



**Laureate International Universities**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PROPUESTA DE MEJORA, A TRAVÉS DE UN SISTEMA DE  
CONTROL Y ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN EN LA  
CURTIEMBRE COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS TRUJILLO  
S.A.C. PARA AUMENTAR LA RENTABILIDAD.**

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

**AUTOR:**

**Bach. Josseph Alessandro Puelles Mathews**

**ASESOR:**

**Ing. Ramiro Fernando Mas McGowen**

**TRUJILLO – PERÚ**

**2016**

## **DEDICATORIA**

*Primero y antes que nada, dar gracias a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.*

*Agradecer hoy y siempre a mi familia por el esfuerzo realizado por ellos. A mis padres y demás familiares ya que me brindan el apoyo, la alegría y me dan la fortaleza necesaria para seguir adelante. A mi novia por estar siempre pendiente de mí y por alentarme a alcanzar mis metas.*

## **EPIGRAFE**

“No se puede llegar a la perfección sin haber cometido por lo menos un error.”

(Anónimo)

“La disciplina es la parte más importante del éxito.”

(Truman Capote)

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

## **PRESENTACIÓN**

Señores Miembros del Jurado:

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

“PROPUESTA DE MEJORA, A TRAVÉS DE UN SISTEMA DE CONTROL Y ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN EN LA CURTIEMBRE COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS TRUJILLO S.A.C. PARA AUMENTAR LA RENTABILIDAD.”

El presente proyecto ha sido desarrollado durante los primeros días de Mayo del 2015 a Julio del año 2016, y espero que el contenido de este estudio sirva de referencia para otros Proyectos o Investigaciones.

---

Bach. Joseph Alessandro Puelles Mathews

## **LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS**

Asesor: Ing. Ramiro Fernando Mas McGowen

Jurado 1: Ing. Marcos Baca López

Jurado 2: Ing. Oscar Goicochea Ramírez

Jurado 3: Ing. Rafael Castillo Cabrera

## RESUMEN

En el presente trabajo se trata de determinar y resolver los problemas por los que atraviesa la empresa Comercializadora y Servicios Trujillo S.A.C., dedicada a la producción de curtido y adobo de cuero. El objetivo general es aumentar la rentabilidad con la propuesta de mejora en el área de producción, a través de un sistema de control y análisis de la producción.

Los resultados que se lograron son:

- Se realizó un diagnóstico del área de producción de la curtiembre Comercializadora y Servicios Trujillo S.A.C. mediante visitas, fotografías e información brindada por la empresa, en la cual se pudo identificar los problemas de la misma (falta de un plan de mantenimiento, falta de orden y limpieza, falta de maquinaria, mala distribución de planta y personal no capacitado) para luego tratar de solucionarlos.
- Se agilizó el proceso de dividido mediante la reparación de la máquina divididora extra con la que cuenta la empresa; se estaban perdiendo 47 horas en los últimos meses, lo que le equivale a la empresa en S/. 43357.50. Con una inversión de S/. 17030.00 se puede reparar la máquina extra y por lo tanto dejar de incurrir en ese costo innecesario. Pudiendo obtener un beneficio de S/. 26327.50.
- Se realizó un plan de mantenimiento preventivo para las máquinas (divididora, descarnadora, secadora al vacío, ablandadora y lijadora), logrando así aumentar la efectividad de la planta en un 1.7 % con tan solo una inversión de S/. 5808.80.
- Se diseñó un modelo de evaluación por competencias y propuestas de análisis y descripción de algunos puestos de trabajo; todo esto con el fin de llegar a tener el 100 % del personal capacitado; se requiere una inversión de S/. 2220.00.
- Se redujo en 1.21 % el tiempo de transporte entre estaciones de trabajo mediante una nueva propuesta de distribución de planta; de 5.5 horas a 2 horas, obteniendo así un beneficio de S/. 77490.00.
- Se implementó la metodología 5's para dejar de perder las 17.5 horas que ocasionaban la falta de orden y limpieza (S/. 16143.75). Se necesitó una inversión de S/. 909.00.

## ABSTRACT

The present work tries to identify and solve the problems that the company Comercializadora y Servicios Trujillo S.A.C. has, dedicated to the production of tanning and dressing of leather. The principal objective is to increase profitability with the proposed improvement in the production area, through a system of control and analysis of production.

The results achieved are:

- A diagnosis of the production area of the company Comercializadora y Servicios Trujillo S.A.C. was performed through visits, photographs and information provided by the company, in which it was possible to identify problems like, lack of a maintenance plan, lack of order and cleanliness, lack of equipment, poor distribution of plant and personal untrained, to then try to fix them.
- The divided process become faster by repairing the additional machine that the company has; 47 hours were missing in recent months, which means for the company S/. 43357.50. With an investment of S/. 17030.00 the company can repair the additional machine and therefore stop this unnecessary cost. Make this would mean for the company a profit S/. 26327.50.
- A plan of preventive maintenance for the machines (split machine, fleshing, vacuum dryer, softening and sander) was performed, increasing plant availability by 1.7% with only an investment of S/. 5808.80.
- A model of competency assessment and proposals for analysis and description of some jobs were designed; all this in order to get to have 100% of trained personnel; an investment of S/. 2220.00 is required.
- The transportation time between workstations is reduced in 1.21 % by a new proposal for distribution of plant; 5.5 hours to 2 hours, obtaining a profit of S/. 77490.00.
- The methodology 5's was implemented to stop wasting the 17.5 hours that caused the mess and dirt (S / . 16143.75). An investment of S/. 909.00 is needed.

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	ii
EPÍGRAFE.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iii
PRESENTACIÓN.....	iv
LISTA DE MIEMBROS DE EVALUACIÓN DE TESIS.....	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT.....	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	xiv
ÍNDICE DE DIAGRAMAS.....	xv
ÍNDICE DE GRÁFICAS.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	xvii
CAPÍTULO 1.....	1
GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 Realidad problemática.....	2
1.2 Formulación del problema.....	5
1.3 Delimitación de la investigación.....	5
1.4 Objetivos.....	5
1.4.1 Objetivo general.....	5
1.4.2 Objetivos específicos.....	6
1.5 Justificación del problema.....	6
1.6 Tipo de investigación.....	7
1.6.1 Según del propósito.....	7
1.6.2 Según el diseño de investigación.....	7
1.7 Hipótesis.....	7
1.7.1 Formulación de la hipótesis.....	7
1.8 Variables.....	7
1.8.1 Variable independiente.....	7
1.8.2 Variable dependiente.....	7
1.8.3 Operacionalización de variables.....	7

1.9 Tipo de diseño de investigación.....	9
CAPÍTULO 2 .....	10
REVISIÓN DE LITERATURA .....	10
2.1 Antecedentes .....	11
2.1.1 Internacionales .....	11
2.1.2 Nacionales .....	14
2.1.3 Locales .....	15
2.2 Base teórica.....	17
2.2.1 Diagrama de Ishikawa.....	17
2.2.2 El diagrama de procesos de la operación .....	18
2.2.3 Estudio de tiempos .....	18
2.2.4 La productividad del factor humano .....	22
2.2.5 Capacitación del personal .....	24
2.2.6 Incentivos .....	25
2.2.7 Método de las 5'S .....	25
2.2.8 Mantenimiento productivo total (TPM).....	26
2.2.9 Distribución de planta .....	28
2.3 Definición de términos.....	31
CAPÍTULO 3 .....	33
DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL .....	33
3.1 Diagrama de Ishikawa.....	34
3.2 Descripción del proceso de producción .....	35
3.3 El producto.....	50
3.4 Diagrama de Pareto.....	54
3.5 Maquinarias y equipos .....	57
3.6 Materia prima e insumos.....	60
3.7 Medio ambiente .....	61
3.8 Mano de obra .....	66
CAPÍTULO 4 .....	72
SOLUCIÓN PROPUESTA .....	72
4.1 Agilización del proceso de dividido .....	73
4.2 Falta de un plan de mantenimiento .....	73
4.3 Modelo de evaluación de desempeño por competencias .....	83

4.4 Mejora de la distribución de planta.....	90
4.5 Implementación de 5's.....	96
CAPÍTULO 5 .....	108
EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA.....	108
5.1 Viabilidad económica VAN y TIR .....	109
CAPÍTULO 6 .....	112
RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....	112
6.1 Resultados.....	113
6.2 Conclusiones.....	113
6.3 Recomendaciones .....	114
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	116
ANEXOS .....	120

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01 – Producción nacional por sectores económicos.	03
Cuadro N° 02 – Clasificación de las 5's.	26
Cuadro N° 03 – Recomendación para utilización de tipos de distribución.	29
Cuadro N° 04 – Ventajas y desventajas de tipos de distribución.	30
Cuadro N° 05 – Resumen de procesos para la fabricación del cuero.	53
Cuadro N° 06 – Cálculo del costo de producción mensual.	53
Cuadro N° 07 – Días perdidos por fallas de maquinarias y equipos.	58
Cuadro N° 08 – Tiempo perdido por falta de orden y limpieza.	64
Cuadro N° 09 – Cuestionario de auditoría 5's.	65
Cuadro N° 10 – Resultados de auditoría.	66
Cuadro N° 11 – Inversión para reparar la máquina divididora extra.	73
Cuadro N° 12 – Tipos de máquinas de la empresa Comercializadora y Servicios Trujillo S.A.C.	74
Cuadro N° 13 – Ficha técnica de máquinas con problemas.	74
Cuadro N° 14 – Análisis de disponibilidad de máquinas.	75
Cuadro N° 15 – Eficiencia actual de la planta.	75
Cuadro N° 16 – Inversión en equipos para el mantenimiento preventivo.	76
Cuadro N° 17 – Inversión en capacitación para el mantenimiento preventivo.	76
Cuadro N° 18 – Disponibilidad de máquinas con mantenimiento preventivo.	76
Cuadro N° 19 – Eficiencia de la planta con mantenimiento preventivo.	77
Cuadro N° 20 – Lista de actividades del diseño del plan de mantenimiento.	78
Cuadro N° 21 – Análisis y descripción del puesto de jefe de mantenimiento.	81
Cuadro N° 22 – Propuesta de equipos e instrumentos para adquisición.	81
Cuadro N° 23 – Organigrama del área de mantenimiento.	82
Cuadro N° 24 – Perfil de puesto para el jefe de producción.	83
Cuadro N° 25 – Perfil de puesto para el área de botales.	84
Cuadro N° 26 – Perfil de puesto para el área de curtido.	84
Cuadro N° 27 – Presupuesto del proyecto 1.	87
Cuadro N° 28 – Presupuesto del proyecto 2.	88
Cuadro N° 29 – Presupuesto del proyecto 3.	89
Cuadro N° 30 – Resumen general del presupuesto de los proyectos de capacitación de la empresa Comercializadora y Servicios Trujillo S.A.C.	89

Cuadro N° 31 – Nuevo resumen de procesos para la fabricación del cuero.	92
Cuadro N° 32 – Aplicación de Seiso.	103
Cuadro N° 33 – Responsables del orden y limpieza.	104
Cuadro N° 34 –Seguimiento de la implementación de las 5's.	106
Cuadro N° 35 – Inversión del desarrollo de las 5's.	107
Cuadro N° 36 – Análisis económico del proyecto.	110
Cuadro N° 37 – Registro de ocurrencias – Junio 2015.	122

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01 – Matriz de operacionalización de variables.	08
Tabla N° 02 – Tabla de Pareto.	55
Tabla N° 03 – Indicadores propuestos.	56
Tabla N° 04 – Listado de máquinas.	57
Tabla N° 05 – Tiempo perdido por falta de maquina divididora.	59
Tabla N° 06 – Listado de insumos químicos.	60
Tabla N° 07 – Maquinarias según Diagrama N° 07.	61
Tabla N° 08 – Variación en el proceso de descarnado.	68
Tabla N° 09 – Variación en el proceso de corte y rajado.	68
Tabla N° 10 – Variación en el proceso de dividido.	68
Tabla N° 11 – Variación en el proceso de escurrido.	69
Tabla N° 12 – Variación en el proceso de rebajado.	69
Tabla N° 13 – Variación en el proceso de desvenado.	69
Tabla N° 14 – Variación en el proceso de secado al vacío.	69
Tabla N° 15 – Variación en el proceso de ablandado.	69
Tabla N° 16 – Variación en el proceso de lijado.	70
Tabla N° 17 – Variación en el proceso de desempolvado.	70
Tabla N° 18 – Variación en el proceso de prensado.	70
Tabla N° 19 – Variación en el proceso de laqueado.	70
Tabla N° 20 – Variación en el proceso de medición.	71
Tabla N° 21 – Costo vs. Inversión en reparación de máquina divididora.	73
Tabla N° 22 – Maquinarias según Diagrama N° 08.	92
Tabla N° 23 – Ahorro por nueva distribución de planta.	95

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen N° 01 – Índice de actividad PMI de manufactura global.	02
Imagen N° 02 – Ejemplo del diagrama de Ishikawa.	17
Imagen N° 03 – Conjunto de símbolos de diagrama de flujo del proceso.	18
Imagen N° 04 – Pieles saladas apiladas.	36
Imagen N° 05 – Procesos de remojo y pelambre (botaes del tipo 1).	37
Imagen N° 06 – Recojo de pieles luego del pelambre.	38
Imagen N° 07 – Residuos cortados de las pieles.	38
Imagen N° 08 – Proceso de descarnado.	39
Imagen N° 09 – Residuos generados en el descarnado.	40
Imagen N° 10 – Botal del tipo 2.	41
Imagen N° 11 – Proceso de escurrido.	42
Imagen N° 12 – Proceso de rebajado.	42
Imagen N° 13 – Botaes del tipo 3.	43
Imagen N° 14 – Desvenado, secado al vacío y secado al ambiente.	45
Imagen N° 15 – Proceso de ablandado.	46
Imagen N° 16 – Proceso de lijado y desempolvado.	47
Imagen N° 17 – Proceso de pintado.	48
Imagen N° 18 – Proceso de planchado.	49
Imagen N° 19 – Proceso de medición de mantas.	49
Imagen N° 20 – Producto terminado.	50
Imagen N° 21 – Detalle del costo de producción.	54
Imagen N° 22 – Etiqueta roja.	98
Imagen N° 23 – Slogan de limpieza.	100
Imagen N° 24 – Slogan de orden y limpieza.	100
Imagen N° 25 – Letreros indicadores.	100

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama N° 01 – Resumen de estudio de tiempos.	20
Diagrama N° 02 – Cadena de motivación.	23
Diagrama N° 03 – Tipos de mantenimiento.	27
Diagrama N° 04 – Diagrama de Ishikawa del área de producción.	34
Diagrama N° 05 – Diagrama de flujo.	51
Diagrama N° 06 – Diagrama de Pareto.	55
Diagrama N° 07 – Distribución de planta actual de la empresa.	62
Diagrama N° 08 – Distribución de planta mejorada de la empresa.	91
Diagrama N° 09 – Nuevo diagrama de flujo.	93
Diagrama N° 10 – Diagrama para selección de objetos.	98
Diagrama N° 11 – Diagrama de frecuencia de uso de objetos.	99

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica N° 01 – Puntaje obtenido de la auditoría.	66
Gráfica N° 02 – Resultado de encuesta realizada a los operarios (Pregunta 1).	67
Gráfica N° 03 – Resultado de encuesta realizada a los operarios (Pregunta 2).	67

## INTRODUCCIÓN

La eficiencia en el uso de los recursos en las curtidoras podría mejorar si se aplicasen técnicas y métodos de ingeniería. Esto traería una mejora en la productividad, en la utilización de los recursos humanos, materiales y una reducción de los costos operativos.

De acuerdo a lo anterior, la presente investigación trata sobre el desarrollo de una Propuesta de mejora, a través de un sistema de control y análisis de la producción en la curtiembre COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS TRUJILLO S.A.C. para aumentar la rentabilidad.

En el Capítulo I, se muestran los aspectos generales sobre el problema de la investigación. En donde se describe y plantea la realidad problemática. Por otro lado, se formulan los objetivos, hipótesis, alcance, justificación y diseño de la investigación.

En el Capítulo II, se describen los planteamientos teóricos relacionados con la presente investigación. Incluyen antecedentes internacionales, nacionales y locales. Se detalla la base teórica y se definen los conceptos básicos para el desarrollo de la investigación.

En el Capítulo III, se describe la característica del producto, el proceso de producción, la maquinaria y el respectivo diagrama de procesos operativos. Es decir, el diagnóstico de la realidad actual, el cual muestra el estado de la planta en cuanto al trabajo operativo y a la gestión del mismo.

En el Capítulo IV, se desarrolla la propuesta de solución a la problemática de la empresa hallada en el Capítulo III; respecto al área de producción.

En el Capítulo V, se realiza la evaluación económica/financiera en donde se utilizan los indicadores de rentabilidad como son el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR) para determinar si es factible la propuesta de mejora en los procesos de producción. También se comparan las realidades encontradas. Es decir, la realidad actual (diagnóstico) y la nueva realidad (propuesta de solución).

En el Capítulo VI, se plantean los resultados y conclusiones obtenidos luego de realizar la investigación del presente estudio. Finalmente se adjuntan los anexos.

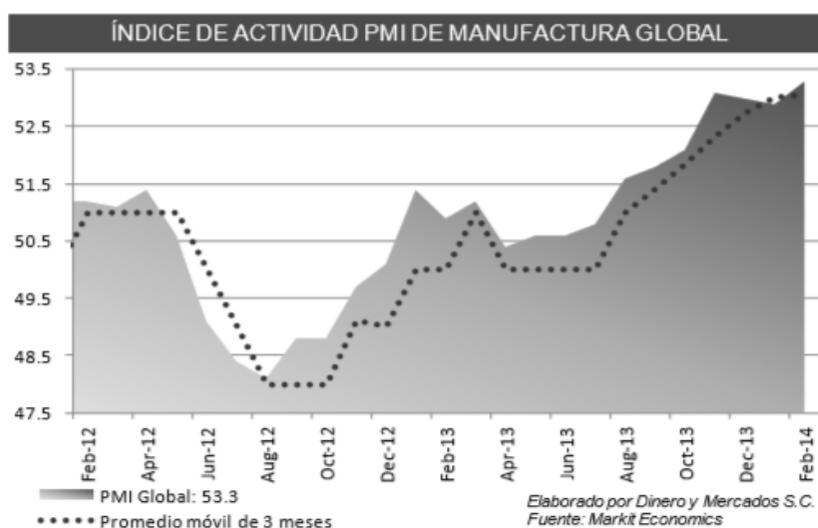
# **CAPITULO 1**

## **GENERALIDADES DE LA INVESTIGACION**

## 1.1 Realidad problemática

A nivel internacional, la industria de cueros y calzado ha mostrado un incremento directamente proporcional en las empresas de curtiembres con una relocalización de plantas productoras de fuerzas globales de los países desarrollados como son China, Corea, Hong Kong, Indonesia, Taiwán y Brasil. La producción de calzado en estos países es intensiva en mano de obra y se ha enfocado en consumo masivo, teniendo en cuenta la calidad del producto. Estas empresas globales cuentan con maquinarias de alto nivel tecnológico que reducen a su vez el impacto ambiental generado por sus procesos productivos.

Imagen N° 01 – Índice de actividad PMI de manufactura global



Fuente: Elaborado por Dinero y Mercados S.C.

Actualmente en el Perú, las empresas se ven afectadas debido a la competencia y la economía variable, las cuales influyen en el funcionamiento de las empresas; por lo tanto quienes sobrevivan resultarán más competitivas y exitosas en el mercado. Por otro lado, la informalidad es un factor que transmite inestabilidad en la economía del país donde se presenta menos ingresos económicos para el gobierno, menos protección y seguridad para el trabajador, y alto grado de contaminación con serias consecuencias ambientales y para la salud pública.

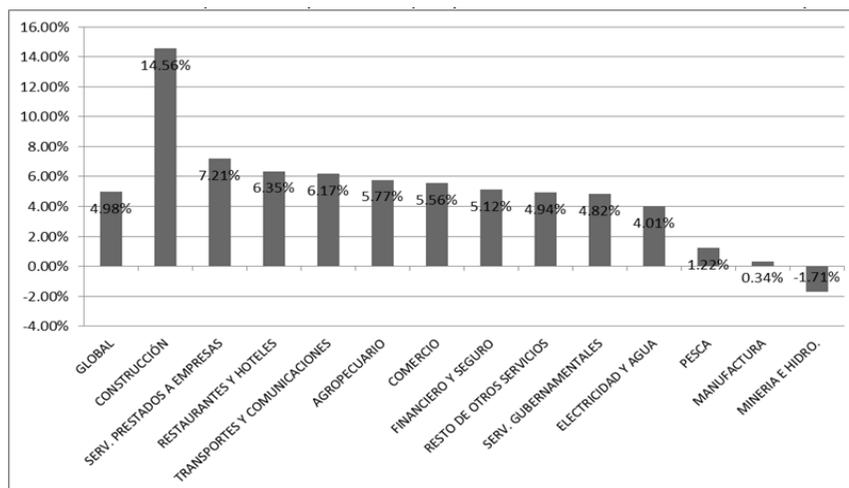
La industria del cuero en el Perú se encuentra en estado crítico debido a la presencia de fuerzas internas y externas, muchos curtidores informales han cerrado, además muchos

de éstos inclusive pagan por servicio de curtido de pieles a curtiembres formales; para poder generar sus ingresos.

