino chamuscado esperando a ser lavado	Disminuir	167,12	Espera disminuida eliminar actividades que no agregan valor del proceso de duchado con las 5'S	60
21		Buscar hidrolavadora y abrir llave de agua	Mejorar	47,35	Actividad eliminada con la metodología 5'S, al hidrolavadora en lugar específico y en ganchos para las mangueras.	47,35

22		Cerrar llave de agua de hidrolavadora	Mejorar	34,02	Facilitar el acceso a hidrolavadora	5
23		Transportar al área de eviscerado	Mejorar	14,02	Actividad designada a operario	12,02
24	Eviscerado	Buscar y colocar en posición tina para las vísceras	Mejorar	8,74	Actividad eliminada con la metodología 5S, al ordenar el cepillo en cinturones para las herramientas	0
25		Buscar cuchillo y afilar	Eliminar	37,31	Actividad eliminada con la implementación 5'S, al ordenar los cuchillos en áreas definidas y limas en cinturones para herramientas.	0
26		Buscar manguera y abrir llave de agua	Eliminar	26,23	Actividad eliminada con la metodología 5'S, al ordenar las mangueras en ganchos.	0
27		Cerrar llave de agua	Eliminar	15,01	Actividad mejorada con la metodología 5'S, al instalar pistolas de agua en las mangueras.	0
28		Transportar al área de despacho	Mejorar	269,73	Actividad designada a operario	240,67
29		Clasificación	Buscar sello de certificación	Mejorar	154,21	Actividad mejorada con la metodología 5'S, al ordenar equipos y herramientas

Nota: Autor

Tabla 32

Registro de limpieza

		Hoja de Verificación de Limpieza y Desinfección de pisos y superficies			
		Camal Municipal de Ambato		Hoja 1 de 1	
Fecha	Elemento	Actividad Realizada		Responsable	Observaciones
		Limpieza	Desinfección		

4.2.5. Etapa 5: Disciplina

Para la quinta etapa y última S, se necesita compromiso y el más alto nivel de motivación de todos los involucrados en el faenamiento de ganado porcino, para que las actividades de la metodología 5'S se transformen en un hábito que fortalezca la ejecución de procesos y actividades de forma adecuada.

Un método significativo para diagnóstico del cumplimiento de las etapas de la metodología 5'S, es realizar la auditoria de la implementación de las fases 5'S en un periodo 3 meses usando la tabla con valoraciones que permiten observar el avance de todos los involucrados, determinando los índices de cumplimiento por cada etapa y observar el éxito alcanzado.

Es importante realizar reuniones con todo el personal, para informar sobre el progreso de la metodología 5'S, orientando mediante capacitando a los trabajadores para tener una cultura de mejora continua del proceso utilizando indicadores como la Auditoría 5'S.

4.2.5.1. Tiempos Estándar Propuestos

Si la propuesta se llegara a efectuar los tiempos estándar que se plantea obtener a continuación en la tabla 35.

Tabla 33

Tiempos estándar propuestos

N°	Proceso	Promedio TS(s)	Promedio TS(min)
1	Recepción de materia prima	258,66	4,31
2	Insensibilización	66,14	1,10
3	Sangrado	439,88	7,33
4	Izado	215,95	3,60
5	Flameado	1127,31	18,79
6	Lavado	501,19	8,35
7	Eviscerado	767,92	12,80
8	Clasificación	264,37	4,41
Total		3641	60,69

Nota: Autor

Tabla 34

Evaluación de Inversión

Evaluación de la inversión 5'S				
Rubro	Descripción	Cantidad	V/U	V/T
Soporte para mangueras	Compra mercado libre	3	\$ 45,00	\$ 135,00
Cinturón para herramientas	Compra mercado libre	4	\$ 60,00	\$ 240,00
Fijador de escalera	Compra mercado libre	12	\$ 1,00	\$ 12,00
Anaquele metálico	Colocar herramientas	1	\$ 97,00	\$ 97,00
Pistolas de agua	Compra mercado libre	2	\$ 54,00	\$ 108,00
Cinta reflectante	División de áreas de trabajo	5	\$ 15,00	\$ 75,00

Cinta adhesiva	Transparente	3	\$ 1,75	\$ 5,25
Resma de papel	Tarjetas, registros, fichas de observación	2	\$ 4,00	\$ 8,00
Capacitación	Ing. Industrial	2	\$ 20,00	\$ 40,00
Pasante	Ing. Industrial	1	\$ 130,00	\$ 130,00
Total				\$ 850,25

Nota: Autor

4.3. Mantenimiento Productivo Total

Para realizar un plan de mantenimiento se necesita la participación de todo el personal del centro de faenamiento municipal para que los operarios que son responsables de los equipos den un correcto mantenimiento a los mismos. Es necesario realizar mantenimiento preventivo a los equipos para minimizar los fallos de los equipos, como también evitar los mantenimientos correctivos.

Planificar

- Identificar los equipos existentes en donde se ejecutará el TPM
- Capacitar al personal para que adquieran conocimientos acerca de la metodología
- Ejecutar plan de mantenimiento

Hacer

Identificar los equipos en el centro de faenamiento municipal mediante un estudio de campo, por lo que se visitó cada área de trabajo en la empresa realizando un conteo de equipos y especificaciones de estas que intervienen en el faenado de ganado porcino.

Tabla 35*Equipos*

EQUIPOS CENTRO DE FAENAMIENTO MUNICIPAL					
N	ÁREA	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	MODELO	OBSERVACIONES
1	Administrativa	2	Computadora		Oficina
2	Administrativa	1	Impresora	EPSON-02	Impresión de orden de faenamiento
3	Insensibilización	1	Bastón de noqueo	ECENFA	120 V
4	Izado	2	Polipasto	Cold Fusion Products 281-304-1515	Capacidad de 1 Tonelada
5	Chamuscado	6	Soplete	SKU: CM-0000010064	Flameado
6	Lavado	1	Hidrolavadora	SKU: BP03295	Lavado del producto con agua a presión

Nota: Autor

4.3.1. Capacitación

Es muy importante capacitar al personal en estrategias de inspección, programas de inspección, limpieza, lubricación, ajuste, calibración de equipos de manera efectiva.

(Beltran Miranda, 2020).

4.3.2. Plan de mantenimiento

Este plan de mantenimiento está enfocado en el área de lavado, pero se puede replicar para el todos los procesos y equipos de la organización, en donde se busca aplicar un plan preventivo en Hidrolavadora, por medio de un expediente técnico que debe ser llenado por el operario junto con el seguimiento de normas de seguridad y calidad.

Para asegurar el seguimiento de un correcto plan preventivo se estableció realizarlo en periodos de tiempo cortos, dependiendo el tiempo que esta lleva puede ser diario, semanal o mensual, todo esto logrará prevenir problemas que afecten el funcionamiento correcto del equipo,

apoyando a que el flujo de trabajo sea normal sin afectar al tiempo de ciclo del faenado de ganado porcino.

El mantenimiento incluye las siguientes actividades:

- Lubricar partes del equipo
- Realizar una revisión de suministros que ésta utiliza, aceite, corriente, cableado, válvulas, manecillas, llaves, control, interruptor.
- Revisar periódicamente las máquinas y limpiarlas, haciendo uso de los implementos necesarios.
- Ordenar cada una de las herramientas que se han utilizadas y verificar las herramientas de trabajo antes de empezar la jornada laboral
- Cambiar las piezas dañadas de los equipos.

Es necesario cuestionar al operario los posibles que se presentan generalmente en las máquinas antes de realizar la planificación como, por ejemplo:

- Rotura del tanque de combustible
- Rotura de manguera
- Rotura del cable de motor
- Rotura de tanque de aceite
- Calibración incorrecta
- Aceite en la máquina
- Bastones dañados

Revisar:

- La ubicación correcta del motor

- Requerimientos de tamaño del hilo o aguja para la confección de la prenda seleccionada.
- Revisar combustible
- Calibre de insensibilización correcto
- Ruidos extraños que producen los equipos.
- Sobre calentamiento del motor
- Vibraciones presentes ya sean lentas o rápidas
- Bastón roto
- Posibles fugas de aceite.
- Posibles fugas de combustible

4.3.3. Limpiar

Cada equipo tiene un instructivo de uso y mantenimiento, en donde el fabricante indica la mejor forma de cuidar los equipos, dependiendo su modelo, uso, y el año.

Pero existe básicamente un mantenimiento general para todos los equipos se puede realizar siguiendo lo siguiente:

- Antes de utilizar el equipo se recomienda limpiar el polvo y secar el agua que se encuentre presente.
- Es importante calibrar la velocidad del agua y ajustar la punta de la lanza.
- Aceitar el equipo
- Al comprar una hidrolavadora, considera la presión y el flujo de agua,
- El tipo de combustible (gasolina, eléctrica, etc.)

4.3.4. Recomendaciones para el mantenimiento



Existen muchas recomendaciones para tener los equipos en estado óptimo según varios autores, aquí algunas de las más relevantes.

- Tener de un kit básico de herramientas y utensilios para dar un mantenimiento preventivo a los equipos por parte del operario.
- Tener cuidado con el sobrecalentamiento de los equipos y sus piezas.
- Si el equipo reporta un daño es necesario diagnosticarla con un técnico capacitado.

4.3.5. Plan General de Mantenimiento Preventivo

Tabla 36

Plan de MP

 PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO CENTRO DE FAENAMIENTO MUNICIPAL DEL GADME 					
INSTALACIÓN/ MÁQUINA	ELEMENTOS PARA REVISAR		PARÁMETROS POR EVALUAR		
	Enumerar Elementos	Periodicidad Informe	Parámetros	Periodicidad Revisión	Responsable
Hidrolavadora	1	semana 1	Limpieza	Diario	Operario
			Lubricación	Mensual	Técnico
			Nivel de aceite	Semanal	Operario
			Combustible	Diario	Operario
			Reemplazo de pizas	Especificaciones del fabricante	Técnico
			Mantenimiento General	Manual	Operario
			Mantenimiento correctivo	Manual	Operario

Bastón de noqueo	1	semana 1	Limpieza	Diario	Operario
			Calibración	Diario	Técnico
			Cableado	Semanal	Operario
			Fuente	Semanal	Técnico
			Reemplazo de pizas	Especificaciones del fabricante	Técnico
			Mantenimiento General	Manual	Operario
			Mantenimiento correctivo	Manual	Operario
Polipasto	1	semana 1	Limpieza	Diario	Operario
			Lubricación	Mensual	Operario
			Nivel de aceite	Mensual	Técnico
			Cableado y fuente	Mensual	Técnico
			Reemplazo de pizas	Especificaciones del fabricante	Técnico
			Mantenimiento General	Manual	Operario
			Mantenimiento correctivo	Manual	Operario
Soplete	4	semana 1	Limpieza	Diario	Operario
			Válvula	Diario	Operario
			Lubricación	Diario	Operario
			Manguera	Semanal	Operario
			Reemplazo de pizas	Especificaciones del fabricante	Operario
			Mantenimiento General	Manual	Operario
			Mantenimiento correctivo	Manual	Operario

Nota: Autor

**4.3.6. Ficha para el control del mantenimiento preventivo en los equipos del Centro
de Faenamiento Municipal del GADME**

MAQUINARIA				Diario									
N°	EQUIPO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Hidrolavadora	1	Manual										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Bastón de noqueo	1	Manual										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Polipasto	1	Manual										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Soplete	4	Manual										

Tabla 37

Ficha para el control del mantenimiento preventivo

Nota: Autor

Tabla 38
Evaluación de la inversión TPM

Evaluación de la inversión 5'S				
Aceite	Descripción	Cantidad	V/U	V/T
Lubricante	Compra mercado libre	1	\$ 25,00	\$ 25,00
Repuestos	Compra mercado libre	1	\$ 40,00	\$ 40,00
Cepillo	Compra mercado libre	4	\$ 4,00	\$ 16,00
Cinta reflectante	División de áreas de trabajo	5	\$ 15,00	\$ 75,00

Cinta adhesiva	Transparente	3	\$ 1,75	\$ 5,25
Resma de papel	Tarjetas, registros, fichas de observación	2	\$ 4,00	\$ 8,00
Capacitación	Ing. Industrial	2	\$ 20,00	\$ 40,00
Pasante	Ing. Industrial	1	\$ 130,00	\$ 130,00
Total				\$ 339,25

Nota: Autor

Value Stream Mapping Futuro

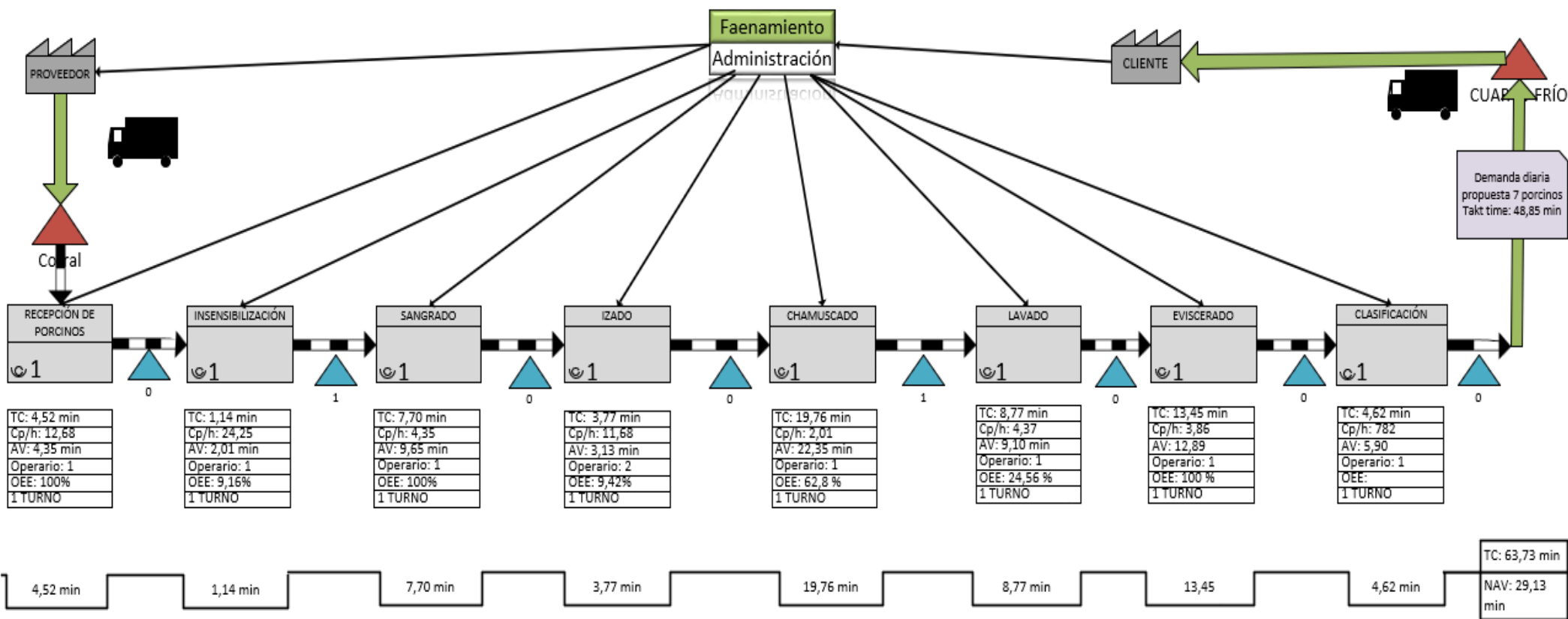
Para la elaboración del Value Stream Mapping Futuro se toma como precedente el VSM actual para posteriormente realizar las mejoras, observando el Lead Time, Takt Time y la productividad del Centro de Faenamiento Municipal en caso de implementar el plan Lean Manufacturing.

- Elaborar de indicadores con las herramientas de Lean Manufacturing.
- Elaborar el Value Stream Mapping Futuro.

4.4.Value Stream Mapping Futuro

Figura 16

Diseño de Value Stream Mapping Futuro Faenamiento de ganado porcino

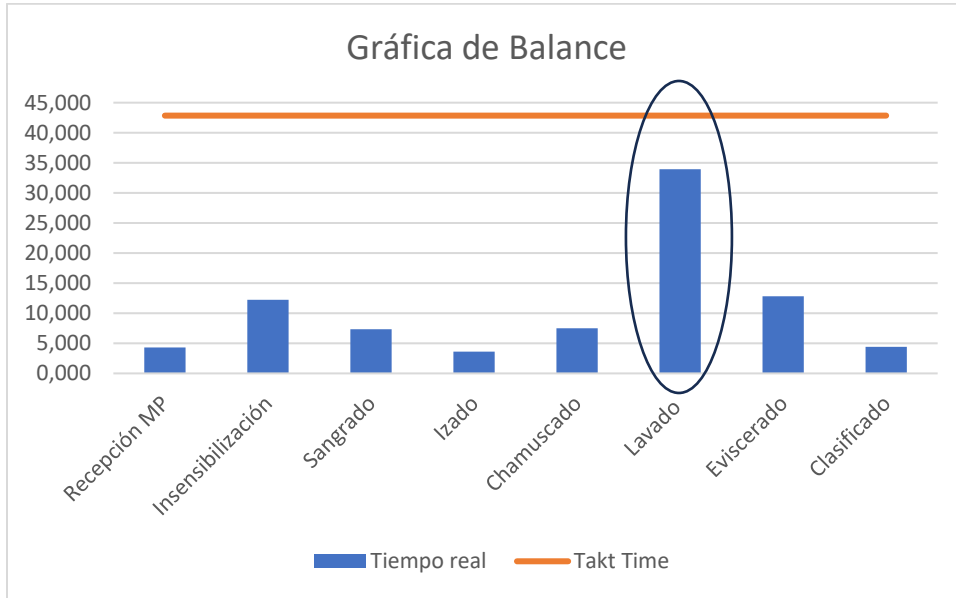


Nota: Autor

Análisis

Figura 17

Gráfico de Balance Propuesto



Nota: Autor

Como se puede apreciar en el gráfico de balance el cuello de botella presente en el proceso de LAVADO ha sido eliminado por medio de la reducción de desperdicios presentes en el sistema de producción, así también las mudas de los demás subprocesos han sido reducidas, aumentando la productividad.