Una porción significativa de la economía peruana es informal. Las curtiembres formales producen hasta el 60% del cuero que se curte en el país. Existen muchos curtidores informales sub-capitalizadas, que gozan de una ventaja competitiva significativa con relación a los curtidores formales quienes cumplen con las leyes y regulaciones.

Por otro lado, el tema de producción masiva hace que la industria del calzado del Perú sea vulnerable al ataque de zapatos importados de menores precios. Es muy posible que el número de curtidores informales continúe disminuyendo, debido a las constantes regulaciones y/o auditorías por parte de los entes ambientales, según el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA). El curtido de cuero para hacer wetblue o costra de cuero para ser exportado a países con mano de obra más barata (China, Pakistán, Vietnam, etc.) podría ser una meta a largo plazo para la industria de curtiembres en el Perú.

Cuadro N° 01 – Producción nacional por sectores económicos



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

En el Cuadro N° 02 se muestra un porcentaje de crecimiento lento de la producción en la industria manufacturera que tiene 0.34% una cifra insignificante teniendo como referencia el índice económico de este sector como aporte para el país. Por otro lado, cabe indicar la disminución en la demanda de bienes de consumo masivo como son las prendas de vestir, según el estudio hecho por el INEI se observa una caída de 26.8%,

una cifra alarmante para las industrias de calzado quienes son los principales clientes de las curtiembres, esto puede generar un miedo y una inestabilidad económica en cadena.

La disponibilidad de zapatos de cuero a menor precio proveniente de otros países ha deprimido la demanda por cuero y calzado peruano. La capacidad de producir cuero duplica tanto la oferta de cueros como la demanda de los mercados domésticos de absorber dichos productos.

Comercializadora y Servicios Trujillo S.A.C., ubicada en la prolongación de la Avenida Santa 1515 en el distrito de Trujillo, decidió invertir en el sector cuero en el mes de Junio del 2004. En ese año los accionistas ponen en marcha el sueño de hacer empresa sin tener conocimiento sobre el proceso de curtido de pieles por lo que la empresa comienza a brindar el servicio de curtido de pieles, proporcionando la asesoría técnica e insumos de calidad para un óptimo proceso.

La curtiembre Comercializadora y Servicios Trujillo S.A.C. comenzó con una producción mensual de 3000 a 3500 pieles aproximadamente, pero con el transcurrir de los años se presentaban deficiencias; como problemas con las maquinarias por no tener un plan de mantenimiento preventivo, personal no capacitado para desempeñar su labor en el área correspondiente, rotación de personal (muchos despidos y contrataciones), desorden en todas las áreas y el no control de las ventas. Todo esto se vio reflejado en la producción, por lo cual no llegaba a cumplir sus pedidos; es decir solo producían 2500 pieles mensuales.

El principal problema es el bajo margen de rentabilidad de la curtiembre, esto se debe a los distintos problemas que se presentan en las siguientes categorías:

- Medio ambiente: la mala distribución de las maquinarias genera gastos adicionales y sobrecarga al trabajador por tener que mover las pieles distancias más largas; por otro lado, el entorno de trabajo inadecuado y la falta de orden y limpieza son un problema ya que se observan herramientas y/o desechos que no tienen nada que ver con el proceso productivo tirados por diversos espacios de la curtiembre.

- Mano de obra: existen los problemas como personal no capacitado, no hay presión por parte del supervisor y falta una estrategia de motivación para los operarios.
- Maquinaria: los problemas por paradas de producción debido a fallas de las maquinarias son recurrentes, así como también la falta de maquinaria para agilizar el proceso de dividido.
- Medición: Falta de estudio de tiempos en el proceso productivo y falta de indicadores en la gestión de producción.
- Método de trabajo: Falta de comunicación entre las distintas áreas de la curtiembre y falta de un método de control de trabajo.

Todos estos problemas que se detallan anteriormente son el tormento diario de la curtiembre, los cuales generan pérdidas cuantiosas a largo plazo. La problemática del Área de Producción de la empresa Comercializadora y Servicios Trujillo S.A.C. se representa en el Diagrama N° 04.

## 1.2 Formulación del problema

¿Cuál es el impacto en la rentabilidad con la propuesta de mejora en el área de producción, a través de un sistema de control y análisis de la producción en la curtiembre COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS TRUJILLO S.A.C.?

## 1.3 Delimitación de la investigación

Se enmarca en el ámbito de las ciencias de la carrera de Ingeniería Industrial en el área de producción de la curtiembre Comercializadora y Servicios Trujillo S.A.C., durante los meses de Mayo 2015 a Julio 2016.

## 1.4 Objetivos

### 1.4.1 Objetivo general

Aumentar la rentabilidad de la curtiembre COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS TRUJILLO S.A.C. con la propuesta de mejora en el área de producción, a través de un sistema de control y análisis de la producción.

#### 1.4.2 Objetivos específicos

- Analizar e identificar las causas que generan la baja productividad en la curtiembre Comercializadora y Servicios Trujillo S.A.C.
- Evaluar y determinar qué herramientas de Ingeniería Industrial se pueden aplicar para resolver los problemas identificados en dichas áreas.
- Elaborar la propuesta de mejora con las herramientas, técnicas y métodos (TPM, distribución de planta, modelo de evaluación de desempeño por competencias, análisis de puestos e implementación de 5's).
- Establecer un conjunto de indicadores, que permitan medir las mejoras implementadas.
- Evaluar los resultados económicos de las propuestas de mejora y acciones correctivas.

#### 1.5 Justificación del problema

La investigación se va a realizar en la curtiembre Comercializadora y Servicios Trujillo S.A.C. y se justifica porque durante el proceso de realización se desarrollarán y aplicarán herramientas, técnicas y métodos (TPM, distribución de planta, modelo de evaluación de desempeño por competencias, análisis de puestos e implementación de 5's) que fueron adquiridos durante los estudios a nivel pre profesional mediante un análisis detallado del área de producción. Una vez culminado el análisis se podrán encontrar soluciones a problemas como bajo índice de productividad, exceso de costos operativos en el manejo y control de los materiales e insumos, paras de maquinaria, personal poco capacitado e insatisfecho y mal control de abastecimiento de materia prima; los cuales se verán reflejados en el aumento de su rentabilidad.

El presente trabajo presenta un valor significativo para la empresa ya que pretende solucionar los problemas de la empresa relacionados con la producción. Además, el factor disminución de costos de operación será clave y punto de inicio para la puesta en marcha de una mejora del producto a partir de planes, métodos y técnicas de ingeniería de producción; por otro lado tiene por finalidad ser de utilidad para los alumnos de

Ingeniería Industrial para posteriores investigaciones, ya que implica el uso de diferentes áreas de estudio de la carrera.

El desarrollo del proyecto de investigación implica el uso de diferentes áreas de estudio de la carrera de ingeniera industrial. Esto ayudará a reducir los costos en la curtiembre y así poder obtener una mejor rentabilidad en la misma. Asimismo, la aplicación de éste contribuirá a la obtención de mayor experiencia y a la familiarización con una determinada área, para que en el futuro se tenga una mejor idea del área en la que a uno le gustaría desempeñar las labores como ingeniero industrial.

## 1.6 Tipo de investigación

### 1.6.1 Según el propósito

De acuerdo al fin que se persigue: Aplicada

### 1.6.2 Según el diseño de investigación

De acuerdo al diseño de investigación: Pre-experimental

## 1.7 Hipótesis

### 1.7.1 Formulación de la hipótesis

La propuesta de mejora, a través de un sistema de control y análisis de la producción mejora la rentabilidad de la curtiembre Comercializadora y Servicios Trujillo S.A.C.

## 1.8 Variables

### 1.8.1 Variable independiente

Propuesta de mejora.

### 1.8.2 Variable dependiente

La rentabilidad de la curtiembre Comercializadora y Servicios Trujillo S.A.C.

### 1.8.3 Operacionalización de variables

Tabla N° 01 – Matriz de operacionalización de variables

<b>Variables</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Forma de cálculo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Variable Independiente</b> Propuesta de mejora.	Nivel de entregas a tiempo de órdenes de producción.	$\frac{\text{Número de Pies}^2 \text{ entregados}}{\text{Total de Pies}^2 \text{ Pedidos}} \times 100$	Establece el porcentaje de cumplimiento de lotes entregados en el tiempo estipulado.
	Índice de Eficacia.	$\frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Estándar}} \times 100$	Establece el porcentaje de eficacia que genera la empresa con respecto a la producción.
	Índice de Eficiencia de Consumo.	$\frac{\text{Cantidad de MP por lote}}{\text{Cantidad MP Estándar por lote}} \times 100$	Establece el porcentaje de eficiencia respecto al consumo de materia prima.
	Productividad Real.	$\frac{\text{Producción total por mes}}{\text{Insumos utilizados}} \times 100$	Establece el porcentaje de producción por mes, respecto a los insumos requeridos.
<b>Variable Dependiente</b> Rentabilidad de la curtiembre Comercializadora y Servicios Trujillo S.A.C.	Rentabilidad Financiera.	$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Patrimonio}} \times 100$	Establece el porcentaje de cumplimiento de lotes entregados en el tiempo estipulado.
	Rentabilidad Económica.	$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activo Total}} \times 100$	Establece el porcentaje de eficacia que genera la empresa con respecto a la producción.
	Rentabilidad sobre el producto.	$\frac{\text{Margen}}{\text{Total de Ventas}} \times 100$	Establece el porcentaje de eficiencia respecto al consumo de materia prima.
	Rentabilidad del Capital.	$\frac{\text{Beneficio Neto}}{\text{Fondos Propios}} \times 100$	Establece el porcentaje de producción por mes, respecto a los insumos requeridos.

Fuente: Elaboración propia

## 1.9 Tipo de diseño de investigación

Para la presente investigación la formalización del diseño de investigación es el siguiente:



De donde:

O1 = Rentabilidad antes de X.

O2 = Rentabilidad después de X.

X = Sistema de control y análisis de la producción.

**CAPÍTULO 2**

**REVISIÓN DE**

**LITERATURA**

## 2.1 Antecedentes

### 2.1.1 Internacionales

Título del Proyecto: “Implementación de un modelo MRP en una planta de autopartes en Bogotá, Caso Sauto LTDA.” Pontificia Universidad Javeriana, departamento de procesos productivos. Colombia, 2004.

Investigación realizada por: Bernal Saldarriaga Andrés Felipe y Duarte Gaitán Nicolás.

Conclusiones:

- Se determinó que el 25% del tiempo total de operación del primer mes de funcionamiento de la propuesta, corresponde a conceptos de tiempos improductivos los cuales representan un valor de \$5597.86. Los datos con los que contaba el sistema de información se encontraban por debajo de los tiempos tomados en un 16.5%. Los tiempos de montaje registrados en MAX, estaban divididos en un número de lote óptimo cuando este tiempo debe ser único sin importar el número de piezas. Las actividades de retrabajo representan el 21.77% del total de las paradas reportadas y corresponde al 5.46% de la actividad total de la planta. Este porcentaje corresponde a \$1218,65.
- El alistamiento de los herramientas garantiza que la operación inicie lo más rápido posible, con la metodología propuesta de almacenamiento es posible reducir hasta en un 50% el tiempo empleado en esta tarea. Las pérdidas monetarias generadas por el daño y/o desaparición de material en los últimos tres años ha representado \$221,717.01. Con la estantería propuesta se busca disminuir este valor hasta en un 50%, y además disminuir el tiempo de búsqueda de producto dentro de la bodega de semiterminado.
- Los indicadores financieros utilizados, muestran que la propuesta desarrollada en este proyecto es económicamente viable, ya que arroja un TIR de 841%, un VPN (20%) de \$29,188.03. Una relación de beneficio/costo de 7.84 y la inversión necesaria se recupera en un lapso de 0,11 años.

Título del Proyecto: “Propuesta para el mejoramiento de la producción en Alimentos SAS S.A. a través de la estructuración de un modelo de planeación, programación y control de la producción”. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C. 2009.

Investigación realizada por: Ignacio Revollo Gaviria y Juan Diego Suarez Alonso.

Conclusiones:

- Se determinó el proceso de pasteurización como el cuello de botella existente en la línea de producción de Alimentos SAS. Por medio de las herramientas aplicadas como: estudio de tiempos y movimientos, diagrama de causa efecto, diagrama de operaciones y de recorrido, aplicadas en el diagnóstico general de la compañía.
- En el flujo de información se está teniendo falencias en los eslabones de la cadena de abastecimiento, debido a una comunicación imprecisa, la cual se podría ver mejorada compartiendo los datos de información de manera bidireccional. De esta manera, al conocer las necesidades de primera mano del cliente final y al mismo tiempo de las fuentes de suministros se va a poder determinar la cantidad más apropiada de producto terminado a producir por referencia, la cantidad económica de pedido de materia prima aplicando herramientas como: planeación agregada, modelo de inventarios EOQ, entre otras.
- Una vez realizado el diagnóstico, se encontraron las falencias en los procesos internos de Alimentos SAS. Los cuales fueron objeto de estudio y para los cuales se desarrollaron procesos que le permiten a la compañía establecer de manera adecuada el manejo de costos, el control de inventarios de materia prima y de producto terminado, y que a la vez van a tener influencia en la calidad del producto final.
- Después de realizar el análisis de los costos, se determinó específicamente la distribución de estos, mostrando los costos particulares de materia prima, producción y logística, igualmente, los costos de almacenamiento tanto de materia prima como de producto terminado, entregando a la compañía un

análisis específico de cada uno de estos que le permitirá tener la claridad en la distribución real de los mismos y con los que podrá disminuir la carga económica que llevaba el proceso de producción con la que no contaba antes sobre los mismos.

- Con la definición de los modelos de pronósticos, se dio la oportunidad de proponer modelos para el control de inventarios correspondientes, permitiendo así reducirlos sin comprometer el stock de cada uno, de manera que el cliente siempre encuentre disponibilidad en cada uno de los productos.
- La planeación y programación de la producción permite tener un control más exacto sobre todas las variables que inciden en el proceso, y facilita la determinación de las variables que afectan el sistema, siendo éstas los tiempos de alistamiento y lavado de planta, el cuello de botella del proceso, y la organización de qué, cuándo y cuánto producir.
- Con la propuesta de manejo y control de inventarios la compañía estará en capacidad de reducir hasta en un 100% sus inventarios, lo cual llegaría a representarle un ahorro hasta de \$ 14.000.000 mensuales por este concepto, esto le permitirá a la empresa incrementar sus esfuerzos en ventas ya que contará con la capacidad de planta para abastecer una demanda extra.
- Con la propuesta del plan agregado de producción se identificó un superávit de 16 colaboradores, de esta manera y para poder abastecer la demanda pronosticada la empresa necesitará solo 34 empleados, siendo esto un ahorro mensual en sus costos por \$ 9.000.000 aproximadamente.
- Después de realizar el respectivo análisis, se propone a la empresa manejar solo dos tipos de fruta por día de manera que sus tiempos de alistamiento de máquina se reduzcan en 90 minutos por turno aumentando su capacidad de planta en 18%.
- Para cada uno de los escenarios propuestos en la evaluación financiera la tasa interna de retorno superior al 50%, lo cual demuestra claramente la viabilidad del estudio realizado.

## 2.1.2 Nacionales

Título del Proyecto: “Producción y Comercialización de truchas en el Departamento de Puno y nuevo paradigma de producción”. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima 2002.

Investigación realizada por: Yapuchura Sayco, Angélica.

Conclusiones:

- La producción y comercialización de truchas en el departamento de Puno tiene una orientación empírica en su mayoría, ya que no cuenta en forma objetiva con el Planeamiento Estratégico para una producción competente, razón por la los productores enfrentan dificultades tanto a nivel interno como externo lo limita el desarrollo como productores eficientes.
- La infraestructura utilizada por los productores de trucha no es suficiente a pesar de la existencia de las áreas apropiadas para ampliar las instalaciones, ya que no reciben apoyo por parte de las entidades financieras y otras competentes para potenciar la producción de truchas.
- El mercado segmentado para la venta de truchas de los productores de Puno está diseñado para la región Sur, Puno en gran medida, luego Arequipa, Moquegua y Tacna y una mínima cantidad para el mercado exterior; entre ellos, Bolivia y Brasil. La producción no es suficiente para abarcar a otras regiones del Perú.
- Las truchas son promocionadas mediante el uso de las técnicas de muestreo y publicidad por radio, las que son apropiadas según la envergadura de la producción y la característica de cada unidad productora. Sin embargo, no son usados con frecuencia para mantener en expectativa a los consumidores la que toda empresa con visión triunfadora debe mantener informado permanentemente a sus clientes.
- Las utilidades obtenidas por la venta de alevinos y truchas de comercialización en los años 1998, 1999 y 2000 de las unidades productoras son las siguientes: Centro de Investigación y Producción Pesquera de Chucuito de la Universidad Nacional del Altiplano S/.51833.00, S/.62023.00 y S/.77746.00; Koichi.

S/.17326.00, S/.25904.00 y S/.25228.00; Piscifactoría-SCRL. S/.106302.0; S/.151375.00 y S/.190720.00. Significando la utilidad obtenida por un kilogramo de trucha de comercialización un 36% para el año 2000 y en el mercado regional.

- La utilidad máxima generada por las unidades productoras de truchas es por concepto de la venta de alevinos, donde prácticamente el costo de producción es ínfimo.
- Las empresas productoras de trucha son micro empresas individuales, que en su mayoría no son a dedicación exclusiva por lo que, la producción no es suficiente para abastecer al mercado.

Título del Proyecto: “Plan de manejo de residuos de curtiembre Narpiel E.I.R.L.”  
Universidad Católica San Pablo de Arequipa.

Investigación realizada por: Paola Alvizuri Aguilar y Cristina Baluarte Achata.

Resultado:

- Se logró gestionar la materia prima e insumos para la producción del cuero en la Curtiembre Narpiel E.I.R.L., reduciendo el tiempo de selección y abastecimiento de materiales en un 27 %, también se mejoró el uso, reducción y reutilización del Cromo y otros materiales. Todo esto a partir de un análisis de los procesos productivos.

### 2.1.3 Locales

Título del Proyecto: “Diagnóstico del área de producción de la Curtiduría León de Judá”. Universidad Nacional de Trujillo, Perú, 2010.

Investigación realizada por: Ponce Ruiz Carlos, Peche Luis Milton, Solano Aguirre Frank.

Resultado:

- Se logró elaborar determinar los costos de producción en la empresa Curtiduría León de Judá, reduciendo éstos en un 12%, se analizaron a detalle los procesos

de producción realizando también una planificación para obtener mejoras en la empresa.

Título del Proyecto: “Planeamiento y control de la producción en una fábrica de calzado”. Universidad Nacional de Trujillo.

Investigación realizada por: José Luis Anaya López, Angulo Vera Roger.

Resultado:

- Se logró establecer una la planificación, programación y control de la producción dentro de la empresa “Creaciones Stanley”, mejorando su producción en 13% en comparación con el año anterior.

Título del Proyecto: “Propuesta de mejora de la productividad en la planta de revisión técnica vehicular-SENATI, aplicando estudio de tiempo y movimientos.” Universidad Privada del Norte, Perú, 2012.

Investigación realizada por: Castrejón Castrejón Jonel Jimmy y Jiménez Ubillus José Alfredo.