4.5. Análisis de resultados

El Centro de Faenamiento Municipal su llegaría a implementar las mejoras de Lean Manufacturing propuesta, obtendría los siguientes resultados evidenciados en la tabla 41.

Tabla 39

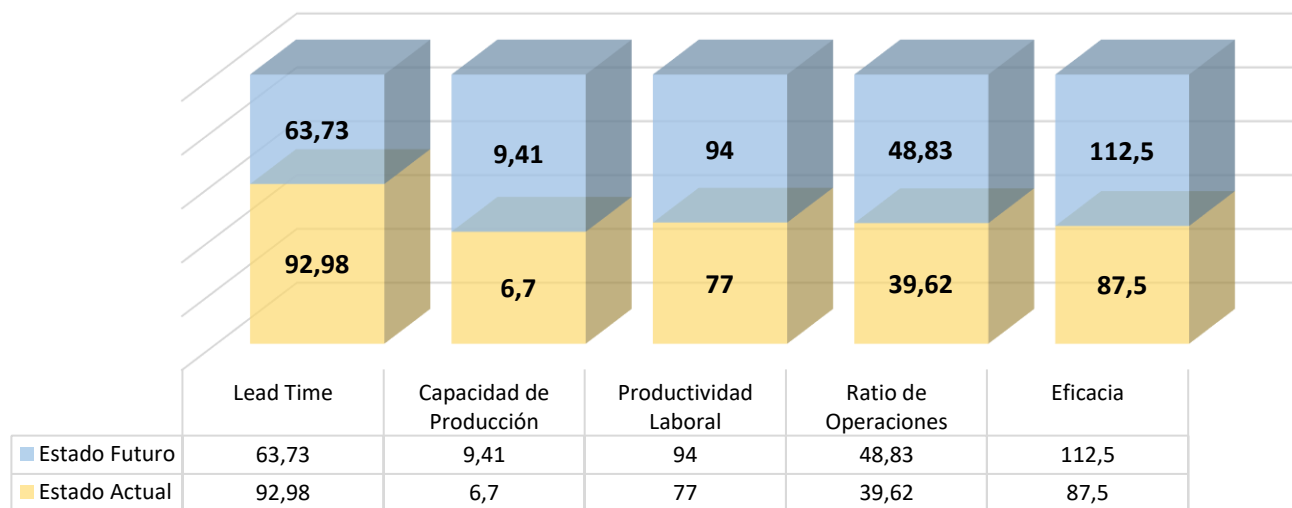
Resultados

Análisis de Resultados					
Sin Lean Manufacturing			Propuesta implementando Lean Manufacturing		
N°	Indicador	Estado Actual	Estado Futuro	Rango de Mejora	Unidades
1	Lead Time	92,98	63,73	29,25	Minutos
2	Capacidad de Producción	6,7	9,41	2,71	Porcinos/día
3	Productividad Laboral	0,77	0,94	0,17	Porcentaje
4	Ratio de Operaciones	39,62	48,83	9,21	Porcentaje
5	Eficacia	87,5	112,5	25	Porcentaje

Nota: Autor

Figura 18

Análisis resultados



Nota: Autor

CONCLUSIONES

- Con la recolección de información bibliográfica y su análisis en el Centro de Faenamiento Municipal, se logra analizar la situación actual en la que se ejecutan las actividades relacionadas al faenamiento de ganado porcino, donde se detallan 53 actividades en el proceso productivo y de ellas 21 actividades directas, con un tiempo estándar de 92,98 min/porcino.
- El diagnóstico inicial del Centro de Faenamiento determina la falta de procesos estandarizados en el proceso productivo, mala organización, flujo de procesos incorrecto, falta de disciplina lo que produce tiempos de espera que se acumulan en cada proceso, así mismo hace que los procesos se prolonguen con movimientos innecesarios, como la búsqueda de herramientas por no tener lugares designados. Con la ayuda del VSM y cursograma se observa claramente los desperdicios y un Takt time de 42,85 min/porcino.
- Por medio del uso de diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto se identificó los desperdicios que afectan al sistema productivo, tales como movimientos innecesarios, esperas, procesos incorrectos. Haciendo uso de herramientas como las 5'S, Control Visual, estandarización, todo esto para mejorar la disciplina de los trabajadores, mantener el orden de sus herramientas de trabajo con el uso de un cinturón, y la adquisición de una hidrolavadora que ayudaría a mejorar el proceso de lavado.
- Por medio de la implementación de la filosofía Lean Manufacturing y las herramientas que ésta abarca, en el Centro de Faenamiento Municipal se obtiene una disminución de tiempo de ciclo del proceso productivo de faenamiento de ganado porcino de 92,98 min/ porcino a 63,73 minutos, se logró aumentar la productividad

de 77% a 94%.

RECOMENDACIONES

- Una vez ya realizado un análisis situacional y observado los resultados de la propuesta Lean Manufacturing se sugiere considerar la implementación de la propuesta a todo el sistema productivo, empezando por socializar las herramientas de la filosofía Lean Manufacturing al personal para que todos tengan conocimiento de los cambios dentro del sistema productivo.
- Es fundamental que exista equipos de trabajo capacitado acerca de la metodología Lean Manufacturing para su implementación por etapas, empezando por una como plan piloto para corregir y mejorar su implementación, una vez establecido y observado los cambios deseados proceder con las áreas restantes aplicando las mejoras de manera correcta.
- Si fuera necesario la adquisición de herramientas y equipos nuevos propuestos es necesario realizar un estudio para proceder con la adquisición que cause menor impacto económico a la empresa.
- Se recomienda aplicar un manual de limpieza y desinfección de pisos y superficies, como también la limpieza y desinfección de equipos y herramientas para tener un ambiente laboral adecuado.

Referencias

- Almazan, B. S. (2015). *Poka Yoke. Técnica de calidad para la mejora continua.*
- Arana Ponce, J. A. (2015). *Aplicación de técnicas de estudio del trabajo para incrementar la productividad del área de conversión en una planta de producción de lijas.*
- Arrieta Posada, J. G. (2011). *Aspectos a considerar para una buena gestión en los almacenes de las empresas (Centros de Distribución, CEDIS).* . Journal of Economics, Finance and Administrative Science, 16(30),83-96.
- Beltran Miranda, W. D. (2020). *Elaboración del sistema de gestión de mantenimiento de la empresa Cantera Villa Carmen SAS, en la ciudad de Montería.*
- Beltrán, L. C. (2018). *Metodología dinámica para la implementación de 5's en el área de producción de las organizaciones.*
- Bohórquez Sierra, W. (2016). *Bienestar animal en bovinos durante la fase de faneado e incidencia del manejo pre sacrificio sobre características específicas de la canal en una planta de beneficio del Departamento de Sucre.*
- Cantó, M. G., & Gandia, A. A. (2019). *Como aplicar Value Stream Mapping (VSM).*
- Cantón Mayo, I. (2010). *Introducción a los Procesos de Calidad.*
- Cotacachi Condor, F. B. (2023). *Propuesta de un modelo de producción basado en la metodología Lean.*
- Cruz-Carbonell, M. E.-C.-V.-C. (2022). *Acciones de mejora de la inocuidad de los alimentos en el "Gran Hotel" de Camagüey.* . Revista Científica Arbitrada de Investigación en Comunicación, Marketing y Empresa REICOMUNICAR. ISSN 2737-6354., 5(9), 203-220.

- Delgado, B. D. (2021). *El diagrama de Ishikawa como herramienta de calidad en la educación: una revisión de los últimos 7 años.*
- Dioses Quinde, S. A. (2021). *Lean Manufacturing y la reducción de desperdicios en los procesos de las empresas industriales en los últimos cinco años: una revisión de la literatura científica.*
- Dorbessan, J. (2006). *Las 5'S, herramientas de cambio.* Universitaria de la UTN.
- Duncan, E. M. (2019). *DESARROLLO DE UN SISTEMA INTEGRAL DE UN MAPEO DE PROCESOS, APLICADO AL ÁREA DE PRODUCCIÓN DEL NOPAL EN POLVO.* Revista IPSUMTEC, 2(2), 58-65.
- Favela-Herrera, M. K.-P.-L.-G. (2019). *Herramientas de manufactura esbelta que inciden en la productividad de una organización: modelo conceptual propuesto.* Revista lasallista de investigación, 16(1), 115-133.
- Frías Veloz, C. (2019). *Aplicación del Mapa de Flujo de Valor para mejora de la eficiencia de los procesos de una empresa constructora en Varsovia.*
- García Olivares, M. D. (2014). *La importancia de la investigación de operaciones para la toma de decisiones y optimización de recursos en la mediana empresa del sector industrial (Master's thesis, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla).*
- Gómez, M. F. (2014). *Lean Manufacturing En Español: Cómo eliminar desperdicios e incrementar ganancias.* Imagen.
- Guadarrama Tavira, E., & Rosales Estrada, E. M. (2015). *MARKETING RELACIONAL: VALOR, SATISFACCIÓN, LEALTAD Y RETENCIÓN .*
- Hernández, J., & Vizán, A. (2013). *Lean manufacturing Conceptos, técnicas e implantación.*

- León, A. M., Rivera, D. N., & Nariño, A. H. (2009). *Relevancia de la Gestión por Procesos en la Planificación Estratégica y la Mejora Continua*. *Eídos*, (2), 65-72.
- LOE. (2017). *AGROPECUARIA, LEY ORGANICA DE SANIDAD*.
- Maldonado, J. (2011). *Gestión de procesos*.
- Manene, L. M. (2011). *Los diagramas de flujo: su definición, objetivo, ventajas, elaboración, fases, reglas y ejemplos de aplicaciones*.
- Manene, L. M. (2011). *Los diagramas de flujo: su definición, objetivo, ventajas, elaboración, fases, reglas y ejemplos de aplicaciones*. .
- Meyers, F. E. (2000). *Estudios de tiempos y movimientos: para la manufactura gil*. . Pearson educación.
- Morales, M. C. (2016). *Reducción de tiempo de ciclo del área de corte mediante la aplicación de la técnica smed*. . *Cultura Científica y Tecnológica*, (59).
- Ohno, T. (2019). *Toyota production system: beyond large-scale production*. *Productivity press*.
- Ortecho Trujillo, K. R. (2019). *Modelo de gestión del proceso logístico de la empresa de transportes San Martín de Porres SA, Huacho*.
- Ortiz Porras, J. S. (2022). *Modelo de gestión para la aplicación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en una empresa de confección de ropa antiinflama de Lima-Perú*. *Industrial Data*, 25(1), 103-135.
- Oviedo, F. A. (2018). *Análisis y propuesta de mejora del proceso de producción de polos camiseros en una empresa textil utilizando la manufactura esbelta*.
- Palma, H., Sierra, D., & Arbelaez, D. (2016). *Enfoque basado en procesos como estrategia de dirección para las empresas de transformación*. *Saber, ciencia y libertad*, 11(1), 141-150.
- Quijada, J. (2019). *Lean manufacturing*. Editorial Elearning, SL.

- Rodríguez-Fernández, Y. A.-L. (2019). *Mapeo del Flujo de Valor para el análisis de sostenibilidad en cadenas de suministro agro-alimentarias*. . Ingeniería Industrial, 40(3), 316-328.
- Saltos-Hidalgo, M. T., & Ramos-Alfonso, Y. (2020). *Evaluación y mejora del cumplimiento de prerrequisitos de seguridad alimentaria del Centro de faenamiento Manabí, Ecuador*. Domino de las Ciencias.
- Sarria Yépez, M. P.-H. (2017). *Methodological model in the implementation of lean manufacturing*. Revista Ean, (83), 51-71.
- Scconini, L. (2019). *Lean Manufacturing Paso A Paso*.
- Socconini, L. (2020). *Lean Six Sigma Green Belt. Manual de certificación*. Marge Books.
- Socconini, L., & Reato, C. (2019). *ean Six Sigma. Sistema de gestión para liderar empresas*. Marge Books.
- Solutions, L. (2022). *Lean Solutions*.
- Taimal, K. (2020). *“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE ROPA DEPORTIVA*.
- Tejero, J. J. (2016). *Organización de la producción industrial: Un enfoque de gestión operativa en fábrica*. Esic Editorial.
- Valdez Baron, O. E. (2021). *Implementación de las herramientas Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la línea de producción de tiras de pimiento piquillo de una agroindustria en Trujillo*.
- Vargas, E. L., & Jiménez, J. W. (2021). *Aplicación del Lean Manufacturing (5s y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera*. Industrial Data, 24(2), 249-271.

Vargas-Hernández, J. G.-B. (2018). *Sistemas de producción competitivos mediante la implementación de la herramienta Lean Manufacturing*. *Ciencias administrativas*, (11), 81-95.

Vilcarromero Ruiz, R. (2017). *Gestión de la Producción*.

ANEXOS

Anexo 1

Matriz FODA CFM

MATRIZ FODA GADM ESPEJO

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none">• Cuenta con infraestructura propia• Existencia de una Caracterización de la microempresa• Cuenta con una estructura funcional• Ubicación estratégica• Experiencia en el servicio• Posee equipos y materiales• Precios competitivos• Existencia de convenios• Buen ambiente laboral	<ul style="list-style-type: none">• Expansión del servicio• Impulsar el servicio a través de publicidad• Capacitación de la microempresa en distintas áreas como: procesos, calidad.• Mejora de procesos
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none">• Supervisión deficiente• Inexistencia de planes de mejora• No cuenta con el control y el seguimiento para cumplir los objetivos.• No posee capacitaciones en sus trabajadores• Falta de innovación	<ul style="list-style-type: none">• Mercado competitivo• Empresas consolidadas en el mercado



Nota: Autor

Anexo 2*Equipos CFM*



EQUIPOS CENTRO DE FAENAMIENTO MUNICIPAL					
N	ÁREA	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	MODELO	OBSERVACIONES
1	Administrativa	2	Computadora		Oficina
2	Administrativa	1	Impresora	EPSON-02	Impresión de orden de faenamiento
3	Insensibilización	1	Bastón de noqueo	ECENFA	120 V
4	Izado	2	Polipasto	Cold Fusion Products 281-304-1515	Capacidad de 1 Tonelada
5	Chamuscado	6	Soplete	SKU: CM-0000010064	Flameado
6	Lavado	1	Hidrolavadora	SKU: BP03295	Lavado del producto con agua a presión

Nota: Autor

Anexo 3
Suplementos Recepción

 Cálculo de Suplementos 			
Centro de Faenamiento GADME			
Elaborado por: Bryan Cabascango			
Revisado por:			
Área: Corrales de porcinos			
Nombre del proceso: Recepción de porcinos			
Suplementos		Hombre	Mujer
Suplementos constantes	Por necesidades personales	5	
	Base por fatiga	4	
Suplementos variables	Por trabajo de pie	2	
	Por posturas anormales	0	
	Uso de fuerza	0	
	Mala iluminación	0	
	Condiciones atmosféricas	0	
	Concentración intensa	0	
	Ruido	0	
	Tensión mental	1	
	Monotonía	0	
	Tedio	0	
Total %		0,12	

Anexo 4
Suplementos Insensibilización



 Cálculo de Suplementos 			
Centro de Faenamiento GADME			
Elaborado por: Bryan Cabascango			
Revisado por:			
Área: Faenamiento de porcinos			
Nombre del proceso: Insensibilización de porcinos			
Suplementos	Hombre	Mujer	
Suplementos constantes	Por necesidades personales	5	
	Base por fatiga	4	
Suplementos variables	Por trabajo de pie	2	
	Por posturas anormales	2	
	Uso de fuerza	0	
	Mala iluminación	0	
	Condiciones atmosféricas	0	
	Concentración intensa	0	
	Ruido	0	
	Tensión mental	1	
	Monotonía	0	
	Tedio	0	
Total %		0,14	

Anexo 5

Suplementos Sangrado



Suplementos		Hombre	Mujer
Suplementos constantes	Por necesidades personales	5	
	Base por fatiga	4	
Suplementos variables	Por trabajo de pie	2	
	Por posturas anormales	2	
	Uso de fuerza	0	
	Mala iluminación	0	
	Condiciones atmosféricas	0	
	Concentración intensa	0	
	Ruido	0	
	Tensión mental	1	
	Monotonía	0	
Tedio	0		
Total %		0,14	

Anexo 6
Suplementos Izado



 Cálculo de Suplementos 			
Centro de Faenamiento GADME			
Elaborado por: Bryan Cabascango			
Revisado por:			
Área: Faenamiento de porcinos			
Nombre del proceso: Izado de porcinos			
Suplementos		Hombre	Mujer
Suplementos constantes	Por necesidades personales	5	
	Base por fatiga	4	
Suplementos variables	Por trabajo de pie	2	
	Por posturas anormales	2	
	Uso de fuerza	0	
	Mala iluminación	0	
	Condiciones atmosféricas	0	
	Concentración intensa	0	
	Ruido	0	
	Tensión mental	1	
	Monotonía	0	
	Tedio	0	
Total %		0,14	

Anexo 7

Suplementos Chamuscado

 Cálculo de Suplementos 			
Centro de Faenamiento GADME			
Elaborado por: Bryan Cabascango			
Revisado por:			
Área: Faenamiento de porcinos			
Nombre del proceso: Chamuscado de porcinos			
Suplementos		Hombre	Mujer
Suplementos constantes	Por necesidades personales	5	
	Base por fatiga	4	
Suplementos variables	Por trabajo de pie	2	
	Por posturas anormales	0	
	Uso de fuerza	0	
	Mala iluminación	0	
	Condiciones atmosféricas	0	
	Concentración intensa	0	
	Ruido	2	
	Tensión mental	1	
	Monotonía	0	
	Tedio	0	
Total %		0,14	