Resultado:

- Implementando las propuestas de mejora se estima incrementar la productividad en la planta de revisiones técnicas vehiculares, luego de aplicar estudio de tiempos y movimientos; tanto en la línea de vehículos pesados como livianos en un 64% y 56% respectivamente. Se diagnosticó la situación actual de la planta de revisiones técnicas vehiculares aplicando estudio de tiempos y movimientos teniendo los siguientes resultados; el tiempo promedio utilizado en la revisión técnica de un vehículo liviano desde la recepción, revisión y certificación es de 43 minutos y que el 54.2% de este tiempo es utilizado por las etapas de recepción y certificación. Así como también se determinó el tiempo promedio utilizado en la inspección técnica de un vehículo pesado es de 51 minutos y que el 57.01% de este tiempo es utilizado también por las etapas de recepción y certificación. Se realizó el estudio de tiempo y movimientos a las etapas de recepción y certificación, determinándose que el tiempo promedio utilizado en la etapa de recepción es

de 14.94 minutos y que el pago representa el 44% del tiempo utilizado. Así como en la etapa de certificación se determinó que el tiempo promedio utilizado es de 13.32 minutos y que la elaboración de certificados representa el 44% del tiempo utilizado. Se evaluó el impacto económico que tendría implementar las propuestas de mejora concluyéndose que de implementar estas propuestas se incrementará la rentabilidad de la empresa, generando beneficios económicos teniendo solo en el primer año un retorno del 88.82% de la inversión con un valor actual neto de s/.6478.8.

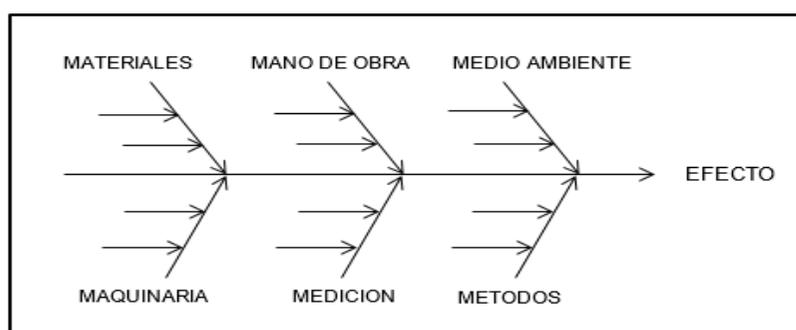
## 2.2 Base teórica

### 2.2.1 Diagrama de Ishikawa

Los diagramas de Ishikawa, también conocidos como diagramas de causa-efecto o diagrama de pescado, fueron desarrollados por Ishikawa a principios de los años 50 cuando trabajaba en un proyecto de control de calidad para Kawasaki Steel Company. El método consiste en definir la ocurrencia de un evento no deseable o problema, es decir, el efecto como la “cabeza de pescado” y después identificar los factores que contribuyen, es decir, las causas, como el “esqueleto del pescado” que sale del hueso posterior de la cabeza.

Las causas principales se dividen en seis categorías: materiales, medición, maquinaria, medio ambiente, métodos, mano de obra, cada una dividida en subcausas. El proceso continua hasta enumerar todas las causas posibles. Un buen diagrama tendrá varios niveles de huesos y proporcionara la visión global de un problema. Se espera que este proceso tienda a identificar las soluciones potenciales. (Niebel y Freivalds, 2008).

Imagen N° 02 - Ejemplo del diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

### 2.2.2 El diagrama de procesos de la operación

El diagrama de procesos de la operación muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, holguras y materiales que se usan en un proceso de manufactura o de negocios, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque del producto terminado. La grafica describe la entrada de todos los componentes y sub-ensambles al ensamble principal, el diagrama de proceso de la operación proporciona detalles de manufactura o de negocios a simple vista. Esta herramienta facilita la eliminación o reducción de los costos de un componente. Puesto que el diagrama de proceso de la operación muestra claramente todos los transportes, retrasos y almacenamientos, la información que ofrece puede dar como consecuencia una reducción en la cantidad y duración de estos elementos. (Niegel y Freivalds, 2008).

Imagen N° 03 - Conjunto de símbolos de diagrama de flujo del proceso

<b>• ACTIVIDADES</b>	<b>NOMBRE DE DIAGRAMA</b>	<b>INFORMACIÓN ESPECIFICA</b>
- Operación ○	Diagrama de flujo de Operaciones	Operaciones, controles, tiempo de cada una, materiales que entran
- Control □	Diagrama de flujo de Proceso	Todas las actividades, tiempo de cada actividad y total, distancias recorridas
- Transporte ⇨	Diagrama de flujo de Recorrido	Todas las actividades, tiempo de cada actividad y total, distancias recorridas, lugar de la actividad
- Almacenamiento ▽		
- Demora D		
- Combinados ◻		

Fuente: Elaboración propia

### 2.2.3 Estudio de tiempos

El estudio de tiempos es el complemento necesario del estudio de métodos y movimientos. Consiste en determinar el tiempo que requiere un operario normal,

calificado y entrenado, con herramientas apropiadas, trabajando a marcha normal y bajo condiciones ambientales normales, para desarrollar un trabajo o tarea.

Comprende tres fases:

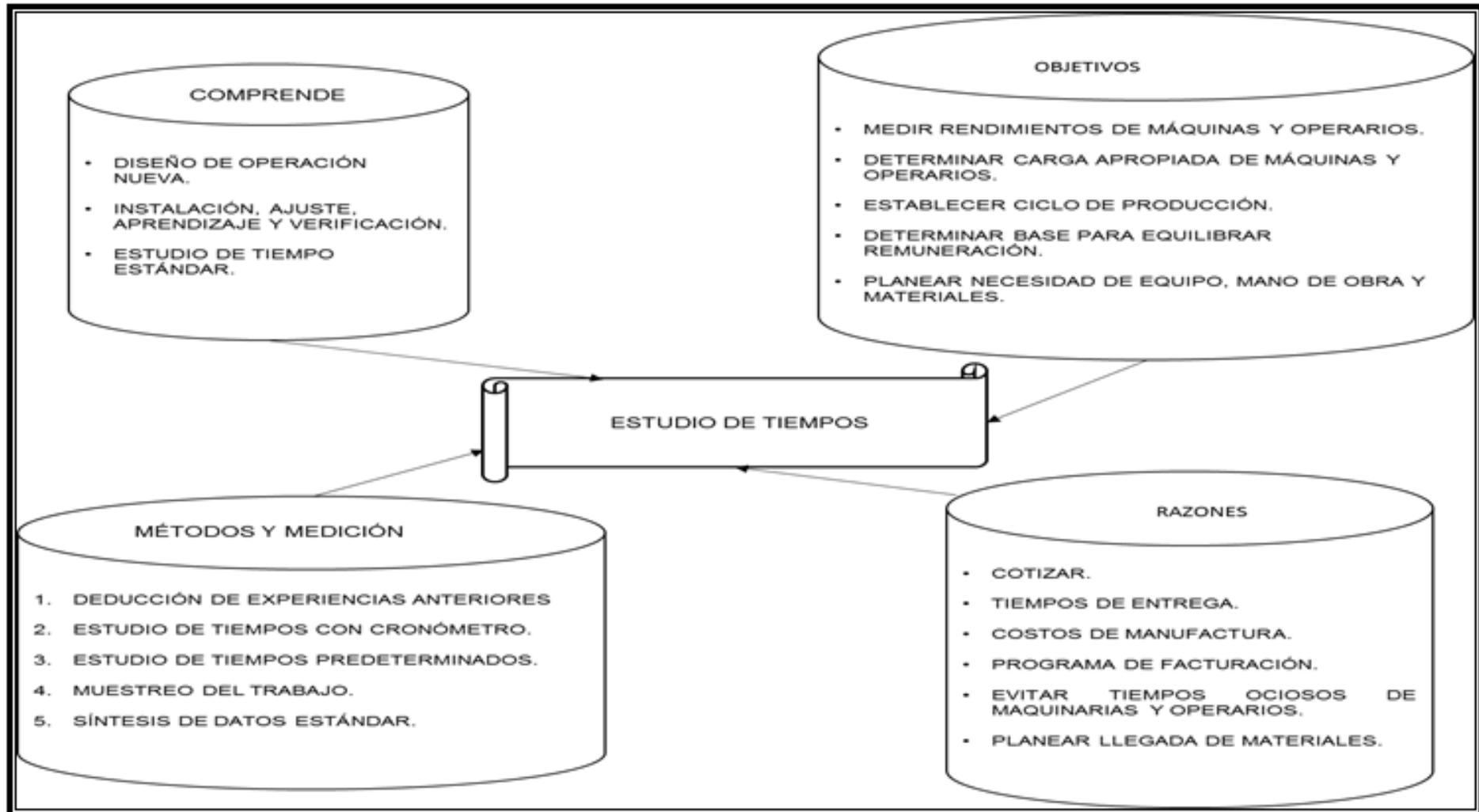
- Diseño de operación nueva o perfeccionada.
- Instalación, ajuste, aprendizaje y verificación.
- Estudio de tiempos estándar o representativos.

Una vez se establece el estándar, no puede variarse arbitrariamente debido a los contratos obrero – patronales. Sólo se puede variar cuando se efectúe un cambio considerable en la operación es si, o si se cometió un error de oficina al determinar el estándar. Estos tiempos se deben actualizar por lo menos cada seis meses.

Tiene los siguientes objetivos:

- Medir el rendimiento de las máquinas y operarios.
- Determinar la carga apropiada para las máquinas y las personas.
- Establecer el ciclo de producción.
- Determinar las bases para una equitativa remuneración.
- Planear las necesidades de equipo, mano de obra, materias primas.

Diagrama N° 01 – Resumen de estudio de tiempos



Fuente: Elaboración propia

#### a) Métodos de Medición

Los métodos más usados en la práctica para estimar el tiempo estándar de una operación son:

##### Deducción de experiencias anteriores.

Hay empresas que tienen por costumbre anotar en una ficha determinada, una para cada tarea en particular, los tiempos empleados en ejecutar esa tarea. Al ir anotando los tiempos cada vez que se repiten los trabajos, se van recopilando en cada ficha una serie de datos, que son los que sirven para calcular los tiempos por este procedimiento. Sabiendo que la distribución de consecuencias de los tiempos empleados en realizar una misma tarea, siguiendo siempre el mismo método de trabajo, se agrupan según indica la estadística, fácil será, con los datos obtenidos.

##### Estudio de tiempos con cronómetro.

Consiste en determinar el tiempo para realizar un trabajo especificado por una persona calificada, trabajando a una marcha normal. Se utiliza para medir el trabajo, y su resultado es el tiempo en minutos que necesitará una persona adecuada para la tarea, e instruida sobre el método especificado para ejecutar dicha tarea si trabaja a una marcha normal.

##### Estudio de tiempos predeterminados.

Son el resultado de muchos estudios con cronómetro, realizados a operaciones que incluyen la gran mayoría de movimientos y que pueden usarse en otras operaciones mediante la suma de los tiempos de los movimientos similares que se ejecutan en ella. El método de aplicación de este sistema consiste en:

- Estabilizar la operación.
- Descomponerla en elementos básicos y asignar el grado de dificultad a cada una.
- Aplicarle los tiempos normales tomados con anterioridad a otras operaciones.
- Aplicarle los suplementos para obtener el tiempo estándar o de aplicación.

### Muestreo del trabajo.

Este sistema se utiliza cuando hay que calcular los tiempos de gran número de tareas hechas en puestos de trabajo diferentes. Para su ejecución práctica es preciso disponer de un reloj registrador de tiempo que nos indique la hora de comienzo de terminación de cada tarea.

### Datos estándares.

Se aprovecha el volumen de tiempos estándares disponibles:

Se analizan estos estándares para determinar si el tiempo normal para una operación depende de las diversas características de la pieza (tamaño, forma, peso, dureza) en la que se efectúa la operación.

A partir de aquí, el tiempo normal para cualquier nueva operación similar se establece sustituyendo en la fórmula resultante las características particulares de la pieza y calculando el tiempo normal. (Palacios, 2009).

## 2.2.4 La productividad del factor humano

Podemos definir la productividad de la mano de obra como el cociente entre el número de productos obtenidos y el número de horas de trabajo empleados en su obtención. El objetivo de la dirección de operaciones será lograr aumentar en la medida de lo posible dicha productividad, por lo que será necesario conocer que factores determinan la productividad de los trabajadores.

Entre los factores que determinan la productividad de la mano de obra podemos señalar las características de los trabajadores, su grado de motivación, el entorno físico del trabajo y la calidad del producto.

### a) Características personales de los trabajadores

La habilidad, educación, nivel de formación, experiencia, ambición, etc., de los trabajadores varían ampliamente de una a otra persona. Por ello, una etapa clave en una correcta gestión de los recursos humanos de la organización es una adecuada selección del personal, de forma que los trabajadores seleccionados reúnan requisitos necesarios para trabajar en la empresa con un nivel de productividad acorde con los objetivos de la organización.

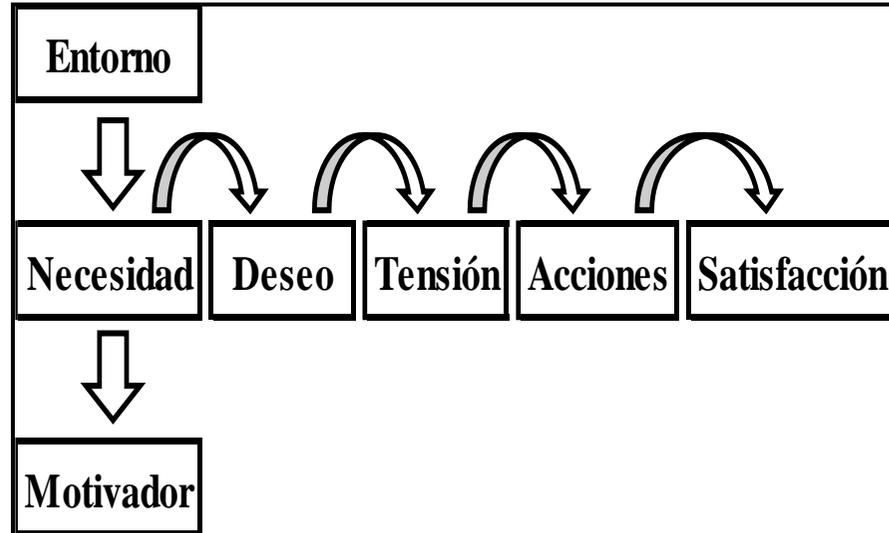
b) Grado de motivación

Se entiende por motivación el impulso y esfuerzo por satisfacer un deseo o meta por parte del trabajador. Los individuos tienen una serie de necesidades que generan un deseo de satisfacerlas. Mientras la necesidad esta insatisfecha, se generan en el individuo tensiones, que llevan a realizar una serie de acciones tendentes a satisfacer su necesidad. Una vez satisfecha una necesidad, surge el deseo de satisfacer una nueva necesidad y así sucesivamente. Este proceso o cadena de la motivación se puede observar en la Diagrama N° 02.

Según la teoría de Maslow las necesidades explican todo el comportamiento humano y se dividen en cinco niveles:

- Fisiológicas: aire, comida, vestido, sueño, satisfacción sexual.
- Seguridad: en el trabajo, en el trato con los directivos, protección contra el peligro.
- Sociales: amistad o ingreso a grupos.
- Estima: reputación, reconocimiento, responsabilidad, auto respeto, amor.

Diagrama N° 02 - Cadena de motivación



Fuente: Elaboración propia

c) Calidad del producto

Reducir el número de productos defectuosos, disminuir la tasa de desperdicio de material y reducir el tiempo destinado a reproceso también permitirá incrementar de forma considerable la productividad de la mano de obra.

#### d) Entorno físico de trabajo

La existencia de equipamiento de tecnología avanzada, herramientas adecuadas y procedimientos de trabajo bien definidos, tendrán un impacto directo sobre la productividad de la mano de obra. Además otros factores del entorno como la temperatura, el nivel de ruido, la iluminación o el grado de humedad también influirán de forma notable en el rendimiento de la mano de obra. (Romero, 2014).

#### 2.2.5 Capacitación del personal

En términos generales, capacitación refiere a la disposición y aptitud que alguien observará en orden a la consecución de un objetivo determinado.

Básicamente la Capacitación está considerada como un proceso educativo a corto plazo el cual utiliza un procedimiento planeado, sistemático y organizado a través del cual el personal administrativo de una empresa u organización, por ejemplo, adquirirá los conocimientos y las habilidades técnicas necesarias para acrecentar su eficacia en el logro de las metas que se haya propuesto la organización en la cual se desempeña.

La capacitación del personal de una empresa se obtendrá sobre dos pilares fundamentales, por un lado el adiestramiento y conocimientos del propio oficio y labor y por el otro a través de la satisfacción del trabajador por aquello que hace, esto es muy importante, porque jamás se podrá exigir ni pretender eficacia y eficiencia de parte de alguien que en definitivas cuentas no se encuentra satisfecho con el trato o con la recompensa que obtiene. Existen dos tipos de capacitación, la inmanente y la inducida. La primera se origina propiamente dentro del grupo, es el producto del intercambio de las experiencias o fruto de la creatividad de alguno de los integrantes que luego será transmitida por este al resto de sus compañeros. Y en el caso de la inducida, la enseñanza proviene de alguien ajeno al grupo, por ejemplo, los cursos que se dictan en las empresas. (<http://www.definicionabc.com/general/capacitacion.php>).

### 2.2.6 Incentivos

Los programas de incentivos y recompensas son soluciones orientadas a atender las crecientes necesidades de las organizaciones por lograr mejores resultados en cuanto a niveles de compromiso, productividad, eficiencia y desempeño de sus empleados.

“Estos programas consisten en una combinación de procesos, herramientas tecnológicas y prácticas destinadas a premiar el desempeño sobresaliente ya sea por el logro de buenos resultados o de conductas deseadas”. (Dyzenchauz, s.f.).

En función de los logros, los colaboradores obtienen diversos tipos de beneficios. Estos no solamente puede ser materiales o económicos, también hay reconocimientos cualitativos, como felicitaciones, diplomas, etcétera. Asimismo, pueden ser mixtos, es decir cuando el reconocimiento cualitativo es acompañado de un premio.

“Lo más común en las organizaciones son los programas de incentivos a la fuerza de ventas. En esta caso, la gerencia comercial establece unos objetivos determinados para cada vendedor y dependiendo de si se logran esas metas o no se proporcionan los premios que pueden ser viajes, cenas, etcétera”. (De las Casas, s.f.).

Por su parte, Mauricio Bermejo, hace hincapié en que “una de las principales virtudes de los sistemas de incentivos es que permiten generar un mayor vínculo entre el trabajador y la empresa, fortaleciendo el sentido de pertenencia y, además, constituyen una excelente herramienta para retener al trabajador”. “En suma, se logra comunicar de forma eficaz que la empresa se preocupa realmente de sus trabajadores”. (Bermejo, s.f.).

### 2.2.7 Método de las 5'S

Este método se refiere a mantener un orden y limpieza permanente en la planta de manufactura y oficinas para reducir desperdicios en espacios y tiempos de búsqueda. (Madariaga, 2013).

Cuadro N° 02 – Clasificación de las 5's

<b>Organización</b>	Es el resultado de coordinar, disponer y ordenar los recursos disponibles (humanos, financieros, físicos y otros) y las actividades necesarias, de tal manera, que se logren los fines propuestos.
<b>Orden</b>	Forma de estar colocadas adecuadamente las cosas, personas o hechos en un lugar o de sucederse en el tiempo según un determinado criterio.
<b>Limpieza</b>	No consiste únicamente en limpiar la zona de trabajo (barrer y fregar) sino en identificar y eliminar las fuentes de suciedad para conseguir que el puesto de trabajo y su entorno se mantengan siempre limpios.
<b>Estandarización</b>	Implantar las 5S puede ser sencillo, lo difícil es mantenerlas de forma permanente. Para ello es preciso poder detectar fácil y rápidamente cualquier desviación o cambio que se produzca. Se trata de establecer mecanismos de detección de anomalías de forma que cualquiera las pueda percibir.
<b>Disciplina</b>	Con objeto de evitar una vuelta a la situación anterior a la implantación de las 5S se necesita incorporar técnicas adecuadas para desarrollar la "disciplina" y generar en todos los niveles de la empresa el "hábito" constante de organización, orden y limpieza.

Fuente: Elaboración propia

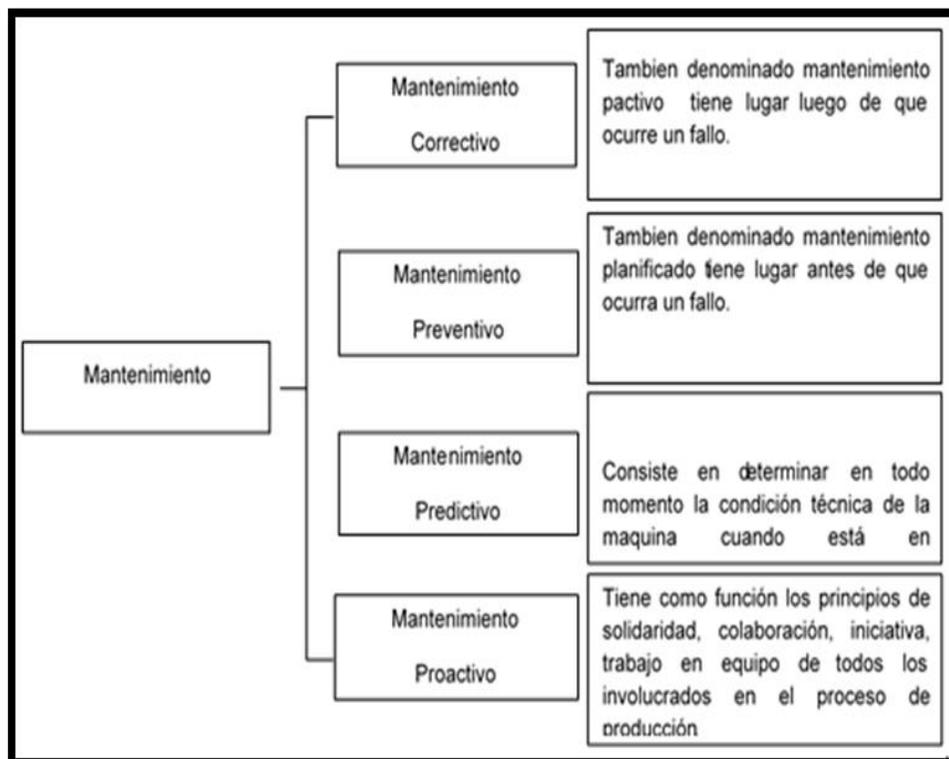
#### 2.2.8 Mantenimiento Productivo Total (TPM)

Este método se usa para maximizar la disponibilidad del equipo y maquinaria productiva de manufactura, evitando las fallas inesperadas y los defectos generados; el mantenimiento se logra al conservar la maquinaria actualizada y en condiciones óptimas de operación a través de la participación de diversos departamentos en un esquema parecido a la Calidad Total, pero enfocado a los equipos de manufactura, este método se denomina Mantenimiento Productivo Total. Bajo este método, el mantenimiento productivo total es realizado en diferentes etapas: mantenimiento correctivo de fallas sólo en casos muy raros; mantenimiento autónomo realizado por operadores haciendo tareas simples de mantenimiento en sus equipos; mantenimiento preventivo para prevenir desgaste

prematureo; mantenimiento predictivo para anticipar fallas mayores en los equipos y programar el reemplazo de partes críticas; y el mantenimiento proactivo enfocado a actualizar y hacer mejoras a los equipos. (Madariaga, 2013).

*“Los sistemas productivos, que durante muchas décadas han concentrado sus esfuerzos en el aumento de su capacidad de producción, están evolucionando cada vez más hacia la mejora de su eficiencia, que lleva a los mismos a la producción necesaria en cada momento con el mínimo empleo de recursos, los cuales serán, pues, utilizados de forma eficiente, es decir, sin despilfarras. Todo ello ha conllevado la sucesiva aparición de nuevos sistemas de gestión que con sus técnicas han permitido una eficiencia progresiva de los sistemas productivos, y que han culminado precisamente con la incorporación de la gestión de los equipos y medios de producción orientada a la obtención de la máxima eficiencia, a través del TPM o Mantenimiento Productivo Total.” (Madariaga, 2013).*

Diagrama N° 03 – Tipos de mantenimiento



Fuente: Elaboración propia

### 2.2.9 Distribución de planta

La distribución de planta es un concepto relacionado con la disposición de las máquinas, los departamentos, las estaciones de trabajo, las áreas de almacenamiento, los pasillos y los espacios comunes dentro de una instalación productiva propuesta o ya existente. La finalidad fundamental de la distribución en planta consiste en organizar estos elementos de manera que se asegure la fluidez del flujo de trabajo, materiales, personas e información a través del sistema productivo.

Características de una adecuada Distribución de Planta:

- Minimizar los costes de manipulación de materiales.
- Utilizar el espacio eficientemente.
- Utilizar la mano de obra eficientemente.
- Eliminar los cuellos de botella.
- Facilitar la comunicación y la interacción entre los propios trabajadores, con los supervisores y con los clientes.
- Reducir la duración del ciclo de fabricación o del tiempo de servicio al cliente.
- Eliminar los movimientos inútiles o redundantes.
- Facilitar la entrada, salida y ubicación de los materiales, productos o personas.
- Incorporar medidas de seguridad.
- Promover las actividades de mantenimiento necesarias.

Existen dos tipos básicos de distribuciones en planta:

#### a) Distribución por Procesos

Agrupar máquinas similares en departamentos o centros de trabajo según el proceso o la función que desempeñan. Por ejemplo, la organización de los grandes almacenes responde a este esquema.

El enfoque más común para desarrollar una distribución por procesos es el de arreglar los departamentos que tengan procesos semejantes de manera tal que optimicen su colocación relativa.

Este sistema de disposición se utiliza generalmente cuando se fabrica una amplia gama de productos que requieren la misma maquinaria y se produce un volumen relativamente pequeño de cada producto.

b) Distribución por Producto o en Línea

Conocida originalmente como cadena de montaje, organiza los elementos en una línea de acuerdo con la secuencia de operaciones que hay que realizar para llevar a cabo la elaboración de un producto concreto.

Los puestos de trabajo se ubican según el orden implícitamente establecido en el diagrama analítico de proceso. Con esta distribución se consigue mejorar el aprovechamiento de la superficie requerida para la instalación. (Becerra, s.f.).

Cuadro N° 03 – Recomendación para utilización de tipos de distribución

Tipo de distribución	Distribución por Procesos	Distribución por Producto o en Línea.
Quando se recomienda usar	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Quando la maquinaria es costosa y no puede moverse fácilmente.</li><li>2. Quando se fabrican productos similares pero no idénticos.</li><li>3. Quando varían notablemente los tiempos de las distintas operaciones.</li><li>4. Quando se tiene una demanda pequeña o intermitente.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Quando se fabrique una pequeña variedad de piezas o productos.</li><li>2. Quando difícilmente se varía el diseño del producto.</li><li>3. Quando la demanda es constante y se tiene altos volúmenes.</li><li>4. Quando es fácil balancear las operaciones.</li></ol>

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 04 – Ventajas y desventajas de tipos de distribución

Tipo de distribución	Ventajas	Desventajas
Distribución por Procesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor inversión en máquinas debido a que es menor la duplicidad. Sólo se necesitan las máquinas suficientes de cada clase para manejar la carga máxima normal.</li> <li>• Pueden mantenerse ocupadas las máquinas la mayor parte del tiempo porque el número de ellas (de cada tipo), es generalmente necesario para la producción normal.</li> <li>• Una gran flexibilidad para ejecutar los trabajos. Es posible asignar tareas a cualquier máquina de la misma clase que esté disponible en ese momento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de eficiencia. Los lotes no fluyen a través del sistema productivo de una manera ordenada.</li> <li>• El movimiento de unos departamentos a otros puede consumir períodos grandes de tiempo, y tienden a formarse colas.</li> <li>• Sistemas de control de producción mucho más complicados y falta de un control visual.</li> </ul>
Distribución por Producto o en Línea.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El trabajo se mueve siguiendo rutas mecánicas directas, lo que hace que sean menores los retrasos en la fabricación.</li> <li>• Menos manipulación de materiales debido a que el recorrido a la labor es más corto sobre una serie de máquinas sucesivas, contiguas ó puestos de trabajo adyacentes.</li> <li>• Tiempo total de producción menor. Se evitan las demoras entre máquinas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevada inversión en máquinas debido a sus duplicidades en diversas líneas de producción.</li> <li>• Menos flexibilidad en la ejecución del trabajo porque las tareas no pueden asignarse a otras máquinas similares, como en la disposición por proceso.</li> <li>• Menos pericia en los operarios. Cada uno aprende un trabajo en una máquina determinada o en un puesto que a menudo consiste en máquinas automáticas que el operario sólo tiene que alimentar.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

## 2.3 Definición de términos

### A. Eficiencia

Significa producir un bien o proporcionar un servicio utilizando la menor cantidad de recursos.

### B. Mano de Obra

Es el esfuerzo humano ya sea físico o mental empleados para la elaboración de un producto.

### C. Materia Prima

Se define como materia prima a todos los elementos que se incluyen en la elaboración de un producto. La materia prima es todo aquel elemento que se transforma e incorpora en un producto final.

### D. Proceso Productivo

Producción de bienes y servicios que consiste básicamente en un proceso de transformación que sigue unos planes organizados de actuación y según el cual las entradas de factores de producción, como materiales, conocimientos y habilidades, se convierten en los productos deseados.

### E. Productividad

La productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción.

### F. Rentabilidad

La rentabilidad es el beneficio renta expresado en términos relativos o porcentuales respecto a alguna otra magnitud económica como el capital total invertido o los fondos propios. Frente a los conceptos de renta o beneficio que se expresan en términos absolutos, esto es, en unidades monetarias, el de rentabilidad se expresa en términos porcentuales.

### G. Tiempo Muerto

El Tiempo Muerto se refiere a un periodo de tiempo durante el cual hay un cambio en la variable manipulada pero que no produce ningún tipo de efecto en la variable de proceso: el proceso aparece como “muerto” por algún tiempo antes de mostrar su respuesta.

## H. Costo

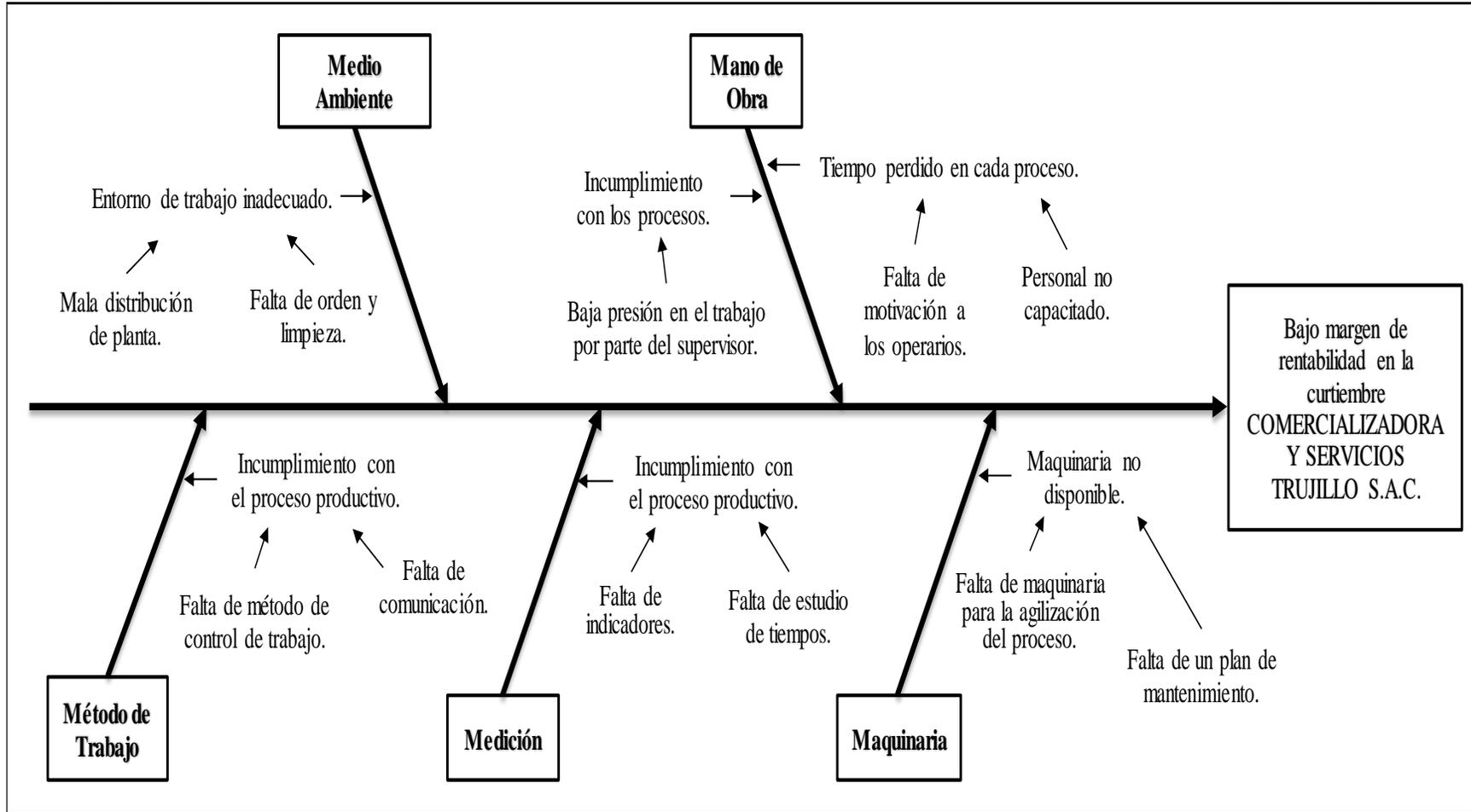
El término costo hace referencia al importe o cifra que representa un producto o servicio de acuerdo a la inversión tanto de material, de mano de obra, de capacitación y de tiempo que se haya necesitado para desarrollarlo.

## **CAPITULO 3**

# **DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL**

3.1 Diagrama de Ishikawa

Diagrama N° 04 – Diagrama de Ishikawa del área de producción



Fuente: Elaboración propia

### 3.2 Descripción del proceso de producción

El curtido, es el proceso mediante el cual se convierten las pieles de los animales, tal como es el caso de los bovinos, ovinos y porcinos, en cuero. En general, los principales procesos industriales involucrados en la fabricación de cuero se pueden agrupar en tres grandes etapas: ribera, pre-acabado y acabado. La etapa de ribera está constituida por los procesos de salado, remojo, pelambre, descarnado, dividido, curtido, escurrido, rebajado y recurtido. La etapa de pre-acabado está constituida por vacío húmedo, secado al ambiente, ablandado, lijado y desvenado; finalmente esta la etapa de acabado, la cual está constituida por los procesos de pintado, laqueado y planchado.

En los siguientes párrafos, se detallaran de forma más clara, los procesos antes mencionados. Cabe resaltar que para los procesos de remojo, pelambre y curtido las pieles son procesadas en lotes de 150 unidades aproximadamente. Para el curtido el lote se divide en 2 botales de 150 lados por botal. Finalmente, para el recurtido la división es en grupos de 50 a 60 mantas (alrededor de 25 a 30 pieles) mientras que para los demás procesos se realiza individualmente, no en grupos.

#### A. Etapa de ribera

El procesamiento del cuero puede empezar poco después del sacrificio del animal pero en muchos casos se almacenan las pieles por un tiempo prolongado. Cuando ellas son almacenadas, deben recibir un tratamiento denominado “salado” para impedir el desarrollo de micro-organismos y la putrefacción de las mismas.

##### a) Salado

La preservación se realiza por inmersión en salmuera. Las pieles se apilan una por una intercalándolas con una capa de sal. En estas condiciones, las pieles se pueden guardar por meses previos al proceso de curtido, ya que saladas presentan fuerte resistencia a los micro-organismos. Por otro lado, salar le permite a la empresa tener un stock que no es afectado por problemas de escasez o por ciclo de estación.

El proceso descrito anteriormente, no se realiza en la empresa en estudio, ya que las pieles le son traídas por los clientes, los cuales son los que realizan la actividad antes descrita. Pero es importante describir, pues es un proceso sumamente importante por las razones indicadas en los párrafos anteriores. Cuando los clientes traen las pieles, estas son apiladas en pilas de 100 pieles aproximadamente, se ha observado que contienen gran cantidad de sal, como se podrá verificar en la Imagen N° 04.

Imagen N° 04 – Pieles saladas apiladas



Fuente: Elaboración propia

#### b) Remojo

El objetivo de esta operación es rehidratar las pieles. Las que no son saladas se lavan simplemente para quitar la sangre y materias orgánicas adheridas al pelo. En cambio, las pieles saladas son remojadas con varios baños de agua enriquecidos con humectantes, bactericidas, detergentes y desinfectantes. La operación de remojo se lleva a cabo en tambores rotativos, los cuales desde ahora en adelante denominaremos botales. Dentro de ellos se introduce un lote de pieles (aproximadamente 150 unidades), agua y determinados productos químicos, los cuales se combinan dentro del botal que se encuentra girando aproximadamente 24 horas entre giro y giro y paradas sucesivas; esto con la finalidad de brindar las características antes mencionadas.

En este proceso es donde se generan los efluentes contaminantes que contienen sal, sangre, tierra, heces y productos químicos (humectantes, bactericidas y enzimas de remojo); los cuales cuando tienen que descargarse salen por determinados orificios del botal y van directamente al alcantarillado, sin un previo tratamiento. Se emplea alrededor de 16 metros cúbicos de agua en todo este proceso, incluyendo la cantidad de agua que se emplea para enjuagar las pieles y el botal.

c) Pelambre

Después del remojo, las pieles pasan al proceso de pelambre. Esta operación se realiza con la finalidad de hinchar la epidermis, retirar el pelo del cuero, saponificar las grasas naturales y entumecer las fibras para facilitar el efecto del curtido. Se utiliza un baño con agitación periódica en una solución que contiene sulfuro de sodio, cal hidratada, depilante y amina de pelambre, durante un periodo de 24 horas y con un consumo de 10 metros cúbicos de agua.

Este proceso se realiza en el mismo botal que del remojo, con la diferencia de que se intercambian los baños de agua e insumos. Aquí también se generan efluentes contaminantes. En la Imagen N° 05, se presentan los botaes de tipo 1 que se emplean para realizar los procesos antes descritos.

Imagen N° 05 – Procesos de remojo y pelambre (botaes del tipo 1)



Fuente: Elaboración propia

Luego de terminado este proceso, se abre un compartimiento (ventana pequeña) que tiene el botal y se deja que las pieles caigan hacia el suelo mientras el botal está girando (esto con la finalidad de que puedan caer en su totalidad), y luego alrededor de cuatro operarios proceden a agacharse a recoger, cortar las partes que no sirven (orejas, ubres, colas, etc.) y apilar las pieles en una zona determinada para que empiece el siguiente proceso. Esta actividad tiene una duración aproximada de dos horas. En la Imagen N° 06, se muestra como los operarios realizan la operación antes mencionada y en la Imagen N° 07, los residuos que son cortados.

Imagen N° 06 – Recojo de pieles luego del pelambre



Fuente: Elaboración propia

Imagen N° 07 – Residuos cortados de las pieles



Fuente: Elaboración propia

#### d) Descarnado

La operación de descarnado involucra la remoción de los tejidos adiposos, subcutáneos, musculares y el sebo adherido a la cara interna de la piel, para permitir una penetración más fácil de los productos curtientes. Esta operación se lleva a cabo con máquinas o manualmente en curtiembres de pequeño tamaño. En nuestro caso, se realiza utilizando una máquina “descarnadora”, la cual es operada por dos operarios, en la cual introducen un lado de la piel hasta determinada profundidad por un lado y luego por el otro, tienen que jalarlas fuertemente para que no se introduzca por completo, ya que la máquina genera una gran presión. Este proceso genera gran cantidad de residuos, tales como la carne y grasa triturada por la máquina. Concluido este proceso, la piel pasa a la mesa de recorte y rajado para dividirla en 2 lados u hojas de cuero y así facilitar la manipulación por el personal obrero. En la Imagen N° 08, se muestra la máquina descarnadora que utiliza la empresa y en la Imagen N° 09, los residuos generados.

Imagen N° 08 – Proceso de descarnado



Fuente: Elaboración propia

### Imagen N° 09 – Residuos generados en el descarnado



Fuente: Elaboración propia

#### e) Dividido

Se puede hacer en la ribera después del pelambre o después del curtido con el cuero en “wet-blue”, en nuestro caso se hace después del pelambre. Esta operación consiste en dividir en dos capas la piel, separando el cuero de la carnaza, para lo cual se emplea una máquina “divididora” y necesita ser operada por cuatro trabajadores. El hecho de partir el cuero en dos capas hace que indirectamente se generan residuos. Lo primordial aquí es tener un mayor cuidado con el cuero, pues es lo que más nos importa.

#### f) Curtido

La etapa de curtido está constituida por varios procesos, los cuales se desarrollan en un mismo botal giratorio pero en diferentes etapas, tienen en total una duración de 16 horas. Los procesos en mención son los siguientes: desencalado, purga y piquelado.

- Desencalado y purga

El desencalado y purga es la preparación de las pieles para el curtido, mediante lavados con agua limpia, tratando de reducir la alcalinidad y removiendo los residuos de cal y sulfuro de sodio. Se utiliza agua con reactivos químicos, como sulfato de amonio y ácidos.