Anexo 8
Suplementos Lavado



 			
Cálculo de Suplementos			
Centro de Faenamiento GADME			
Elaborado por: Bryan Cabascango			
Revisado por:			
Área: Faenamiento de porcinos			
Nombre del proceso: Lavado de porcinos			
Suplementos		Hombre	Mujer
Suplementos constantes	Por necesidades personales	5	
	Base por fatiga	4	
Suplementos variables	Por trabajo de pie	2	
	Por posturas anormales	0	
	Uso de fuerza	0	
	Mala iluminación	0	
	Condiciones atmosféricas	0	
	Concentración intensa	0	
	Ruido	0	
	Tensión mental	1	
	Monotonía	0	
Tedio	0		
Total %		0,12	

Anexo 9

Suplementos Eviscerado

Suplementos		Hombre	Mujer
Suplementos constantes	Por necesidades personales	5	
	Base por fatiga	4	
Suplementos variables	Por trabajo de pie	2	
	Por posturas anormales	0	
	Uso de fuerza	0	
	Mala iluminación	0	
	Condiciones atmosféricas	0	
	Concentración intensa	0	
	Ruido	0	
	Tensión mental	1	
	Monotonía	0	
Tedio	0		
Total %		0,12	

Anexo 10
Suplementos Clasificación

 		Cálculo de Suplementos	
Centro de Faenamiento GADME			
Elaborado por: Bryan Cabascango			
Revisado por:			
Área: Faenamiento de porcinos			
Nombre del proceso: Clasificación de porcinos			
Suplementos		Hombre	Mujer
Suplementos constantes	Por necesidades personales	5	
	Base por fatiga	4	
Suplementos variables	Por trabajo de pie	2	
	Por posturas anormales	0	
	Uso de fuerza	0	
	Mala iluminación	0	
	Condiciones atmosféricas	0	
	Concentración intensa	0	
	Ruido	0	
	Tensión mental	1	
	Monotonía	0	
	Tedio	0	
Total %		0,12	

Anexo 11*Método de Westinghouse*

MÉTODO DE WESTINGHOUSE			
HABILIDAD		ESFUERZO	
+0.15	A1	+0.13	A1
+0.13	A2 – Habílsimo	+0.12	A2 – Excesivo
+0.11	B1	+0.10	B1
+0.08	B2 – Excelente	+0.08	B2 – Excelente
+0.06	C1	+0.05	C1
+0.03	C2 – Bueno	+0.02	C2 – Bueno
0.00	D – Promedio	0.00	D – Promedio
-0.05	E1	-0.04	E1
-0.10	E2 – Regular	-0.08	E2 – Regular
-0.15	F1	-0.12	F1
-0.22	F2 – Deficiente	-0.17	F2 – Deficiente
CONDICIONES		CONSISTENCIA	
+0.06	A – Ideales	+0.04	A – Perfecto
+0.04	B – Excelentes	+0.03	B – Excelente
+0.02	C – Buenas	+0.01	C – Buena
0.00	D – Promedio	0.00	D – Promedio
-0.03	E – Regulares	-0.02	E – Regular
-0.07	F – Malas	-0.04	F – Deficiente
Factor de desempeño		0,90	

Anexo 12
Tiempos Recepción

MUESTREO - MÉTODO TRADICIONAL (segundos)											Promedio	Factor de W	Minutos	Tiempo Normal TN	Suplementos	Tiempo Estandar Ts	N de observaciones
PROCESO: Recepción	Método X-R Media-Rango																
N° Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
Inspección ante-mortem del porcino	168,40	187,12	178,20	182,32	178,12	184,32	180,59	181,48	184,57	182,32	177,40	0,90	2,96	159,66	0,12	178,82	26
	179,35	162,26	161,92	173,12	168,81	168,74	180,01	183,91	179,27	173,21							
	169,16	179,91	182,27	181,73	181,52	179,68											
Transportar al porcino al área de faenamiento	69,29	68,22	63,27	66,82	59,92	65,23	59,21	64,32	68,12	65,19	65,29	0,90	1,09	58,76	0,12	65,81	26
	68,26	62,54	65,15	64,17	68,49	62,14	66,23	68,19	67,29	62,32							
	67,02	69,23	61,14	67,19	67,62	61,01											
Abrir compuerta de área de insensibilización	21,96	18,69	17,92	16,74	11,94	12,39	20,11	19,95	13,91	12,18	18,96	0,90	0,32	17,07	0,12	19,12	26
	19,31	21,85	21,91	24,01	19,04	18,91	19,66	24,02	22,74	19,45							
	19,98	20,19	19,66	21,92	14,74	19,87											
Introducir al porcino y cerrar la compuerta del área	22,29	26,36	26,07	25,37	24,04	26,01	25,02	25,94	24,64	25,01	25,29	0,90	0,42	22,76	0,12	25,49	26
	25,12	26,27	25,12	24,82	27,02	24,28	26,02	24,01	25,08	25,29							
	25,19	25,84	24,37	25,19	24,84	28,37											

Anexo 13

Tiempos Insensibilización

MUESTREO - MÉTODO TRADICIONAL (segundos)											Promedio	Factor de W	Minutos	Tiempo Normal TN	Suplementos	Tiempo Estandar Ts	N de observaciones
PROCESO: Insensibilización	Método X-R Media-Rango																
N° Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
Animal en espera para su faenamiento	55,02	56,12	49,20	39,30	40,12	42,32	58,59	61,48	65,57	57,32	57,12	0,90	0,95	51,41	0,12	57,58	26
	70,15	64,26	51,92	56,12	54,51	62,74	42,16	58,91	59,27	63,21							
	62,16	71,91	69,27	59,73	61,62	52,17											
Buscar manguera de agua y abrir llave	14,19	11,84	19,37	10,37	12,04	12,01	16,02	18,84	10,84	17,46	14,19	0,90	0,24	12,77	0,12	14,30	26
	18,23	12,54	11,24	12,12	19,19	11,84	17,37	18,02	12,84	17,84							
	17,02	11,84	11,37	11,19	11,84	11,37											
Mojar al porcino especialmente en la cabeza	18,88	10,66	11,92	12,74	9,04	9,19	10,11	10,05	11,91	9,18	10,80	0,90	0,18	9,72	0,12	10,89	26
	10,11	10,05	11,91	9,18	9,04	9,91	10,66	11,92	12,74	9,04							
	9,04	9,19	10,66	11,92	12,74	9,04											
Cerrar llave de agua	19,75	11,84	11,37	18,37	22,04	22,01	19,02	27,84	19,84	14,46	19,75	0,90	0,33	17,78	0,12	19,91	26
	16,02	22,84	10,84	29,12	31,19	19,84	26,37	21,02	22,84	19,84							
	18,19	17,84	19,37	15,39	16,89	19,37											
Tomar aturdidor y aturdir al porcino	31,96	36,16	29,94	21,68	26,17	28,12	29,68	26,76	32,64	23,53	28,66	0,90	0,48	25,79	0,12	28,89	26
	29,62	26,16	32,61	23,53	29,17	29,19	26,16	35,94	31,68	26,1							
	32,94	31,68	31,31	26,17	24,52	21,68											
Transportar el porcino al área de sangrado	13,96	15,74	16,83	12,39	17,73	16,83	15,18	15,62	16,12	17,12	17,96	0,90	0,30	16,16	0,12	18,10	26
	15,92	15,28	25,22	16,12	20,12	28,83	19,83	16,81	20,74	25,62							
	14,73	16,83	15,18	20,62	17,81	19,74											