- Piquelado

La operación de piquelado, consiste en la acidulación de las pieles, con el objetivo de evitar el hinchamiento y buscar la fijación de las sales de cromo entre las células de la piel.

Luego de realizar los procesos anteriormente descritos, los cuales generan grandes cantidad de efluentes contaminantes perjudiciales para la salud humana, las pieles pasan a un reposo mínimo de 24 horas antes de ser escurrido. En todo el proceso de curtido se utilizan alrededor de 30 metros cúbicos de agua, los que luego son desechados y contienen productos químicos, tales como: sulfato de amonio, bisulfito de sodio, purga, desencalante, sal industrial, ácido fórmico, cromo y basificante. En la Imagen N° 10, se muestra el botal de tipo 2, el cual es empleado para este tipo de proceso.

Imagen N° 10 – Botal del tipo 2



Fuente: Elaboración propia

g) Escurrido

Después del curtido, se realiza un prensado del cuero (llamado escurrido), para retirar gran parte la humedad y de cierta manera estirar las partes arrugadas, principalmente se busca reducir su humedad. Éste proceso se lleva a cabo en una maquina “escurridora”, la cual sólo requiere de un operario para ser operada. En la Imagen N° 11, se presenta el preciso momento en que se está escurriendo una piel.

Imagen N° 11 – Proceso de escurrido



Fuente: Elaboración propia

#### h) Rebajado

Los cueros se raspan y se rebajan de grosor en una máquina “rebajadora” que necesita de un operario para ser operada. Este procedimiento le da al cuero un espesor uniforme en la medida deseada por el cliente (aproximadamente de 2.0 a 2.2 mm). Etapa en la que se generan grandes residuos de viruta (rebajadura) debido al rebajado de las pieles. En la Imagen N° 12, se muestra de manera gráfica el proceso en mención.

Imagen N° 12 – Proceso de rebajado



Fuente: Elaboración propia

i) Re-curtido

El curtido al tanino produce un cuero más fácil de ser prensado. Por esta razón, muchas veces, el cuero curtido al cromo, denominado “wet-blue”, recibe un segundo curtimiento (re-curtido), el cual puede ser al cromo o al tanino vegetal o sintético. Cuando este segundo curtido es realizado se busca darle un color base a las mantas de cuero, dependiendo del color deseado por el cliente. Éste proceso se lleva a cabo en los botaes del tipo 3, tiene una duración aproximada de 8 horas y un consumo de agua aproximado de 2 metros cúbicos por 50 mantas (25 pieles). Aquí también se generan efluentes contaminantes, entre los productos químicos que se emplean, tenemos: cromo, formiato de sodio, bicarbonato, camponante, acrílicos, falderos, quebracho, filler, aceites (sintético, sulfanado y sulfitado), ácido fórmico y anilinas. En la Imagen N° 13, se muestran los botaes empleados.

Imagen N° 13 – Botaes del tipo 3



Fuente: Elaboración propia

## B. Etapa de pre-acabado

Como se mencionó antes, aquí se procederá a describir de una forma más detallada los procesos de desvenado, secado al vacío, secado al ambiente, ablandado, lijado, desempolvado y finalmente, la medida de mantas.

### a) Desvenado

Proceso que consiste en eliminar las venas del animal. El cuero es tratado con una máquina denominada “desvenadora”, en la cual se introduce una manta por un extremo y sale por el otro. Necesita ser operada por un operario.

### b) Secado al vacío

Esta operación tiene como finalidad secar más rápido las mantas para lo cual se emplea una máquina de vacío, ésta necesita de 2 operarios para ser operada. Ésta es una máquina de gran tamaño en la cual se colocan 2 lados de cuero en su superficie para luego ser paleteados, esto con la finalidad de abrir las arrugas que pudieran existir en el cuello y faldas; finalmente son secados por una plancha caliente que se coloca encima. Tiene mucha semejanza al proceso de planchado de una prenda de vestir.

### c) Secado al ambiente

Luego del secado al vacío se procede a colgar las mantas en unos tendales (parecido al proceso de colgar ropa), esto con la finalidad que el cuero tenga un secado más parejo y que no sea brusco. Dependiendo del grado de humedad con el que cuentan las mantas y con el tipo de clima que se tiene en el ambiente, este proceso puede durar entre dos a cuatro días dependiendo de la estación. Una vez concluido esto, se procede a descolgar las mantas y colocarlas en el piso para que tengan un secado por completo, ésta última etapa demora en promedio un par de horas. En la Imagen N° 14, se mostrará los procesos anteriormente descritos.

Imagen N° 14 – Desvenado, secado al vacío y secado al ambiente



Fuente: Elaboración propia

d) Ablandado

Proceso que consiste en ablandar las mantas de cuero, es decir suavizarlas para tener una mayor facilidad al momento de darle una acabado final, pues como se dejó que sea secado al ambiente, las mantas tienden a presentar una mayor rigidez y dureza. Éste proceso se lleva a cabo en una maquina denominada “Moliza”, la cual requiere de 1 operario. En la Imagen N° 15, se podrá observar mejor el proceso antes mencionado.

Imagen N° 15 – Proceso de ablandado



Fuente: Elaboración propia

e) Lijado

Las mantas deben lijarse para corregir los defectos eventuales y así mejorar la superficie del cuero, empleando una maquina “lijadora”. Cabe resaltar que este proceso genera mucho polvo, lo cual es un poco riesgoso para la salud del operario que lo realiza.

f) Desempolvado

Luego de concluir el proceso antes descrito, se procede a desempolvar las mantas o retirar el polvo generado, con lo cual se busca tener una mayor limpieza en su superficie. Este proceso se realiza en una máquina desempolvadora, es operada por un solo operario, el cual introduce la manta en la máquina y está ya sale totalmente desempolvada.

Imagen N° 16 – Proceso de lijado y desempolvado



Fuente: Elaboración propia

### C. Etapa de acabado

En esta etapa se le da al cuero su color final, dependiendo de los requerimientos de los clientes. Además de poderle brindar ciertos relieves de diseño a su superficie. Es importante indicar que en muchos de los casos se pueden repetir o cambiar el orden de los procesos que se realizan, esto depende del tipo de cuero que se desee obtener. A continuación, se detallará los procesos principales que se dan en esta etapa.

#### a) Pintado

Primero en este proceso el cuero es pintado a paleta, para luego pasar al acabado final del cuero, es decir el retoque final del color deseado. El cual consiste en pintar con una pistola a presión la superficie. En algunos casos, también se pinta utilizando una brocha pero solo por temas de diseño. En la actualidad, la empresa cuenta con 6 cabinas de pintado en la cual trabajan alrededor de 12 operarios, ya que mientras 6 están pintando los otros retiran las mantas pintadas y proceden a colgarlas en un tendal para que puedan secar.

Existe también una máquina denominada “roller”, la cual realiza un pintado continuo, se introduce el cuero por un extremo y sale ya pintado por el otro, ésta máquina se utiliza cuando se tiene mucha producción o se desea atender más rápido los pedidos. En la Imagen N° 17, se muestra la zona de pintado.

Imagen N° 17 – Proceso de pintado



Fuente: Elaboración propia

#### b) Planchado

Proceso en el cual se le da un toque de plancha final a la superficie del cuero con la finalidad de obtener un mayor acabado final. Es aquí, donde se le puede dar un diseño particular a la superficie del cuero, además de poderle brindar un mayor brillo. El proceso se realiza empleando una máquina llamada “Plancha”, la cual con ayuda de placas de metal, le impregna un efecto a la superficie. Se requiere de dos operarios para poder realizar esta actividad. En la Imagen N° 18, se mostrará gráficamente lo descrito.

Imagen N° 18 – Proceso de planchado



Fuente: Elaboración propia

c) Medición

En este proceso se mide el área con el que cuenta cada manta, la unidad de medición es el pie cuadrado. Este proceso se realiza con la ayuda de una máquina “medidora”. Para el caso de la empresa, actualmente no cuenta con la máquina de medir; por tal motivo es que realizan este proceso de manera manual con la ayuda de planchas de metal, las cuales les ayudan a tener un cercano dimensionamiento del área de las mantas. En la Imagen N° 19, se podrá observar lo descrito.

Imagen N° 19 – Proceso de medición de mantas



Fuente: Elaboración propia

### 3.3 El producto

El producto final obtenido son mantas de cuero de diversos colores y tipos. Dependiendo de los requerimientos del cliente, el cuero puede tener una mayor resistencia, grosor, intensidad de color o diversos diseños en su superficie. Cabe resaltar que con una piel de res, que es la materia prima que se trabaja, se obtienen dos (02) mantas de cuero.

La unidad de medida que se utiliza para vender las mantas de cuero son los pies cuadrados, aproximadamente el tamaño promedio de cada manta que la empresa produce es de 25 pies cuadrados. La entrega del cuero terminado se da en paquetes, los cuales contienen en promedio seis (06) mantas, esto varía dependiendo del tamaño de las mantas, ya que si son más pequeñas del tamaño promedio se emplearán más mantas para conformar el paquete; pues se busca que en promedio cada paquete tenga 150 pies cuadrados.

En la Imagen N° 20 se podrá observar el producto terminado, tal cual se le entrega al cliente.

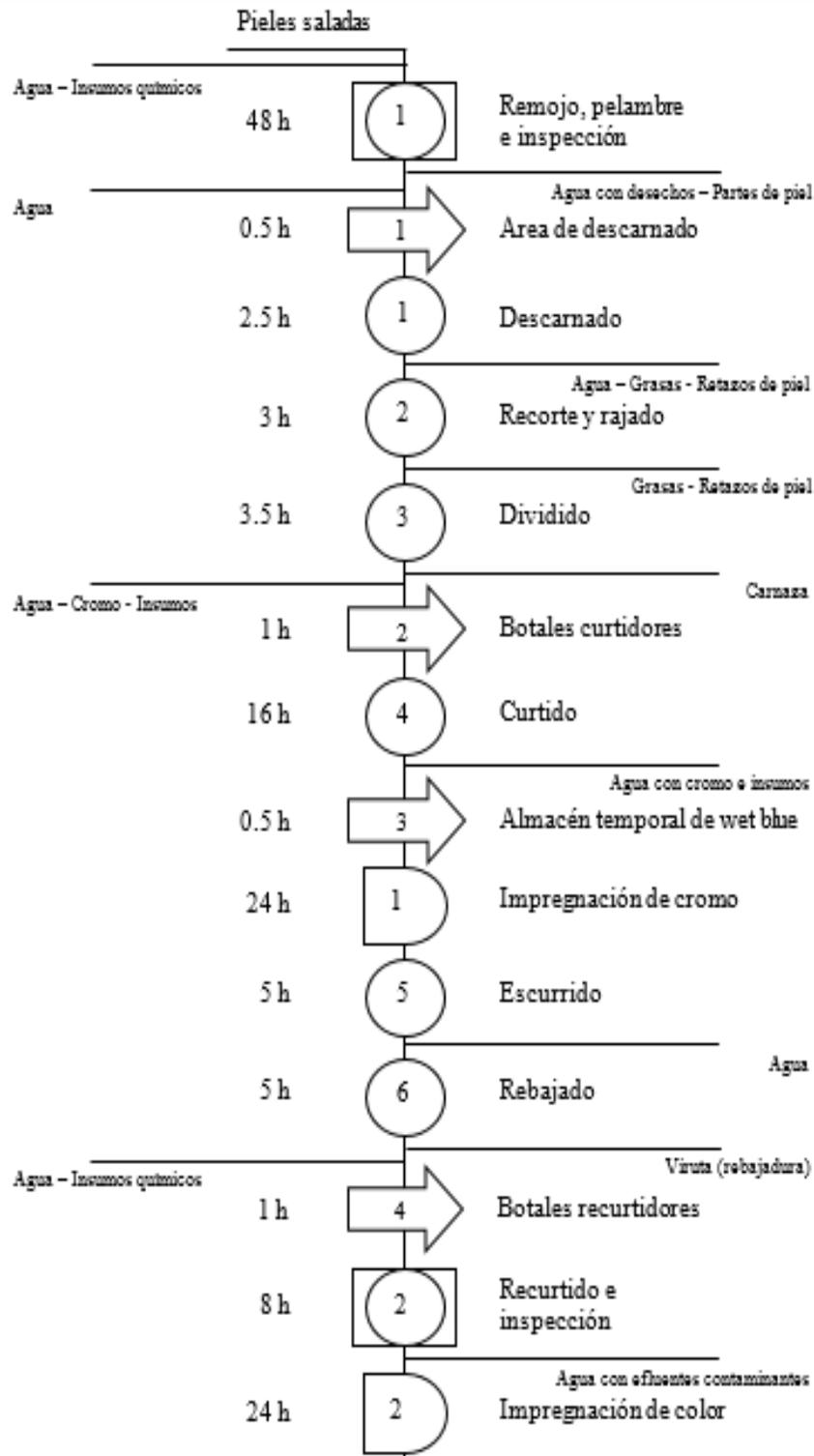
Imagen N° 20 – Producto terminado

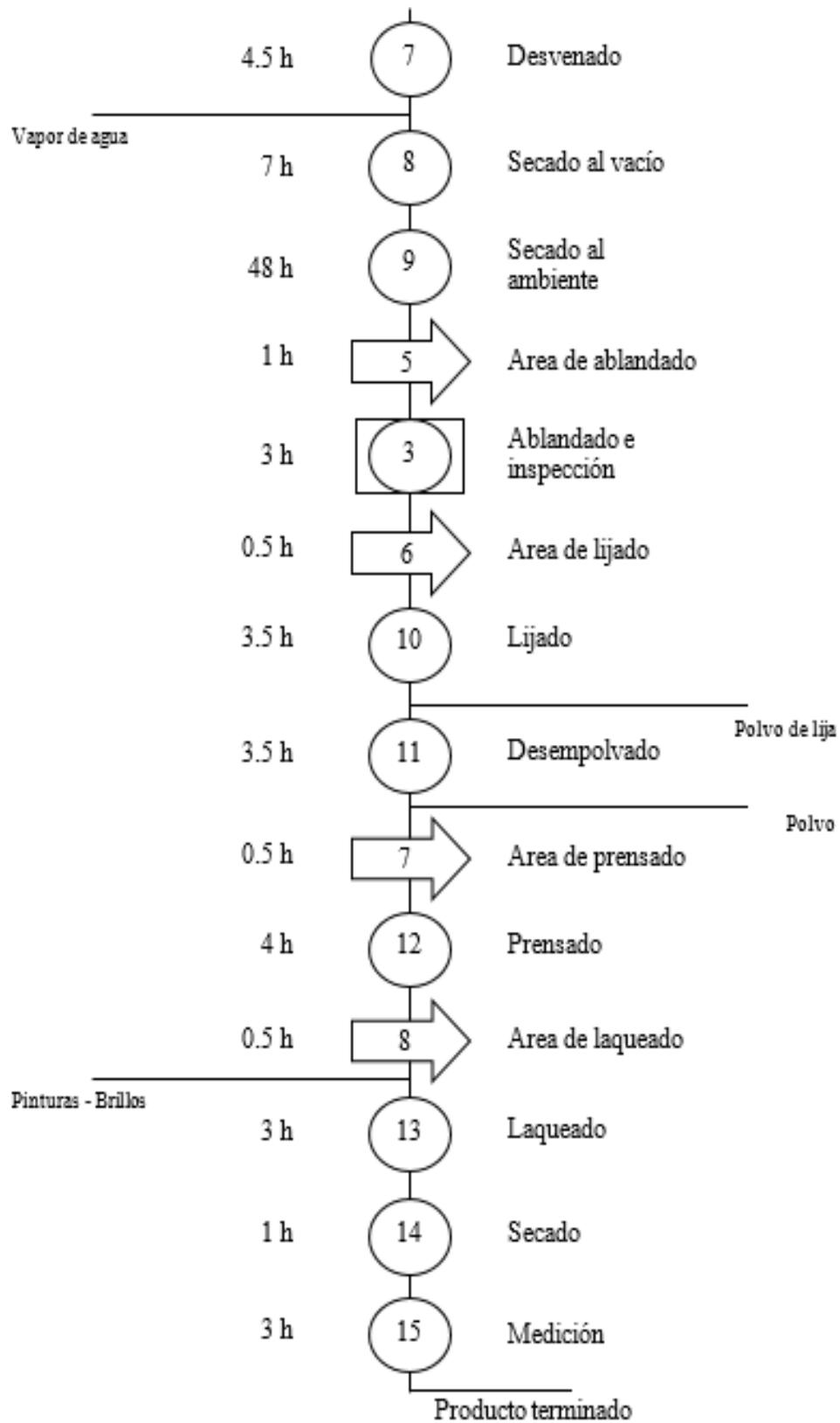


Fuente: Elaboración propia

A continuación se detallará el diagrama de flujo del proceso productivo de la empresa Comercializadora y Servicios Trujillo S.A.C. para un lote de 150 pieles.

Diagrama N° 05 – Diagrama de flujo





Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 05 – Resumen de procesos para la fabricación del cuero

ACTIVIDAD	SIMBOLOGÍA	N°	T' TOTAL (h)	T' TOTAL (min)
OPERACIÓN	○	15	112.5	6750
INSPECCIÓN	◻	3	59	3540
DEMORA	D	2	48	2880
TRANSPORTE	➔	8	5.5	330
<b>TOTAL</b>		<b>28</b>	<b>225</b>	<b>13500</b>

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 06 – Cálculo del costo de producción mensual

PLAN DE INVERSIONES					
	VALOR UNITARIO	UNIDADES REQUERIDAS	Unidad	FIJO	VARIABLE
<b>1. COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>					
<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>					
Operarios	S/. 780.00	25	Operario		S/. 19,500.00
<b>TOTAL</b>					<b>S/. 19,500.00</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN</b>					
Insumos Químicos	S/. 58,958.07	1	Unidad	S/. 58,958.07	
Servicios (Luz y agua)	S/. 11,800.00	1	Unidad	S/. 11,800.00	
Supervisor	S/. 2,700.00	6	Unidad	S/. 16,200.00	
Maquinaria (10 años de vida)	S/. 0.00	4	Unidad	S/. 0.00	
Mantenimiento de equipo	S/. 8,500.00	1	Unidad	S/. 8,500.00	
<b>TOTAL</b>				<b>S/. 95,458.07</b>	
<b>2. GASTOS INDIRECTOS DE OPERACIÓN</b>					
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>					
Gerente	S/. 3,800.00	1	Unidad	S/. 3,800.00	
Seguros y otros (Operarios y supervisor)	S/. 70.00	31	Unidad	S/. 2,170.00	
Secretaria	S/. 1,000.00	1	Unidad	S/. 1,000.00	
Servicios (Teléfono, internet, etc.)	S/. 250.00	1	Unidad	S/. 250.00	
Otros	S/. 800.00	1	Unidad	S/. 800.00	
<b>TOTAL</b>				<b>S/. 8,020.00</b>	
<b>TOTAL</b>				<b>S/. 103,478.07</b>	<b>S/. 19,500.00</b>
<b>COSTO TOTAL (COSTOS FIJOS + COSTOS VARIABLES)</b>					<b>S/. 122,978.07</b>

Fuente: Elaboración propia

Imagen N° 21 – Detalle del costo de producción

1 Mes =	11520	Minutos	1 Piel =	45	pies		
1 Día =	480	Minutos		22	pies <sup>2</sup>		
				25	kg		
<b>PRECIO DE VENTA:</b>			<b>PIES</b>		<b>PIES<sup>2</sup></b>		
Precio de venta de maquinaria	25.63	soles/piel	0.57	soles/pie	1.16	soles/pie <sup>2</sup>	
Precio de venta de insumos químicos	28.14	soles/piel	0.63	soles/pie	1.28	soles/pie <sup>2</sup>	
Precio de venta total	53.77	soles/piel	1.19	soles/pie	2.44	soles/pie <sup>2</sup>	
<b>PRODUCCIÓN:</b>			<b>PIES</b>		<b>PIES<sup>2</sup></b>		
Producción por hora	18.75	pieles/hora	843.8	pies/hora	412.5	pies <sup>2</sup> /hora	
Producción diaria	150	pieles/día	6750	pies/día	3300	pies <sup>2</sup> /día	
Producción semanal	625	pieles/semana	28125	pies/semana	13750	pies <sup>2</sup> /semana	
Producción mensual	2500	pieles/mes	112500	pies/mes	55000	pies <sup>2</sup> /mes	
Producción anual	30000	pieles/año	1350000	pies/año	660000	pies <sup>2</sup> /año	
<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN:</b>			<b>PIES</b>		<b>PIES<sup>2</sup></b>		
Costo de producción mensual	122978.07	soles/mes					
Costo de producción por piel	49.19	soles/piel	1.09	soles/pie	2.24	soles/pie <sup>2</sup>	
Costo de producción por minuto	10.68	soles/min					
<b>PRODUCTIVIDAD MENSUAL:</b>			<b>PIES</b>		<b>PIES<sup>2</sup></b>		
Productividad de MOD	100	pieles-mes/trabajador	4500	pies-mes/trabajador	2200	pies <sup>2</sup> -mes/trabajador	
Productividad de costo de MOD	0.13	pieles-mes/sof-MOD	5.77	pies-mes/sof-MOD	2.82	pies <sup>2</sup> -mes/sof-MOD	
Productividad de múltiples factores	0.02	pieles-mes/sof-CP	0.91	pies-mes/sof-CP	0.45	pies <sup>2</sup> -mes/sof-CP	
<b>EFICIENCIA ECONÓMICA:</b>							
Eficiencia económica	1.09	soles					