Anexo 14
Tiempos Sangrado

MUESTREO - MÉTODO TRADICIONAL (segundos)											Promedio	Factor de W	Minutos	Tiempo Normal TN	Suplementos	Tiempo Estandar Ts	N de observaciones
PROCESO: Sangrado	Método X-R Media-Rango																
N° Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
Buscar cuchillo y afilar	24,57	26,57	21,82	27,06	35,84	33,92	23,62	26,41	26,12	19,65	24,57	0,90	0,41	22,12	0,12	24,77	26
	28,78	17,56	18,98	15,41	17,82	22,71	30,57	22,82	26,57	19,82							
	29,98	15,62	22,41	30,82	23,65	29,82											
Levantar el brazo y hacer corte de vasos sanguíneos	31,16	35,67	32,25	24,12	25,62	25,23	33,12	24,92	26,2	44,72	31,56	0,90	0,53	28,41	0,12	31,82	26
	19,12	24,92	34,2	43,72	37,34	34,56	42,34	33,67	27,15	30,52							
	43,98	33,98	25,34	26,67	29,12	31,01											
Esperar que se desangre	489,89	437,92	559,21	556,91	462,18	443,71	452,1	534,99	478,27	445,12	485,89	0,90	8,10	437,30	0,12	489,77	27
	443,71	569,1	534,99	538,27	459,21	448,16	437,92	559,21	356,91	532,18							
	448,16	437,92	459,21	456,91	534,99	555,9											
Buscar manguera y abrir llave de agua	14,34	16,41	13,82	12,01	18,57	19,82	12,01	16,57	14,82	13,06	14,34	0,90	0,24	12,91	0,12	14,46	28
	10,23	13,82	18,01	16,57	12,82	15,34	13,78	14,82	14,98	12,41							
	11,92	13,62	12,41	13,82	13,65	13,32											
Lavar superficialmente al porcino	220,27	232,12	229,12	234,12	228,24	229,23	230,36	230,78	229,31	229,23	240,27	0,90	4,00	216,24	0,12	242,19	26
	216,11	206,83	227,36	319,78	301,23	230,27	243,12	232,12	236,27	230,27							
	253,21	280,27	292,12	219,12	232,23	233,97											
Cerrar llave de agua	12,22	10,05	11,91	16,18	9,04	18,91	10,66	11,92	12,74	9,04	12,22	0,90	0,20	11,00	0,12	12,32	26
	10,26	10,62	11,92	14,92	11,52	16,22	12,11	15,04	12,91	10,66							
	11,19	11,84	11,37	10,37	12,04	12,01											
Transportar el porcino al área de Izado	18,28	18,62	12,41	33,82	13,65	13,82	22,57	11,82	22,01	12,57	18,28	0,90	0,30	16,45	0,12	18,43	26
	14,12	11,19	34,84	21,37	21,02	22,84	11,92	24,92	19,82	21,22							
	12,57	11,82	22,01	12,57	13,62	19,93											

Anexo 15
Tiempos Izado

MUESTREO - MÉTODO TRADICIONAL (segundos)											Promedio	Factor de W	Minutos	Tiempo Normal TN	Suplementos	Tiempo Estándar Ts	N de observaciones
PROCESO: Izado	Método X-R Media-Rango																
N° Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
Buscar cuchillo	15,82	14,54	17,35	14,28	14,49	16,54	19,23	16,19	15,29	14,32	15,82	0,90	0,26	14,24	0,12	15,95	26
	15,62	16,26	16,19	19,29	16,32	15,23	14,23	18,12	16,01	15,23							
	14,49	18,32	13,59	14,48	15,57	14,32											
Perforar extremidad inferior	24,69	24,22	26,45	25,54	24,56	26,59	23,46	27,48	25,42	26,28	24,69	0,90	0,41	22,22	0,12	24,89	26
	24,2	23,82	25,21	25,74	24,76	24,69	24,21	22,19	23,11	24,08							
	24,45	24,54	24,56	25,59	23,11	23,08											
Colocar gancho en la perforación	14,34	17,42	17,55	18,99	19,51	18,32	17,16	12,24	16,52	8,21	14,34	0,90	0,24	12,91	0,12	14,46	26
	11,31	10,12	12,27	12,82	17,02	18,23	12,53	16,32	16,12	17,19							
	9,18	9,04	9,91	10,66	11,92	18,01											
Buscar polea	12,09	10,66	11,92	12,74	14,04	14,19	10,11	14,04	9,91	10,66	12,09	0,90	0,20	10,88	0,12	12,19	26
	12,84	10,84	10,12	11,19	11,84	11,37	15,72	12,03	13,82	10,69							
	14,27	10,1	14,16	10,92	11,01	13,1											
Colocar polea en el gancho de metal	11,03	10,25	12,32	11,11	11,46	10,54	10,13	9,16	12,24	11,32	11,03	0,90	0,18	9,93	0,12	11,12	26
	11,84	11,37	10,37	10,04	12,01	11,02	12,84	10,14	10,16	11,03							
	10,77	11,02	12,51	11,92	10,92	9,29											
Bajar polipasto y colocar el gancho	28,94	29,01	27,28	27,83	26,94	27,44	26,97	28,02	28,92	29,63	27,94	0,90	0,47	25,14	0,12	28,16	26
	28,74	27,91	26,93	27,01	27,92	27,9	28,92	28,32	28,12	27,12							
	27,12	27,12	28,01	27,87	29,21	27,21											
Izar al porcino	93,22	93,28	94,21	95,22	91,87	95,17	96,97	94,67	94,28	83,9	93,22	0,90	1,55	83,90	0,12	93,97	26
	93,98	92,98	94,98	93,28	94,92	93,22	95,35	95,54	94,98	92,56							
	94,21	85,22	91,87	95,17	88,57	94,12											
Subir al porcino y pasar a los rieles	40,55	32,45	34,82	33,62	47,25	34,08	31,15	42,16	43,12	32,88	38,55	0,90	0,64	34,69	0,12	38,86	26
	36,12	39,28	42,12	37,98	32,55	32,17	43,72	39,11	42,29	39,14							
	45,12	41,56	41,78	42,11	33,01	42,1											
Abrir canal de rieles para el área de chamuscado	37,56	36,92	34,92	35,18	36,03	35,11	34,92	34,86	35,2	36,12	37,56	0,90	0,63	33,81	0,12	37,86	26
	47,1	46,12	45,32	34,11	35,56	55,12	34,22	44,56	44,83	35,21							
	29,98	35,278	34,11	41,56	26,97	29,76											
Transportar porcino al área de Chamuscado	33,07	35,25	33,26	32,04	33,23	31,75	32,46	34,25	42,43	33,62	33,07	0,90	0,55	29,76	0,12	33,33	26
	33,28	24,76	34,16	34,01	23,07	33,1	33,75	32,17	42,74	34,01							
	32,14	33,74	32,43	33,16	33,43	28,52											

Anexo 16
Tiempos Chamuscado

MUESTREO - MÉTODO TRADICIONAL (segundos)											Promedio	Factor de W	Minutos	Tiempo Normal TN	Suplementos	Tiempo Estandar Ts	N de observaciones
PROCESO: Chamuscado	Método X-R Media-Rango																
Nº Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
Buscar cuchillo y soplete	41,91	43,54	44,35	44,28	44,49	43,32	43,59	42,48	42,57	44,32	44,01	0,90	0,73	39,61	0,12	44,36	26
	43,42	42,45	44,82	43,22	45,25	44,28	45,45	43,16	44,12	44,88							
	43,16	45,54	44,13	45,16	45,24	45,12											
Quemar piel, pelo y raspar con cuchillo hollín del porcino	1007,74	1045,22	972,45	1087,54	982,56	972,59	1007,36	1045,48	1029,42	995,28	1007,74	0,90	16,80	906,96	0,12	1015,80	26
	1004,45	1001,25	965,26	978,64	934,23	996,75	1045,46	1052,25	1003,43	1003,6							
	1045,25	1044,28	1005,45	996,16	984,12	994,88											
Mover y calentar tanque de gas	45,07	47,22	46,25	45,59	45,21	44,12	46,16	44,24	45,52	45,21	45,07	0,90	0,75	40,57	0,12		26
	47,82	46,26	46,17	44,27	45,07	36,18	45,64	42,27	45,18	46,21							
	44,12	47,11	46,28	44,98	45,29	44,45											
Abrir canal del área de lavado	18,91	18,28	24,21	25,22	21,87	25,17	19,17	24,67	24,28	23,9	22,51	0,90	0,38	20,25	0,12		26
	19,19	26,16	22,64	21,28	26,17	24,72	21,48	26,76	22,24	13,53							
	23,12	22,52	21,65	21,83	23,19	22,97											
Transportar porcino al área de Lavado	11,26	11,01	11,12	13,11	13,46	11,54	12,13	13,16	10,24	10,32	11,26	2,90	0,19	10,14	0,12	11,35	26
	11,84	9,37	10,37	10,04	9,01	11,02	12,84	10,84	10,46	11,03							
	11,27	11,73	10,76	10,88	11,28	12,73											

Anexo 17
Tiempos Lavado

MUESTREO - MÉTODO TRADICIONAL (segundos)											Promedio	Factor de W	Minutos	Tiempo Normal TN	Suplementos	Tiempo Estandar Ts	N de observaciones
PROCESO: Lavado	Método X-R Media-Rango																
N° Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
Porcino chamuscado esperando a ser lavado	16,12	17,84	18,35	18,18	18,49	17,32	18,59	16,18	16,57	16,32	16,12	0,90	0,27	14,51	0,12	16,25	26
	14,12	14,92	16,2	14,72	15,34	14,56	14,34	15,67	15,55	14,72							
	15,12	14,72	17,92	14,99	16,16	16,14											
Buscar hidrolavadora y abrir llave de agua	13,22	14,22	15,45	17,54	13,56	15,59	15,06	17,68	16,42	14,28	15,22	0,90	0,25	13,70	0,12	15,34	26
	15,34	15,67	15,25	14,12	15,62	15,23	15,12	14,92	13,2	14,72							
	15,22	12,54	17,12	18,19	14,21	16,19											
Lavar el porcino con agua a presión	240,59	245,42	245,55	244,59	255,21	255,32	245,16	233,24	241,52	231,21	240,10	0,90	4,00	216,09	0,12	242,02	26
	234,12	229,28	242,12	231,98	248,55	230,17	246,92	246,11	238,29	243,14							
	178,87	253,12	242,98	265,23	236,64	237,22											
Remover restos de hollín y pelaje con cuchillo	148,87	155,25	155,32	139,11	148,46	147,54	153,13	152,16	150,24	147,32	148,87	0,90	2,48	133,98	0,12	150,06	26
	149,12	155,29	151,02	146,12	158,87	149,22	146,12	149,1	145,94	146,12							
	142,98	143,78	137,19	158,27	148,19	145,76											
Cerrar llave de agua de hidrolavadora	16,02	19,01	14,28	17,83	16,94	17,44	16,97	18,02	18,92	15,63	16,02	0,90	0,27	14,42	0,12	16,15	26
	16,92	14,12	14,29	16,12	16,64	16,02	15,43	13,83	14,27	15,15							
	15,22	15,86	15,18	15,54	15,82	14,97											
Transportar al área de eviscerado	6,02	6,22	7,27	5,42	7,02	6,23	6,21	7,32	5,12	7,19	6,02	0,90	0,10	5,42	0,12	6,07	26
	5,46	7,27	5,12	5,82	6,02	5,28	6,02	5,01	5,78	5,89							
	5,29	5,82	6,21	6,64	5,02	5,92											

Anexo 18

Tiempos Eviscerado

MUESTREO - MÉTODO TRADICIONAL (segundos)											Promedio	Factor de W	Minutos	Tiempo Normal TN	Suplementos	Tiempo Estandar Ts	N de observaciones
PROCESO: Recepción	Método X-R Media-Rango																
N° Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
Colocar al porcino en posición	8,35	7,54	7,35	7,28	8,49	10,32	9,59	8,48	9,57	9,32	8,35	0,90	0,14	7,52	0,12	8,42	26
	8,31	8,22	8,27	9,82	7,02	10,23	9,21	7,12	8,12	7,19							
	7,23	8,53	7,12	7,11	8,28	9,12											
Limpiar restos de hollín con manguera	5,29	4,22	6,45	6,54	5,16	4,59	5,06	4,48	5,42	6,08	5,29	0,90	0,09	4,76	0,12	5,33	26
	5,62	6,26	4,19	5,29	4,32	5,23	4,23	5,12	5,01	5,23							
	5,26	4,84	6,22	5,52	5,9	6,01											
Buscar y colocar en posición tina para las vísceras	8,74	8,42	7,55	9,59	8,21	7,32	8,16	9,24	9,52	10,21	8,74	0,90	0,15	7,86	0,12	8,81	26
	7,02	7,73	7,25	8,22	7,65	7,59	8,28	10,15	7,46	8,16							
	9,18	10,04	9,91	10,66	11,92	9,01											
Buscar cuchillo y afilar	10,31	11,37	10,37	12,04	12,01	11,02	12,64	10,84	10,46	11,03	10,31	0,90	0,17	9,28	0,12	10,39	26
	9,92	10,11	9,64	8,43	10,31	10,22	10,54	9,96	9,96	8,99							
	9,34	9,12	9,43	10,75	10,11	9,17											
Cortar el esternón y extraer las vísceras del porcino	330,1	336,25	331,32	324,11	327,46	329,54	337,13	323,16	337,24	339,32	330,01	0,90	5,50	297,00	0,12	332,65	26
	330,19	329,16	321,94	316,68	316,17	324,72	337,68	328,76	330,01	333,53							
	338,26	327,28	336,23	332,12	331,49	330,28											
Buscar manguera y abrir llave de agua	12,23	11,12	11,01	12,49	13,57	12,15	13,12	12,18	11,56	11,59	12,23	0,90	0,20	11,01	0,12	12,33	26
	11,84	11,37	12,37	12,54	12,01	11,02	13,84	10,84	10,46	11,03							
	13,28	13,32	12,74	12,42	13,21	14,75											
Lavar con agua a presión el interior del canal porcino	42,12	39,28	40,26	42,63	35,12	43,64	42,64	39,64	43,74	41,64	42,12	0,90	0,70	37,90	0,12	42,45	26
	43,92	42,45	44,82	43,82	45,25	44,28	45,45	43,16	41,12	44,88							
	39,98	40,12	41,46	39,74	40,92	42,91											
Cerrar llave de agua	6,01	4,22	6,45	6,54	5,56	4,59	5,06	4,48	5,42	6,28	6,01	0,90	0,10	5,41	0,12	6,06	26
	5,92	5,28	5,62	6,12	7,12	6,43	6,83	7,11	5,74	5,62							
	6,12	6,83	7,53	7,28	6,01	6,11											
Transportar al área de despacho	68,73	71,54	65,35	64,88	75,49	66,54	71,23	71,19	71,29	72,32	68,73	0,90	1,15	61,85	0,12	69,27	26
	67,82	66,26	66,27	64,27	57,07	69,18	70,64	72,27	71,18	79,21							
	69,62	68,12	62,85	66,21	69,21	68,11											

Anexo 19

Tiempos Clasificación

MUESTREO - MÉTODO TRADICIONAL (segundos)											Promedio	Factor de W	Minutos	Tiempo Normal TN	Suplementos	Tiempo Estandar Ts	N de observaciones
PROCESO: Clasificación	Método X-R Media-Rango																
N° Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
Buscar sello de certificación	154,21	152,78	152,85	161,23	143,54	151,34	162,43	151,23	161,12	144,28	154,21	0,90	2,57	138,79	0,12	155,44	26
	171,96	171,12	161,91	142,49	153,57	160,15	154,82	153,18	141,56	161,59							
	142,94	151,43	152,54	147,74	152,47	154,96											
Inspección post-mortem del porcino	165,82	168,54	169,35	171,28	177,29	175,32	178,59	169,48	168,57	171,32	165,82	0,90	2,76	149,24	0,12	167,15	26
	173,18	180,18	171,98	174,28	172,92	177,22	178,35	178,54	172,98	174,56							
	128,21	155,22	151,87	125,17	126,97	154,12											
Sellar al canal	15,67	19,21	17,32	17,12	19,82	14,02	14,67	17,02	18,23	17,99	15,67	0,90	0,26	14,10	0,12	15,79	26
	13,85	12,92	12,85	12,99	12,81	13,92	12,96	15,24	13,52	13,21							
	12,64	17,84	18,54	18,64	17,23	17,12											
Transportar al canal al cuarto frío	30,82	25,67	25,25	28,12	25,62	25,23	25,12	24,92	29,2	24,72	26,82	0,90	0,45	24,14	0,12	27,04	26
	29,92	29,12	24,29	28,12	26,64	26,02	25,43	30,63	26,27	26,15							
	24,23	25,83	27,43	25,12	28,21	29,28											
Colocar a baja temperatura al canal	12,53	17,27	15,12	11,62	11,02	15,28	12,02	14,01	9,78	9,89	12,53	0,90	0,21	11,28	0,12	12,63	26
	12,26	8,54	10,35	14,28	8,49	16,54	10,23	12,19	16,29	10,32							
	14,02	12,06	12,62	12,43	13,78	12,92											
Transportar al vehículo de entrega	85,27	90,66	81,92	82,74	79,04	69,19	80,11	90,04	91,91	90,66	85,27	0,90	1,42	76,74	0,12	85,95	26
	92,11	77,05	91,91	79,38	90,74	90,91	90,86	74,92	82,94	89,04							
	88,23	95,12	76,11	89,23	78,42	88,51											

Anexo 21
Toma de tiempos



Toma de tiempos
Centro de Faenamiento Municipal de GADME



Elaborado por:		Hoja N°:								
Revisado por:		Fecha:								
Área:		Método:								
Proceso:		Empresa:								
Actividad	Observaciones									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Total (s)										
Total (min)										
Observaciones:										

Anexo 22*Tiempos Estándar Propuestos*



CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR PROPUESTO		Factor de W	Minutos	Tiempo Normal TN	Suplementos	Tiempo Estandar Ts (seg)	Tiempo Estandar Ts (min)
PROCESO: Faenado ganado porcino	Tiempo Observado						
Nº Actividades	1						
RECEPCIÓN	271,09	0,95	4,52	257,54	0,12	258,66	4,31
INSENSIBILIZACIÓN	68,44	0,95	1,14	65,02	0,12	66,14	1,10
SANGRADO	461,83	0,95	7,70	438,74	0,14	439,88	7,33
IZADO	226,12	0,95	3,77	214,81	0,14	215,95	3,60
CHAMUSCADO	1185,44	0,95	19,76	1126,17	0,14	1127,31	18,79
LAVADO	526,37	0,95	8,77	500,05	0,14	501,19	8,35
EVISCERADO	807,16	0,95	13,45	766,80	0,12	767,92	12,80
CLASIFICADO	277,11	0,95	4,62	263,25	0,12	264,37	4,41