Fuente: Elaboración propia

### 3.4 Diagrama de Pareto

En el Tabla N° 02 se mencionan todas las causas y/o problemas que presenta la empresa. Asimismo, se ordenan de mayor a menor por cantidad de ocurrencias y/o errores, los mismos que fueron brindados por la curtiembre según el historial que llevan

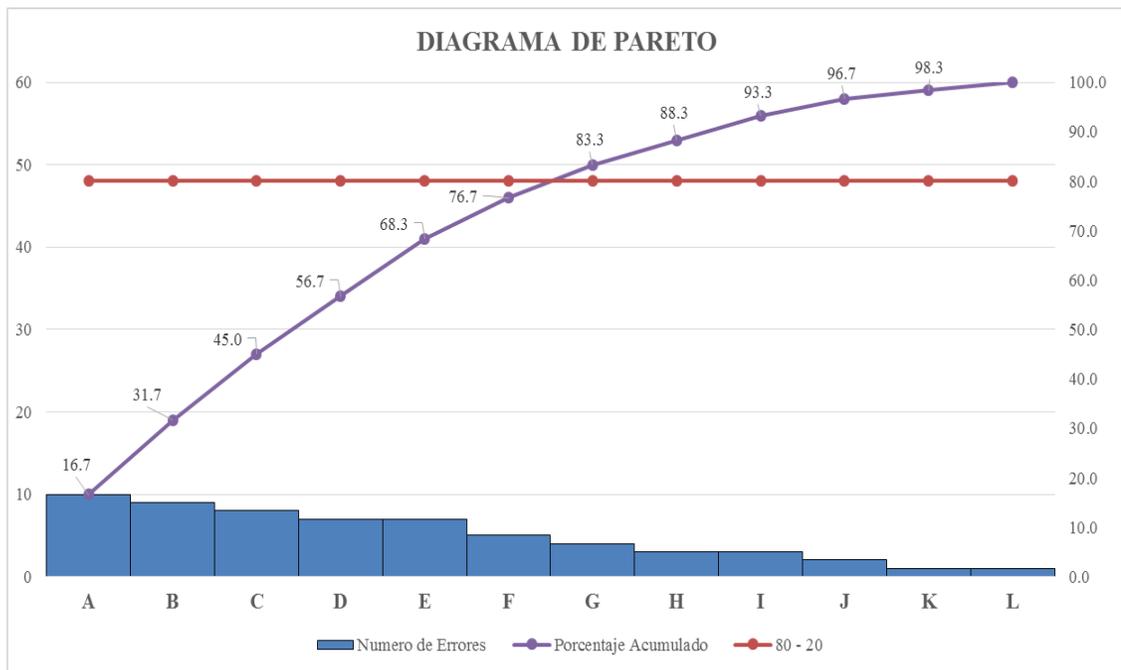
(VER ANEXOS); para que luego en el Diagrama N° 06 se pueda conocer cuáles le generan más pérdidas a la empresa.

Tabla N° 02 – Tabla de Pareto

PROBLEMAS		Numero de Errores	Numero de Errores Acumulados	Porcentaje	Porcentaje Acumulado	80 - 20
Mala distribución de planta.	A	10	20	16.7	16.7	80
Entorno de trabajo inadecuado.	B	9	29	15.0	31.7	80
Falta de orden y limpieza.	C	8	37	13.3	45.0	80
Personal no capacitado.	D	7	44	11.7	56.7	80
Falta de maquinaria para agilizar el proceso.	E	7	51	11.7	68.3	80
Falta de un plan de mantenimiento.	F	5	56	8.3	76.7	80
Baja presión por parte de los supervisores.	G	4	60	6.7	83.3	80
Falta de comunicación.	H	3	63	5.0	88.3	80
Falta de método de control de trabajo.	I	3	66	5.0	93.3	80
Falta de estudio de tiempos.	J	2	68	3.3	96.7	80
Falta de motivación a los operarios.	K	1	69	1.7	98.3	80
Falta de indicadores de gestión.	L	1	70	1.7	100.0	80
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>		<b>100.0</b>		

Fuente: Elaboración propia

Diagrama N° 06 – Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 03 – Indicadores propuestos

PROBLEMA DE INVESTIGACION DEL PROYECTO								
¿Cuál es el impacto en la rentabilidad con la propuesta de mejora en el área de producción, a través de un sistema de control y análisis de la producción en la curtiembre COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS TRUJILLO S.A.C.?								
ÁREA	PROBLEMA	CAUSAS	INDICADOR	VALOR		METODOLOGÍA	HERRAMIENTAS/ TÉCNICAS/ NORMAS/ LEYES	
				VALOR ACTUAL	META			
PRODUCCIÓN	Bajo margen de rentabilidad en la curtiembre COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS TRUJILLO S.A.C.	MEDIO AMBIENTE	Mala distribución de planta.	$\Delta TP = \frac{N^{\circ} HP \text{ antes} - N^{\circ} HP \text{ actual}}{N^{\circ} HP \text{ antes}} * 100$	5.5	2	Distribución de planta.	LAYOUT
			Entorno de trabajo inadecuado.	$\Delta TP = \frac{N^{\circ} HP \text{ antes} - N^{\circ} HP \text{ actual}}{N^{\circ} HP \text{ antes}} * 100$	17.5	5	Lean Manufacturing	5's
			Falta de orden y limpieza.					
		MANO DE OBRA	Personal no capacitado.	$\Delta TP = \frac{TP \text{ antes} - TP \text{ actual}}{TP \text{ antes}} * 100$	10	2.5	Análisis y descripción de puestos y planes de capacitación	Plan de capacitación, charlas, talleres, entrevistas y encuestas.
			Baja presión en el trabajo por parte del supervisor.					
			Falta de motivación a los operarios.					
		MAQUINARIA	Falta de un plan de mantenimiento.	$\Delta TP = \frac{N^{\circ} DP \text{ antes} - N^{\circ} DP \text{ actual}}{N^{\circ} DP \text{ antes}} * 100$	17	3	Mantenimiento productivo total (TPM)	Plan de mantenimiento preventivo
			Falta de maquinaria para la agilización del proceso.	$\Delta TP = \frac{N^{\circ} HP \text{ antes} - N^{\circ} HP \text{ actual}}{N^{\circ} HP \text{ antes}} * 100$	47	8		Evaluación de costo - beneficio

Fuente: Elaboración propia

### 3.5 Maquinarias y equipos

En la Tabla N° 04, se menciona en términos generales las máquinas y equipos que emplea la empresa, no se procederá a hacer un detalle de las características con las que cuentan por un tema de confiabilidad hacia la empresa. Cabe resaltar que existen tres tipos de botales, los cuales presentan las siguientes características:

- TIPO 1: Empleado para las etapas de remojo y pelambre, es el que tiene mayor tamaño, aproximadamente 3.5 m de alto por 3.5 m de ancho y funciona aproximadamente en un rango de 2.5 a 3 r.p.m.
- TIPO 2: Utilizado para el proceso de curtido, presenta un tamaño intermedio de entre los tres tipos, 3 m de alto por 3 m de ancho y funciona aproximadamente en un rango de 8 a 10 r.p.m.
- TIPO 3: Es usado para el proceso de recurtido, es el que tiene el tamaño más pequeño, 2.5 m de alto por 1.5 m de ancho y funciona a 12 r.p.m. aproximadamente.

Tabla N° 04 – Listado de máquinas

<b>TIPO DE MAQUINARIA</b>	<b>CANTIDAD</b>
Botal (Tipo 1)	4
Botal (Tipo 2)	4
Botal (Tipo 3)	6
Descarnadora	1
Divididora	2
Escurridora	1
Rebajadora	1
Secadora al vacío	1
Desvenadora	1
Plancha	2
Moliza (ablandadora)	1
Desempolvadora	1
Lijadora	1
Cabinas de pintado	6
Roller (pintado)	1

Fuente: Elaboración propia

### Falta de un plan de mantenimiento preventivo

En los últimos meses la empresa se ha visto en la obligación de parar su producción debido a varias fallas mecánicas de las distintas maquinarias y equipos que posee, en el siguiente cuadro se detallará lo descrito anteriormente.

Cuadro N° 07 – Días perdidos por fallas de maquinarias y equipos

Mes/Problema	Divididora	Descarnadora	Secadora al vacío	Ablandadora	Lijadora	TOTAL
Septiembre 2014	2					2
Octubre 2014		2			1	3
Noviembre 2014			2			2
Diciembre 2014				1		1
Enero 2015						0
Febrero 2015		1				1
Marzo 2015			3		1	4
Abril 2015	2					2
Mayo 2015		1				1
Junio 2015				1		1
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>17</b>

Fuente: Elaboración propia

Según el Cuadro N° 07, la empresa ha perdido 17 días por fallas de maquinarias y equipos desde Setiembre del 2014 a Junio del 2015. Esto le está generando grandes pérdidas a la empresa.

Se pierde por falla de maquinaria y equipos = 17 días o 408 horas

Lo que equivale a una producción de:

$$\begin{aligned} 150 \frac{\text{pieles}}{\text{día}} * 17 \text{ días} &= 2550 \text{ pieles} \\ &= 2550 \text{ pieles} * 45 \frac{\text{pies}}{\text{piel}} = 114750 \text{ pies} \\ &= 2550 \text{ pieles} * 22 \frac{\text{pies}^2}{\text{piel}} = 56100 \text{ pies}^2 \end{aligned}$$

Lo que ha conllevado a un costo perdido por falla de maquinaria y equipo de:

$$\text{Costo incurrido} = 2550 \text{ pieles} * 49.2 \frac{\text{soles}}{\text{piel}} = 125460 \text{ soles}$$

### Falta de maquinaria para agilizar el proceso de dividido

Otro de los problemas que presenta la empresa es la falta de maquinaria para agilizar algunos procesos, en este caso es el proceso de dividido; esto hace que muchas veces este proceso se retrase ocasionando pérdidas de tiempo y de dinero para la empresa.

Tabla N° 05 – Tiempo perdido por falta de maquina divididora

MES	TIEMPO PERDIDO
Septiembre 2014	4 h
Octubre 2014	3 h
Noviembre 2014	5 h
Diciembre 2014	4h
Enero 2015	8 h
Febrero 2015	4 h
Marzo 2015	2.5 h
Abril 2015	4 h
Mayo 2015	8 h
Junio 2015	4.5 h
<b>TOTAL</b>	<b>47 h</b>

Fuente: Elaboración propia

Se pierde por falta de maquina divididora para agilizar el proceso = 47 horas

Lo que equivale a una producción de:

$$18.75 \frac{\text{pieles}}{\text{hora}} * 47 \text{ horas} = 881.25 \text{ pieles}$$

$$= 881.25 \text{ pieles} * 45 \frac{\text{pies}}{\text{piel}} = 39656.25 \text{ pies}$$

$$= 881.25 \text{ pieles} * 22 \frac{\text{pies}^2}{\text{piel}} = 19387.5 \text{ pies}^2$$

Lo que ha conllevado a un costo por falta de maquina divididora para agilizar el proceso de:

$$\text{Costo incurrido} = 881.25 \text{ pieles} * 49.2 \frac{\text{soles}}{\text{piel}} = 43357.50 \text{ soles}$$

### 3.6 Materia prima e insumos

La materia prima principal es la piel del animal vacuno, la cual es la piel que se despoja al animal “sacrificado”, principalmente son vacas, toros y cebús. En el caso de los insumos empleados, en su mayoría son productos químicos que se utilizan para el proceso de fabricación, es por ese motivo que a continuación sólo se mencionarán los principales, los cuales se detallarán en la Tabla N° 06.

Tabla N° 06 – Listado de insumos químicos

<b>INSUMOS QUÍMICOS UTILIZADOS</b>			
<b>REMOJO Y PELAMBRE</b>	<b>CURTIDO</b>	<b>RECURTIDO</b>	<b>ACABADOS</b>
Soda caustica	Amonio	Formiato de sodio	<u>Impregnación</u>
Humectante	Bisulfito	Bicarbonato	Resina suave
Bactericida	Desencalante	Camponante	Resina dura
Enzima de romojo	Purga	Acrílico	Penetrante
Sulfuro de sodio	Sal	Anilinas	<u>Pintura</u>
Amina	Ácido fórmico	Faldero	Ligante
Depilante	Cromo	Quebracho	Cera
Cal	Basificante	Filler	Rellenante
		Aceites sintéticos	Penetrante
		Aceite sulfanado	<u>Laca intermedia</u>
		Aceite sulfitado	Thinner
		Ácido fórmico	Butilo con laca brillo
			Laca mate con thinner

Fuente: Elaboración propia

### 3.7 Medio ambiente

#### **Mala distribución de planta**

En la empresa Comercializadora y Servicios Trujillo S.A.C., la distribución de la planta ha sufrido cambios en estos últimos años, todo esto ha ocasionado que la distribución de los ambientes varíe, ya sea por nuevas construcciones y/o destrucción de algunos ambientes, esto quiere decir que no se está usando el 100% del terreno por las siguientes:

- La planta se encuentra en remodelación, es por eso que varios ambientes se han tenido que dismantelar y los ambientes han quedado a la deriva.
- La empresa está planeando mudarse al Parque Industrial, esto ha generado que algunos ambientes se ocupen con todas las herramientas y/o máquinas innecesarias.

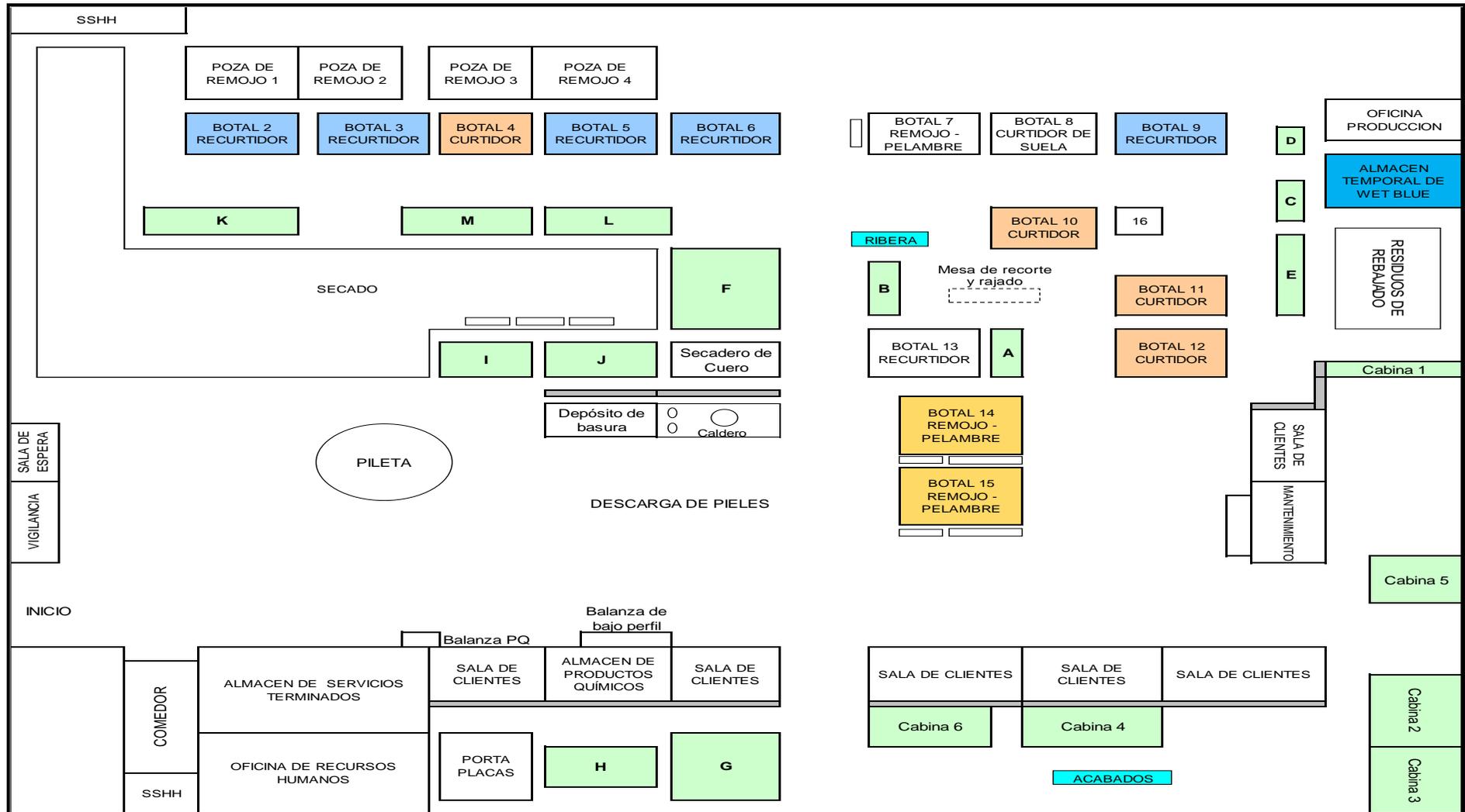
En la Tabla N° 07 se detallarán los nombres de las máquinas que se observan en el Diagrama N° 07.

Tabla N° 07 – Maquinarias según Diagrama N° 07

<b>LETRA</b>	<b>TIPO DE MAQUINARIA</b>
<b>A</b>	Descarnadora
<b>B</b>	Divididora
<b>C</b>	Escurridora
<b>D</b>	Rebajadora
<b>E</b>	Rebajadora Polleto
<b>F</b>	Secadora al vacio
<b>G</b>	Moliza (ablandadora)
<b>H</b>	Satinadora
<b>I</b>	Lijadora
<b>J</b>	Desempolvadora
<b>K</b>	Cilindradora
<b>L</b>	Estiradora de Cuero
<b>M</b>	Touling

Fuente: Elaboración propia

Diagrama N° 07 – Distribución de planta actual de la empresa



Fuente: Elaboración propia

En el Diagrama N° 05 se puede apreciar que existe un considerable porcentaje de actividades improductivas, las cuales se generan debido a los tiempos muertos, paralizaciones imprevistas, tiempo de espera para la finalización de una operación y los transportes de materia prima de una estación a otra. Esto afecta la producción.

$$\% \text{ Actividades Productivas} = \frac{112.5 + 59}{112.5 + 59 + 48 + 5.5} = 0.7622 = 76.22 \%$$

$$\% \text{ Actividades Improductivas} = \frac{48 + 5.5}{112.5 + 59 + 48 + 5.5} = 0.2378 = 23.78 \%$$

El Cuadro N° 05 muestra que se utiliza en todo el proceso un tiempo total de 330 minutos, 5.5 horas para transportarse de una estación a otra (aquí se refleja lo que se mencionó anteriormente en el plano de distribución de planta).

Veamos:

Tiempo de transporte = 5.5 horas o 330 minutos.

Lo que equivale a una producción de:

$$\begin{aligned} 18.75 \frac{\text{pieles}}{\text{hora}} * 5.5 \text{ horas} &= 103.125 \text{ pieles} \\ &= 103.125 \text{ pieles} * 45 \frac{\text{pies}}{\text{piel}} = 4640.625 \text{ pies} \\ &= 103.125 \text{ pieles} * 22 \frac{\text{pies}^2}{\text{piel}} = 2268.75 \text{ pies}^2 \end{aligned}$$

Lo que conlleva a un costo perdido en transporte de:

$$\text{Costo incurrido} = 103.125 \text{ pieles} * 49.2 \frac{\text{soles}}{\text{piel}} = 5073.75 \text{ soles}$$

$$\text{Costo mensual} = 5073.75 * 24 = 121770 \text{ soles}$$

$$\text{Costo anual} = 121770 * 12 = 1461240 \text{ soles}$$

Cuadro N° 08 – Tiempo perdido por falta de orden y limpieza

	MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>ASEO</b>	0.5		1.0	0.5	1.0			0.5			1.0	0.5		0.5	1.0		0.5	0.5	1.0	
<b>ORDEN</b>		1.0		0.5		1.5				1.0	1.0			0.5		1.5	1.0	0.5		0.5
<b>TOTAL</b>	3.5				3				3.5				3.5				4			
<b>HORAS PERDIDAS TOTALES</b>																<b>17.5</b>				

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar hay un total de 17.5 horas perdidas, lo que equivale a una producción de:

$$\begin{aligned}
 18.75 \frac{\text{pieles}}{\text{hora}} * 17.5 \text{ horas} &= 328.125 \text{ pieles} \\
 &= 328.125 \text{ pieles} * 45 \frac{\text{pies}}{\text{piel}} = 14765.625 \text{ pies} \\
 &= 328.125 \text{ pieles} * 22 \frac{\text{pies}^2}{\text{piel}} = 7218.75 \text{ pies}^2
 \end{aligned}$$

Lo que ha conllevado a un costo por falta de orden y limpieza de:

$$\text{Costo incurrido} = 328.125 \text{ pieles} * 49.2 \frac{\text{soles}}{\text{piel}} = 16143.75 \text{ soles}$$

Con el propósito de conocer las condiciones de aseo, orden y compromiso en el trabajo diario, se diseñó un cuestionario de auditoría 5's, donde para cada categoría se formularan 4 preguntas, las cuales se ponderaran en una escala del 1 al 5, donde 1 representa muy malo, 2 representa malo, 3 representa promedio, 4 representa bueno y 5 representa muy bueno.

Cuadro N° 09 – Cuestionario de auditoría 5's

PREGUNTAS		ETAPAS																				
		RIBERA					PRE-ACABADO					ACABADO										
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5						
CLASIFICACIÓN	1	¿Existen elementos innecesarios en los puestos de trabajo?			X						X						X					
	2	¿Están todas las herramientas arregladas en condiciones sanitarias?			X						X						X					
	3	¿Los corredores y áreas de trabajo son los suficientemente limpios y ordenados?	X								X						X					
	4	¿Existe un procedimiento para disponer de los artículos, ya sea en el almacén o el área de trabajo?		X							X						X					
ORDEN	1	¿Existe un lugar específico para herramientas, materiales e insumos?			X							X							X			
	2	¿Son los lugares para los artículos defectuosos fáciles de reconocer?		X							X						X					
	3	¿Es fácil reconocer el lugar para cada cosa?			X							X							X			
	4	¿Se vuelven a colocar las cosas en su lugar después de usarlas?			X							X					X					
LIMPIEZA	1	¿Son las áreas de trabajo limpias y se usan elementos apropiados para la limpieza?	X								X						X					
	2	¿El equipo se mantiene en buenas condiciones y limpio?			X							X							X			
	3	¿Es fácil de localizar los materiales de limpieza?		X							X						X					
	4	¿Las medidas de limpieza y horarios son visibles fácilmente?		X							X						X					
ESTANDARIZACIÓN	1	¿Los trabajos disponen de toda la información necesaria como normas o procedimientos para la elaboración de productos en su puesto de trabajo?			X							X							X			
	2	¿Se respeta todas las normas y procedimientos?		X							X						X					
	3	¿Están asignadas las responsabilidades de limpieza?				X							X							X		
	4	¿Están los basureros y compartimientos de desperdicio vacíos o limpios?			X							X							X			
DISCIPLINA	1	¿Los trabajadores respetan los procedimientos de seguridad?		X							X						X					
	2	¿Están siendo la organización, el orden y la limpieza regularmente observados?		X							X						X					
	3	¿Son observadas las reglas de seguridad y limpieza?	X								X						X					
	4	¿Se respetan las áreas de no fumar y no comer?				X								X						X		

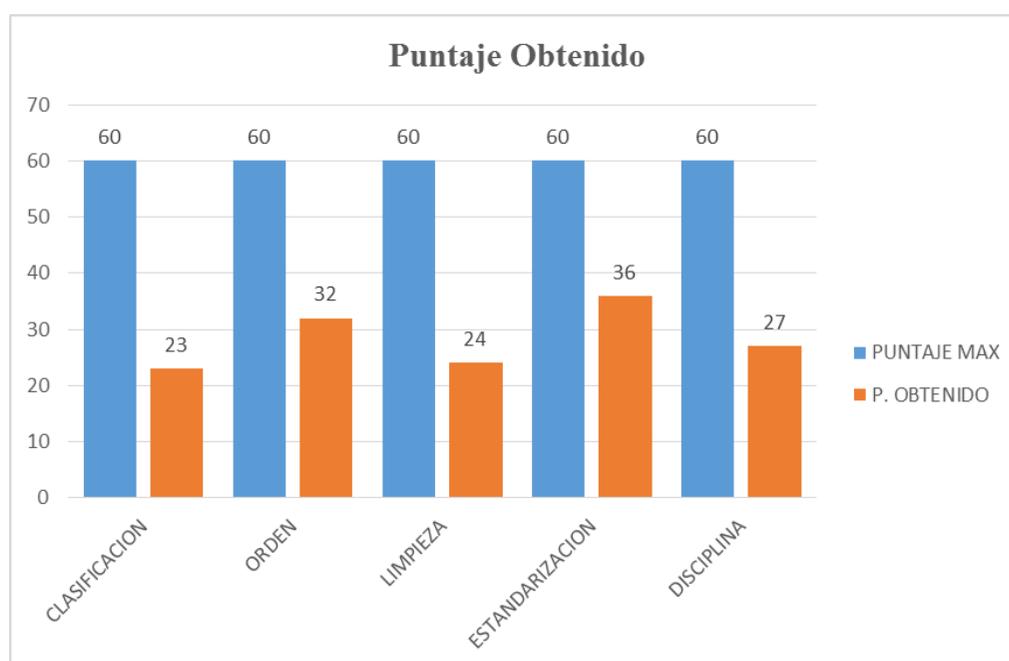
Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 10 – Resultados de auditoría

CATEGORIA	PUNTAJE MAX	P. OBTENIDO	% CUMP
CLASIFICACION	60	23	38%
ORDEN	60	32	53%
LIMPIEZA	60	24	40%
ESTANDARIZACION	60	36	60%
DISCIPLINA	60	27	45%
TOTAL MÁXIMO A OBTENER	100%	CUMPLE	47%
		NO CUMPLE	53%

Fuente: Elaboración propia

Gráfica N° 01 – Puntaje obtenido de la auditoría



Fuente: Elaboración propia

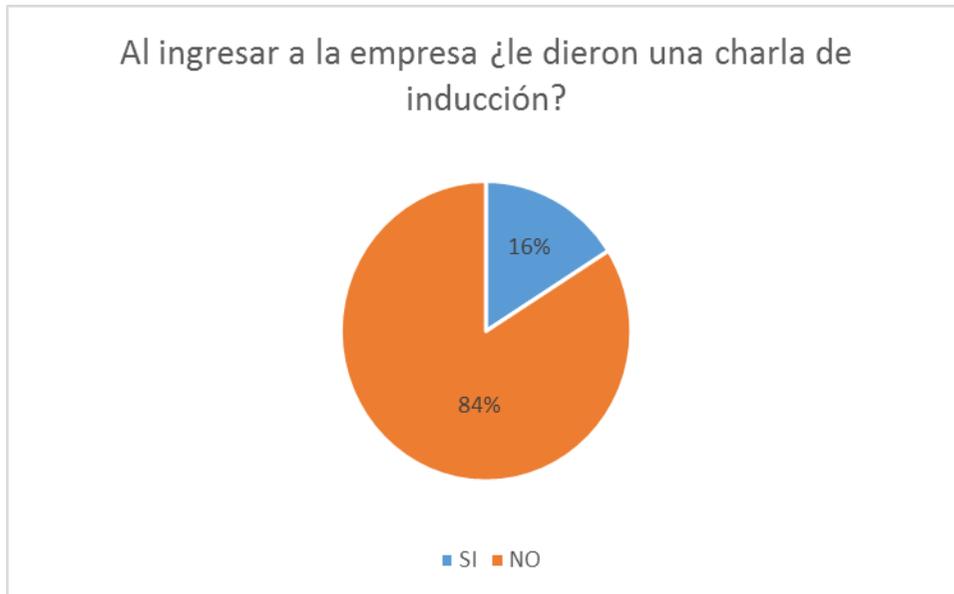
### 3.8 Mano de Obra

La curtiembre Comercializadora y Servicios Trujillo S.A.C. se encuentra posicionada en el mercado local de curtición y actualmente cuenta con 25 trabajadores en los procesos productivos para la elaboración de cuero, muy aparte posee un supervisor de producción, un asistente de producción, un supervisor de mantenimiento, un asistente de mantenimiento, una supervisor de almacenes y un supervisor general que viene a ser unos de los accionistas de la empresa.

### Personal no capacitado

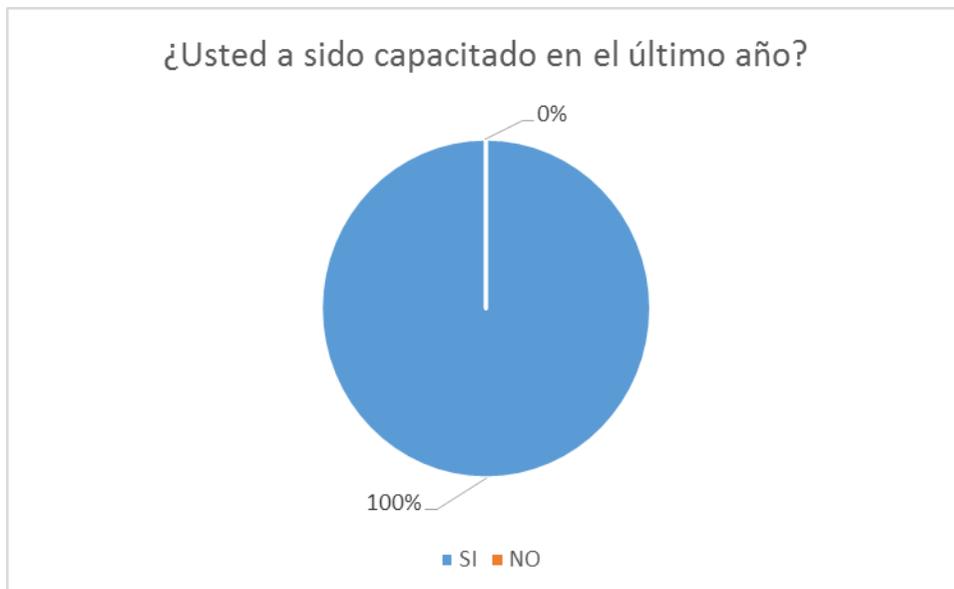
Se pudo apreciar cierta diferencia en cuanto al método de trabajo empleado por los operarios en las diversas tareas para el proceso de curtido del cuero. Gran parte de ellos cumplía de manera correcta con su función, pero la otra parte la realizaba de manera ineficaz. Esto se debe principalmente a la inexistencia de una capacitación previa, como se pueden apreciar en la Gráfica N° 02 y Gráfica N° 03 que se muestran a continuación.

Gráfica N° 02 - Resultado de encuesta realizada a los operarios (Pregunta 1)



Fuente: Elaboración propia

Gráfica N° 03 - Resultado de encuesta realizada a los operarios (Pregunta 2)



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la Gráfica N° 02 y Gráfica N° 03 se puede observar que el 84% de los trabajadores no han recibido una charla de inducción. Además, el 100% de los mismos nunca han sido capacitados en el último año, esto se comprobó cuando se entrevistó al supervisor de producción el Ing. Ray Villanueva, el cual nos afirmó que la empresa no se preocupaba mucho por el tema de capacitación debido a que es una empresa pequeña y que sus funciones son sencillas de cumplir; además mencionó que la práctica iba a hacer que sus trabajadores vayan ganando experiencia. En las siguientes tablas se demostrará lo que pierde la empresa en cada uno de sus procesos en minutos por no preocuparse en capacitar a sus trabajadores.

Tabla N° 08 – Variación en el proceso de descarnado

<b>PROCESO DE DESCARNADO (60 segundos/piel)</b>						
<b>TRABAJADOR</b>	<b>CONDICION</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>MEDIA</b>	<b>DIFERENCI A (SEG)</b>	<b>DIFERENCI A (MIN)</b>	<b>DIFERENCI A (%)</b>
Marco Zárate	EXPERIMENTADO	64	60	4	10	6.67%
Antony Ordoñez	NO CAPACITADO	70	60	10	25	16.67%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 09 – Variación en el proceso de corte y rajado

<b>PROCESO DE RECORTE Y RAJADO (72 segundos/piel)</b>						
<b>TRABAJADOR</b>	<b>CONDICION</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>MEDIA</b>	<b>DIFERENCI A (SEG)</b>	<b>DIFERENCI A (MIN)</b>	<b>DIFERENCI A (%)</b>
Manuel Guerra	EXPERIMENTADO	75	72	3	7.5	4.17%
Jerson Plasencia	NO CAPACITADO	81	72	9	22.5	12.50%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 10 – Variación en el proceso de dividido

<b>PROCESO DE DIVIDIDO (84 segundos/piel)</b>						
<b>TRABAJADOR</b>	<b>CONDICION</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>MEDIA</b>	<b>DIFERENCI A (SEG)</b>	<b>DIFERENCI A (MIN)</b>	<b>DIFERENCI A (%)</b>
Edgardo Cedano	EXPERIMENTADO	86	84	2	5	2.38%
Marco Zárate	EXPERIMENTADO	87	84	3	7.5	3.57%
Antony Ordoñez	NO CAPACITADO	92	84	8	20	9.52%
Jerson Plasencia	NO CAPACITADO	95	84	11	27.5	13.10%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 11 – Variación en el proceso de escurrido

<b>PROCESO DE ESCURRIDO (120 segundos/piel)</b>						
<b>TRABAJADOR</b>	<b>CONDICION</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>MEDIA</b>	<b>DIFERENCI A (SEG)</b>	<b>DIFERENCI A (MIN)</b>	<b>DIFERENCI A (%)</b>
Caítano Chasquibol	EXPERIMENTADO	125	120	5	12.5	4.17%
Manuel Guerra	NO CAPACITADO	137	120	17	42.5	14.17%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 12 – Variación en el proceso de rebajado

<b>PROCESO REBAJADO (120 segundos/piel)</b>						
<b>TRABAJADOR</b>	<b>CONDICION</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>MEDIA</b>	<b>DIFERENCI A (SEG)</b>	<b>DIFERENCI A (MIN)</b>	<b>DIFERENCI A (%)</b>
Walter Delgado	EXPERIMENTADO	122	120	2	5	1.67%
Jeremyas Leyva	EXPERIMENTADO	129	120	9	22.5	7.50%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 13 – Variación en el proceso de desvenado

<b>PROCESO DE DESVENADO (108 segundos/piel)</b>						
<b>TRABAJADOR</b>	<b>CONDICION</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>MEDIA</b>	<b>DIFERENCI A (SEG)</b>	<b>DIFERENCI A (MIN)</b>	<b>DIFERENCI A (%)</b>
Angel Flores	EXPERIMENTADO	111	108	3	7.5	2.78%
Luis Quiroz	EXPERIMENTADO	117	108	9	22.5	8.33%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 14 – Variación en el proceso de secado al vacío

<b>PROCESO DE SECADO AL VACÍO (168 segundos/piel)</b>						
<b>TRABAJADOR</b>	<b>CONDICION</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>MEDIA</b>	<b>DIFERENCI A (SEG)</b>	<b>DIFERENCI A (MIN)</b>	<b>DIFERENCI A (%)</b>
Eduar Siccha	EXPERIMENTADO	169	168	1	2.5	0.60%
José Zelada	NO CAPACITADO	185	168	17	42.5	10.12%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 15 – Variación en el proceso de ablandado

<b>PROCESO DE ABLANDADO (72 segundos/piel)</b>						
<b>TRABAJADOR</b>	<b>CONDICION</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>MEDIA</b>	<b>DIFERENCI A (SEG)</b>	<b>DIFERENCI A (MIN)</b>	<b>DIFERENCI A (%)</b>
Luis Carhuajulca	EXPERIMENTADO	73	72	1	2.5	1.39%
Jorge Pacheco	NO CAPACITADO	79	72	7	17.5	9.72%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 16 – Variación en el proceso de lijado

<b>PROCESO DE LIJADO (84 segundos/piel)</b>						
<b>TRABAJADOR</b>	<b>CONDICION</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>MEDIA</b>	<b>DIFERENCI A (SEG)</b>	<b>DIFERENCI A (MIN)</b>	<b>DIFERENCI A (%)</b>
Jhon Salvatierra	EXPERIMENTADO	84	84	0	0	0.00%
Lorenzo Morales	NO CAPACITADO	98	84	14	35	16.67%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 17 – Variación en el proceso de desempolvado

<b>PROCESO DE DESEMPOLVADO (84 segundos/piel)</b>						
<b>TRABAJADOR</b>	<b>CONDICION</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>MEDIA</b>	<b>DIFERENCI A (SEG)</b>	<b>DIFERENCI A (MIN)</b>	<b>DIFERENCI A (%)</b>
Santiago Reyna	EXPERIMENTADO	84	84	0	0	0.00%
Luis Nicasio	NO CAPACITADO	99	84	15	37.5	17.86%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 18 – Variación en el proceso de prensado

<b>PROCESO DE PRENSADO (96 segundos/piel)</b>						
<b>TRABAJADOR</b>	<b>CONDICION</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>MEDIA</b>	<b>DIFERENCI A (SEG)</b>	<b>DIFERENCI A (MIN)</b>	<b>DIFERENCI A (%)</b>
Franklin Tapia	EXPERIMENTADO	98	96	2	5	2.08%
Jorge Pacheco	NO CAPACITADO	106	96	10	25	10.42%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 19 – Variación en el proceso de laqueado

<b>PROCESO DE LAQUEADO (72 segundos/piel)</b>						
<b>TRABAJADOR</b>	<b>CONDICION</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>MEDIA</b>	<b>DIFERENCI A (SEG)</b>	<b>DIFERENCI A (MIN)</b>	<b>DIFERENCI A (%)</b>
César Pérez	EXPERIMENTADO	73	72	1	2.5	1.39%
Eduardo Rojas	NO CAPACITADO	79	72	7	17.5	9.72%
Nilber Riojas	NO CAPACITADO	85	72	13	32.5	18.06%
José Zelada	NO CAPACITADO	79	72	7	17.5	9.72%
Lorenzo Morales	NO CAPACITADO	87	72	15	37.5	20.83%
Félix Morales	NO CAPACITADO	85	72	13	32.5	18.06%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 20 – Variación en el proceso de medición

<b>PROCESO DE MEDICIÓN (72 segundos/piel)</b>						
<b>TRABAJADOR</b>	<b>CONDICION</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>MEDIA</b>	<b>DIFERENCI A (SEG)</b>	<b>DIFERENCI A (MIN)</b>	<b>DIFERENCI A (%)</b>
Oscar Campos	EXPERIMENTADO	77	72	5	12.5	6.94%
Julio Alfaro	NO CAPACITADO	89	72	17	42.5	23.61%

Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar desde la Tabla N° 08 hasta la Tabla N° 20 que el personal no capacitado requiere de mucho más tiempo para realizar su proceso; por otro lado hay personal que sin ser capacitado no tiene mucha diferencia con el tiempo estándar de su proceso, esto se debe a que dicho personal ya lleva tiempo realizando su operación y ya adquirió experiencia.

# **CAPITULO 4**

## **SOLUCIÓN**

### **PROPUESTA**

En el presente capítulo, nos dedicaremos a describir de manera detallada en qué consiste la propuesta de mejora, los beneficios que podremos obtener luego de su implementación y en los costos que incurriremos.

#### 4.1 Agilización del proceso de dividido

La empresa cuenta con una máquina divididora extra, la cual está inoperativa hace más de un año y no la reparan por dejadez del jefe de producción y supervisor de planta. La explicación que dieron al momento que se les hizo la consulta fue que los gastos para reparar la máquina eran muy elevados y no veían necesaria la inversión. En el Cuadro N° 11 se detallarán dichos costos.

Cuadro N° 11 – Inversión para reparar la máquina divididora extra

Rebobinado de motor	1800
Rectificación de guía de cuchillas	5780
Rectificació de bocinas de bronce	4900
Calibración general	3000
Pernos y/o tuercas	350
Mecánico	1000
Otros	200
<b>TOTAL INVERSIÓN</b>	<b>17030</b>

Fuente: Elaboración propia

Una vez conocidos los gastos, se comparará con las pérdidas que la empresa ha incurrido en los últimos meses.