Anexo 23
Registro de Mantenimiento Preventivo

PLANTILLA PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO					
INSTALACIÓN/ MÁQUINA	ELEMENTOS A REVISAR		PARÁMETROS A CONTROLAR		
	Enumerar Elementos	Periodicidad Informe	Enumerar Parámetros	Periodicidad Revisión	Responsable
Hidrolavadora	1	semanal	Limpieza	Diario	Operario
			Lubricación	Mensual	Tecnico
			Nivel de aceite	Semanal	Operario
			Combustible	Diario	Operario
			Reemplazo de pizas	Especificaciones del fabricante	Tecnico
			Mantenimiento General	Manual	Operario
			Mantenimiento correctivo	Manual	Operario
Bastón de noqueo	1	semanal	Limpieza	Diario	Operario
			Calibración	Diario	Tecnico
			Cableado	Semanal	Operario
			Fuente	Semanal	Tecnico
			Reemplazo de pizas	Especificaciones del fabricante	Tecnico
			Mantenimiento General	Manual	Operario
			Mantenimiento correctivo	Manual	Operario
Polipasto	1	semanal	Limpieza	Diario	Operario
			Lubricación	Mensual	Operario
			Nivel de aceite	Mensual	Tecnico
			Cableado y fuente	Mensual	Tecnico
			Reemplazo de pizas	Especificaciones del fabricante	Tecnico
			Mantenimiento General	Manual	Operario
			Mantenimiento correctivo	Manual	Operario
Soplete	4	semanal	Limpieza	Diario	Operario
			Válvula	Diario	Operario
			Lubricación	Diario	Operario
			Manguera	Semanal	Operario
			Reemplazo de pizas	Especificaciones del fabricante	Operario
			Mantenimiento General	Manual	Operario
			Mantenimiento correctivo	Manual	Operario

Anexo 25

Plan de Capacitación

 PROGRAMA DE CAPACITACIONES 2024 									
Versión:	Sistema de implementación Lean Manufacturing en el Centro de Faenamiento GADME						Código:		
TIPO	Público Objetivo	Temas	2024					Fecha:	
			Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Responsable
Inducción al personal Lean Manufacturing	Todo el personal del CFM	Inducción al personal del CFM							Gerente CFM Ingeniero Industrial
Capacitación específica (Plan de implementación LM)	Todo el personal del CFM	Herramientas LM							Ingeniero Industrial
		Desperdicios LM							Ingeniero Industrial
		Implementación 5'S							Ingeniero Industrial
		Etapas 5'S							Ingeniero Industrial
		Herramientas 5'S							Ingeniero Industrial
		Herramientas TPM							Ingeniero Industrial
		Como implementar							Ingeniero Industrial
Capacitación en plan de seguimiento LM	Todo el personal del CFM	Herramientas de seguimiento							Ingeniero Industrial
		Herramientas de seguimiento							Ingeniero Industrial
		Interpretación de resultados							Ingeniero Industrial
Capacitación trabajadores en general	Todo el personal del CFM	Plan de implementación 5'S							Ingeniero Industrial
		Plan de implementación TPM							Ingeniero Industrial
		Uso de herramientas LM							Ingeniero Industrial
		Indicadores LM							Ingeniero Industrial

Anexo 26

Plan de implementación

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN EN EL CENTRO DE FAENAMIENTO MUNICIPAL DEL GADME



Herramienta LM	Responsable	Instrumentos	Objetivo	Actividades	Seguimiento	Propuesta
Implementación 5'S	Ing. Industrial Jefe de área Obreros	Equipos de grabación Auditoría 5 S Hoja de verificación	SELECCIONAR- SEIRI	Realizar un diagnóstico inicial del centro de faenamiento municipal para seleccionar herramientas y equipos únicamente necesarios, por medio de la eliminación de elementos que no sean de utilidad en el proceso haciendo puestos de trabajo más limpios.	Realizar registros de fotos y videos de cada área del sistema de producción	Fotografías Videos Check list 5'S
		Ficha de listado de elementos necesarios			Identificación correcta de materiales y herramientas en las áreas de producción ya que existen elementos que no agregan valor al realizar las actividades de faenado de ganado porcino.	Check list 5'S Hoja de verificación
		Hoja de verificación			Determinar criterios de selección de herramientas y utensilios, con una frecuencia de uso por parte de los operarios y su ubicación.	Ficha de verificación
		Tarjeta roja Tarjeta amarilla			Elaborar tarjetas roja, amarillas, dependiendo de la situación que se plantea resolver, tomando en cuenta las hojas de verificación anteriormente usadas. Tarjeta roja: es usada para determinar las herramientas y utensilios necesarios para el proceso de faenado de ganado porcino. Tarjeta amarilla: es usada para colocar los elementos en el lugar adecuado para el proceso de producción.	Tarjetas rojas Tarjetas amarillas
		Ficha de listado de elementos necesarios			Realizar un listado de elementos necesarios en el proceso de producción, los elementos no necesarios serán colocados en archivo muerto.	Lista de elementos necesarios
	Ing. Industrial Obreros	Hojas de verificación de elementos	ORDENAR- SEITON	Establecer puestos de trabajo ordenados y adecuadamente organizados .	Establecer elementos necesarios	Observación visual y supervisión de áreas de trabajo
		Hojas de verificación de elementos			Determinar una guía de ubicación de elementos y utensilios, valorados con un criterio de utilidad.	Observación visual y supervisión de áreas de trabajo
		Fotos y videos			Proveer el área de trabajo con mejoras disponibles para el operario.	Check list 5'S
		Lay out			Delimitar las áreas de trabajo para que el proceso sea realizado específicamente en el área.	Check list 5'S

Discriminación del

TPM	Ing. Industrial Obreros	Plan de limpieza	LIMPIAR-SEISO	Determinar programas de limpieza y desinfección de áreas de trabajo, como también de herramientas y utensilios.	Diseñar un plan de limpieza y desinfección de áreas de trabajo.	Hojas de verificación cumplimiento	Lead Time Disminución del tiempo de ciclo Aumento de Eficiencia Aumento de efectividad Aumento de Productividad Áreas organizadas y limpias
		Plan de limpieza			Diseñar un plan de limpieza y desinfección de herramientas y utensilios..	Hojas de verificación cumplimiento	
		Utensilios y materiales de limpieza y desinfección			Determinar encargados para realizar los planes mediante una rotación del personal para realizarlos.	Hojas de verificación cumplimiento	
	Ing. Industrial Obreros	Plan de capacitación	ESTANDARIZAR-SEIKETSU	Establecer un manual de estandarización de actividades y como realizarlas por parte de los operarios, preservando las 3 S impuestas con anterioridad.	Capacitar al personal acerca de la implementación de las 5 S.	Check list 5 S	
		Propuesta de estandarización			Capacitar al personal con base en la estandarización de sus procesos.		
		Indicadores LM			Evaluar los resultado mediante indicadores		
	Ing. Industrial Obreros	Presentación visual	DISCIPLINA-SHITSUKE	Modificar la forma de trabajo por parte de los operarios para mediante un seguimiento documentado de actividades realizadas.	Informar al personal de los avances obtenidos al implementar 5 S.	Indicadores LM	
		Hojas de seguimiento			Consolidar las 4 S que se han implantado anteriormente	Auditoría 5 S	
		Plan de capacitación			Capacitar al operario a realizar reglas con la guía correcta		
		Presentación visual a los operarios.			Generar contenido visual de como deben estar adecuadas las áreas respecto a limpieza y orden.	Indicadores LM	
	Ing. Industrial Jefe de área Obreros	Artículos que se relaciones con el TPM	Preparación	Comunicar la implementación de TPM	Comunicación formal a los trabajadores de la implantación de TPM	N/A	
		Presentación visual			Realizar una introducción DEL TPM para los operarios	Registro de capacitación y socialización	
Materia audiovisual		Promocionar el TPM			Chek list 5'		
Plan general de mantenimiento		Preparación de un pla maestro de tpm			Plan maestro		
Presentación de material visual acerca del tema		Lanzamiento	Realizar invitaciones de proveedores y clientes	Hacer una presentación formal con los trabajadores e involucrar a los clientes.	Registro de capacitación y socialización.		
Diagramas causa y efecto		Implementación	Desarrollar programa de mejoramiento de equipos	Incentivar el uso de herramientas de calidad y mejoramiento continuo	Análisis de métodos		
Plan de mantenimiento general				Diseñar un plan de mantenimiento planificado	Determinar programas para mantenimiento de quipos para evitar que ocurran fallas en el sistema de producción y en la vida útil del producto.	Fichas de control de mantenimiento	
Asignar tareas de mantenimiento, limpieza e inspección de equipos				Diseñar un plan de mantenimiento preventivo	Establecer tareas de mantenimiento para los operarios desde el personal calificado.	Fichas de control de mantenimiento	
Capacitar				Aumentar el conocimiento del tema hacia los operarios	Capacitar técnicamente a los operarios	Registros de capacitación	
Fichas técnicas				Ejecutar el sistema de gestios de eqiupos	Fichas técnicas y de observación	Registros de fallas	
	Estabilización			Mejorar la implantación	Establecer metas mas grandes respecto al TPM	Indicadores de méas alcanzadas	