Tabla N° 21 – Costo vs. Inversión en reparación de máquina divididora

<b>Costo incurrido por falta de máquina divididora</b>	S/. 43,357.50
<b>Inversión para reparación de máquina divididora</b>	S/. 17,030.00

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2 Falta de un plan de mantenimiento

Estas son las maquinas a las cuales se les va a realizar un análisis para determinar cada que tiempo se le va a realizar un mantenimiento preventivo para evitar fallas y consecuentemente pérdidas.

Cuadro N° 12 – Tipos de máquinas de la empresa Comercializadora y Servicios Trujillo S.A.C.

MÁQUINAS	CANTIDAD	TIPO DE MÁQUINA			
		MECÁNICA	ELÉCTRICA	NEUMÁTICA	HIDRÁULICA
Total (Tipo 1)	2	X	X		
Total (Tipo 2)	4	X	X		
Total (Tipo 3)	5	X	X		
Descarnadora	1	X	X		
Divididora	2	X	X		
Escurridora	1	X	X		
Rebajadora	1	X	X		X
Secadora al vacío	1	X	X	X	
Desvenadora	1	X	X		
Plancha	2	X	X		X
Moliza (ablandadora)	1	X	X		
Desempolvadora	1	X	X		
Lijadora	1	X	X		

Fuente: Elaboración propia.

Ahora se muestra la ficha técnica de las máquinas que presentan problemas:

Cuadro N° 13 – Ficha técnica de máquinas con problemas

Nombre de Máquina	Divididora	Descarnadora	Secadora al vacío	Ablandadora	Lijadora
Marca	Svit	Svit	Cartigliano SPA	Svit	Aletti
Origen	República Checa	República Checa	Italia	República Checa	Italia
Motor eléctrico trifásico	17 HP	75 HP	10 HP	15 HP	25 HP
Voltaje	380 V	380 V	380 V	380 V	380 V
RPM	3450	1800	1800	1800	1800
Capacidad	85 lados/hora	30 pieles/hora	40 pieles/hora	35 mantas/hora	35 mantas/hora
Costo aprox.	\$ 45000	\$ 38000	\$ 65000	\$ 36000	\$ 40000
Tiempo de parada	4 Días	4 Días	5 Días	2 Días	2 Días
Fallas por año aprox.	2	3	2	2	2
Tiempo de parada (h/año)	82	73	86	18	24
<b>TOTAL HORAS PARADAS/AÑO</b>					283

Fuente: Elaboración propia

Se va a determinar la disponibilidad actual de las maquinarias que se van a analizar para conocer la cantidad de horas que las maquinas trabajan y también el tiempo que se necesita para reparar las mismas.

Cuadro N° 14 – Análisis de disponibilidad de máquinas

Nombre de Máquina	Divididora	Descarnadora	Secadora al vacío	Ablandadora	Lijadora
Tiempo total (horas)	2400	2400	2400	2400	2400
Nro. de fallas	2	3	2	2	2
Tiempo medio entre fallas (horas) MTBF	1200	800	1200	1200	1200
Tiempo de reparación (horas)	41	24	43	9	12
Tiempo medio entre reparaciones MTTR	20.5	8	21.5	4.5	6
Tiempo medio de operación hasta la falla	1179.5	792	1178.5	1195.5	1194
<b>DISPONIBILIDAD DE EQUIPO</b>	<b>98.32%</b>	<b>99.00%</b>	<b>98.24%</b>	<b>99.63%</b>	<b>99.50%</b>

Fuente: Elaboración propia

Se observa después del análisis que las máquinas no funcionan al 100% como debe ser el funcionamiento correcto, lo cual ocasiona pérdidas a la empresa. Se desperdician 41 horas en la máquina divididora, 24 horas en la descarnadora, 43 horas en la secadora al vacío, 9 horas en la ablandadora y por último 12 en la máquina lijadora.

Cuadro N° 15 – Eficiencia actual de la planta

<b>Tiempo máximo nominal disponible de la planta</b>	2400
<b>Tiempo de parada total de fallas</b>	129
<b>Tiempo nominal disponible</b>	2400
<b>Disponibilidad de la planta</b>	94.9%
<b>Capacidad real de producción (pieles)</b>	42000
<b>Capacidad nominal de producción (pieles)</b>	48000
<b>Eficiencia de la planta</b>	88%
<b>Producción aprobada (pieles)</b>	30000
<b>Producción total (pieles)</b>	33600
<b>Calidad de producción</b>	89.3%
<b>EFFECTIVIDAD DE LA PLANTA</b>	<b>90.6%</b>

Fuente: Elaboración propia

La eficiencia de la planta actual es de 90.6%, el cual lo obtenemos multiplicando la disponibilidad de planta, la eficiencia de la planta y la calidad de producción. Para tener las máquinas funcionando al 100% se debe realizar una inversión en equipo y en capacitación de personal la cual se detalla a continuación:

Cuadro N° 16 – Inversión en equipos para el mantenimiento preventivo

<b>EQUIPO</b>	<b>Precio (\$)</b>	<b>Tasa de cambio (S/. 3.25)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Sub total</b>
<b>Maletín analizador de aceite</b>	750	2437.5	1	2437.5
<b>Vibrómetro</b>	705	2291.3	1	2291.3
<b>TOTAL (S/.)</b>				<b>4728.8</b>

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 17 – Inversión en capacitación para el mantenimiento preventivo

<b>EQUIPO</b>	<b>N° veces</b>	<b>Costo por capacitación</b>	<b>Sub total</b>
<b>Maletín analizador de aceite</b>	4	120	480
<b>Vibrómetro</b>	4	150	600
<b>TOTAL (S/.)</b>			<b>1080</b>

Fuente: Elaboración propia

Se realiza una inversión total de:

Costo TPM = Costo en equipos + Costo en capacitación.

Costo total del Mantenimiento Preventivo = S/. 4728.80 + S/. 1080.00

Costo total del Mantenimiento Preventivo = S/. 5808.80

Se invertirá S/. 5808.80 para tener un mantenimiento preventivo en las máquinas y poder tener las máquinas en un funcionamiento al 100%.

Se va a determinar la disponibilidad de las maquinarias utilizando el mantenimiento preventivo.

Cuadro N° 18 – Disponibilidad de máquinas con mantenimiento preventivo

<b>Nombre de Máquina</b>	<b>Divididora</b>	<b>Descarnadora</b>	<b>Secadora al vacío</b>	<b>Ablandadora</b>	<b>Lijadora</b>
<b>Tiempo total (horas)</b>	2400	2400	2400	2400	2400
<b>Nro. de fallas</b>	2	3	2	2	2
<b>Tiempo medio entre fallas (horas) MTBF</b>	1200	800	1200	1200	1200
<b>Tiempo de reparación (horas)</b>	0	0	0	0	0
<b>Tiempo medio entre reparaciones MTTR</b>	0	0	0	0	0
<b>Tiempo medio de operación hasta la falla</b>	1200	800	1200	1200	1200
<b>DISPONIBILIDAD DE EQUIPO</b>	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Se observa después del análisis que las máquinas funcionan al 100% el cual es el funcionamiento correcto.

Cuadro N° 19 – Eficiencia de la planta con mantenimiento preventivo

<b>Tiempo máximo nominal disponible de la planta</b>	2400
<b>Tiempo de parada total de fallas</b>	0
<b>Tiempo nominal disponible</b>	2400
<b>Disponibilidad de la planta</b>	100.0%
<b>Capacidad real de producción (pieles)</b>	42000
<b>Capacidad nominal de producción (pieles)</b>	48000
<b>Eficiencia de la planta</b>	88%
<b>Producción aprobada (pieles)</b>	30000
<b>Producción total (pieles)</b>	33600
<b>Calidad de producción</b>	89.3%
<b>EFFECTIVIDAD DE LA PLANTA</b>	<b>92.3%</b>

Fuente: Elaboración propia

La eficiencia actual de la planta sin contar con un plan de mantenimiento preventivo es de 90.6%, pero cuando se le aplica el mantenimiento preventivo se llega a obtener una eficiencia del 92.3%; es decir la eficiencia de la planta aumenta en un 1.7%.

### **Plan de acción y propuesta de diseño del plan de mantenimiento**

Se propone la realización de la propuesta de diseño del plan de mantenimiento programado para la curtiembre Comercializadora y Servicios Trujillo S.A.C.

ETAPA 1: Planificación de las actividades para el diseño del plan de mantenimiento programado.

En esta etapa es necesario saber que el propósito del diseño del plan de mantenimiento programado es proponer un marco de desarrollo para que la curtiembre COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS TRUJILLO S.A.C. cuente con sus maquinarias disponibles y en óptimas condiciones para cubrir su producción.

Actualmente dentro de la empresa no existe un área de mantenimiento definido que permita fomentar una política de gestión de mantenimiento; sólo se cuenta con un responsable que vela por el cumplimiento de las disposiciones dadas en materia de

mantenimiento. Se espera que con la propuesta presentada la gerencia tome cartas en el asunto y finalmente establezca dicha área.

Así mismo, para el desarrollo del proceso de diseño del plan de mantenimiento programado se deberá definir las siguientes actividades.

- Elaboración de una política de mantenimiento, definiendo de propósito, alcance y descripción.
- Elaboración de los objetivos de mantenimiento.
- Definición de indicadores de control de gestión de mantenimiento.
- Definición de la gestión de mantenimiento, donde se analice las decisiones de inversión o de implementación para llevar a cabo el cumplimiento del plan de mantenimiento.
- Elaboración de formatos para el control y gestión del plan de mantenimiento.
- Definición del nuevo diagrama de flujo de mantenimiento.

Cuadro N° 20 - Lista de actividades del diseño del plan de mantenimiento

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>DURACIÓN</b>
<b>Etapa 1:</b>	
Planificación de actividades para el diseño del plan de mantto programado.	14 días
<b>Etapa 2:</b>	
Política de mantenimiento	3 días
Objetivos del plan de mantenimiento	3 días
<b>Gestión de mantenimiento</b>	
<b>Nivel 1</b>	
Creación del puesto "Jefe de mantenimiento" análisis y descripción	7 días
<b>Adquisición de equipos para revisión y ajustes básicos</b>	
Cotización con proveedores en coordinación con administración	4 días
Autorización de los equipos y calibración	15 días
<b>Nivel 2</b>	
Definición de las funciones específicas del jefe de mantenimiento	6 días
<b>Organización del mantenimiento</b>	
Nuevo organigrama del área de mantenimiento	7 días
Indicadores y controles de gestión	7 días
<b>Elaboración de formatos</b>	
Elaboración de orden de trabajo	3 días
Elaboración de tarjeta de Inspección/Control	3 días
<b>Planificación y programación del mantenimiento</b>	
Establecer programas de inspección	10 días
Diagrama de flujo de mantenimiento programado.	6 días

Fuente: Elaboración propia.

ETAPA 2: Ejecución de las actividades para el diseño del plan de mantenimiento programado

## **POLÍTICA DE MANTENIMIENTO**

### Propósito

Establecer un marco de referencia para la implementación de un plan de gestión de mantenimiento en la curtiembre COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS TRUJILLO S.A.C.

### Alcance

Aplica a todas las maquinarias y mano de obra.

### Descripción del contenido

#### a) Declaración

Es la política de mantenimiento de la curtiembre COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS TRUJILLO S.A.C. que:

- Todas las maquinarias se adapten a un plan de gestión de mantenimiento, basado en las prácticas programadas y preventivas.
- Todas las maquinarias se adapten inicialmente a un plan de gestión de mantenimiento basado en intervalos definidos (programados), pero que por medio de la experiencia y el análisis de los datos recopilados, evolucione a un modelo de gestión de mantenimiento basado en las condiciones (preventivo).
- Toda la maquinaria tenga sus programas de mantenimiento con fundamento en las recomendaciones del fabricante. Pero gradualmente se deben realizar ajustes basados en la experiencia obtenida y sustentada en los historiales de mantenimiento.
- Es política de la empresa garantizar el correcto uso y conservación de todas las herramientas y equipos utilizados para el mantenimiento de la maquinaria de la empresa.

#### b) Expectativas y acciones

Se desarrollará, implementará y mantendrá un programa de gestión de mantenimiento el cual deberá completar lo siguiente:

- Un sistema de órdenes de trabajo con una prioridad de trabajo y programación establecidos, basados en los niveles de criticidad de las máquinas.
- Garantía de correcto registro y archivo de los historiales de mantenimiento y su uso como herramienta de referencia para mantenimientos posteriores.
- Programa de mantenimiento preventivo
- Mantener actualizado el inventario de repuestos para los ajustes básicos, primordialmente de las piezas y sistemas críticos.
- Control sobre las horas hombre trabajadas, a través del registro asociado a cada orden de trabajo realizada.
- Programa de entrenamiento y capacitación en mantenimiento a los operarios.

c) Responsabilidades y ayudas

El supervisor de mantenimiento será responsable de preparar planes y procedimientos específicos para el mantenimiento de las maquinarias en coordinación con el Gerente General.

Objetivos del mantenimiento

- Aumentar al máximo la disponibilidad y confiabilidad de las máquinas.
- Conservar la integridad física de los operarios evitando accidentes por fallas.
- Prolongar la vida útil de las máquinas en óptimas condiciones.

Gestión del mantenimiento

Se refiere a la adopción de medidas y ejecución de acciones necesarias para el buen funcionamiento y sostenibilidad del mantenimiento. Se pueden establecer dos niveles:

**Nivel 1**

1. Creación del puesto de trabajo:

Para asegurar una adecuada gestión del mantenimiento es necesario la creación del puesto de trabajo “jefe de mantenimiento”, para ello es necesario hacer un análisis y descripción del puesto que defina las funciones y habilidades que deberá poseer el encargado del área y perfil del jefe de mantenimiento para la curtiembre Comercializadora y Servicios Trujillo S.A.C.

Cuadro N° 21 – Análisis y descripción del puesto de jefe de mantenimiento

Puesto	Jefe de Mantenimiento				
<b>1. Relacion con Puestos</b>	Reporta a	Gerente			
	Le reportan	Jefe de Produccion / Operarios / Asistentes			
<b>COMPETENCIAS</b>	Nivel	Minimo		Optimo	
	Tipo	-		Univeristario	
<b>2. Educacion</b>	Grado	-		Bachiller	
	Especialidad	-		Ingenieria Mecanica	
	Tipo	curso		curso	
<b>3. Formacion</b>	Especialidad	-		-	
	Años / meses	1 año		2 -3 años	
<b>5. Habilidades</b>	<b>Nivel Requerido</b>				
		<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>ORGANIZACIONALES</b>					
Compromiso			x		
Orientación a los resultados			x		
Calidad del trabajo			x		
Iniciativa				x	
Innovación			x		
Desarrollo personal				x	
Liderazgo				x	
Trabajo en equipo				x	
<b>6. Funciones y Responsabilidades</b>					
2. Responsable de asegurar el buen funcionamiento mecánico de toda la maquinaria.					
2. Realizar compras según el procedimiento de gestion de compras.					
3. Reaizar las revisiones técnicas a toda la maquinaria.					
4. Asegurarse que las compras de repuestos y otros cumplan con las especificaciones de calidad necesaria.					

Fuente: Elaboración propia.

## 2. Adquisición de equipos para revisión y ajustes básicos

Las maquinarias con mayor criticidad deben ser sometidas a una inspección básica realizada por el operador de la misma, con el fin de detectar con tiempo algunas fallas que puede presentar el equipo y evitar daños mayores. A continuación se propone los siguientes equipos e instrumentos:

Cuadro N° 22 – Propuesta de equipos e instrumentos para adquisición

INSTRUMENTO	ANALIZADOR DE VIBRACIONES	ANALIZADOR DE VISCOSIDAD	VOLTIMETRO
IMAGEN			
MODELO	FLUKE TI32	FLUKE 810	V0345
PRECIO	S/. 2,291.30	S/. 2,437.50	S/. 250.00

Fuente: Elaboración propia.

## Nivel 2

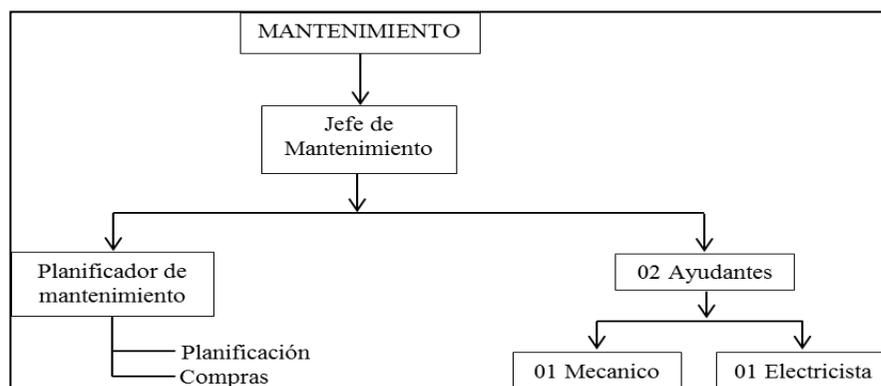
Corresponde al jefe de mantenimiento y va referido a decisiones concretas, planificación, organización de las actividades diarias, con el fin de cumplir con los objetivos previstos. A continuación se detalla las funciones del jefe de mantenimiento:

- Revisar diariamente el estado operativo de la maquinaria.
- Analizar y consolidar información de los historiales de mantenimiento.
- Elaboración del programa de mantenimiento programado.
- Velar por el cumplimiento del programa de mantenimiento.
- Definir las metas a alcanzar dentro de los objetivos y políticas previamente acordadas con la gerencia.
- Coordinar y supervisar las tareas que realizan los operarios.
- Definir los programas de entrenamiento y capacitación del personal en materia de mantenimiento.
- Establecer procedimientos para la evaluación de la eficiencia del plan de mantenimiento.
- Atender directamente las órdenes de mantenimiento y coordinar la ejecución de las mismas.

### Organización del mantenimiento

Debido a que la empresa no cuenta con un área establecida de mantenimiento, se vio la necesidad de constituir dicha área de la siguiente manera: se divide en el área de planificación del mantenimiento, la cual se encargará de planificar y adquirir las piezas, herramientas e insumos que requiera el área de mantenimiento; también se contará con dos ayudantes con conocimientos de mecánica y eléctrica.

Cuadro N° 23 – Organigrama del área de mantenimiento



Fuente: Elaboración propia

### 4.3 Modelo de evaluación de desempeño por competencias

El objetivo fundamental del manual es diseñar el modelo de evaluación por competencias para que los evaluadores cuenten con un documento en el que puedan realizar una evaluación técnica y objetiva que permita a la organización fundamentar la planificación del talento humano y su capacitación.

#### **Análisis y descripción de puestos**

Se procede a realizar la descripción completa de los puestos de trabajo, realizada en términos de competencias exigidas para su desempeño y explicitando los comportamientos observables, contribuye a evaluar con acierto la competencia de quien lo ocupa o podría ocuparlo, de esta manera se evita la duplicidad de funciones.

Las fases que se toman en cuenta para la descripción de cada puesto son: la identificación, la función principal, la descripción de actividades esenciales, el perfil de competencias y los requisitos para el desempeño, referentes a educación y experiencia.

Cuadro N° 24 – Perfil de puesto para el jefe de producción

<b>DESCRIPCIÓN DE PUESTOS</b>		
<b>Puesto:</b> Jefe de Producción	<b>Fecha de elaboración:</b> 23/10/2015	<b>Fecha de revisión:</b> 27/10/2015
<b>Departamento:</b> Producción		
<b>Descripción genérica:</b> Es el responsable del control de las actividades diarias de la corporación y del manejo de las operaciones.		
<b>Descripción específica:</b> Gestionar el abastecimiento de suministros para la producción del cuero. Supervisar en el taller la fabricación de diversos tipos de cuero en zona de operaciones y proyectos. Controlar el avance de las operaciones de construcción en concordancia con las programaciones realizadas. Elaborar presupuestos de inversión en referencia a la actividad producida. Supervisar el cumplimiento de los procedimientos de trabajo seguro.		
<b>ANÁLISIS DEL PUESTO</b>		
<b>Requisitos intelectuales</b> Licenciado en Ingeniería Industrial y/o Ingeniería Química. Contar con especialización en Gestión de Operaciones y Proyectos. Contar con más de 8 años de experiencia en puestos afines en empresas que trabajan con productos químicos. Habilidades: Orientación por resultados, respeto a los empleados, confidencialidad, liderazgo y lealtad.		
<b>Responsabilidades</b> Se requiere extrema discreción en asuntos confidenciales y tacto para obtener cooperación.		
<b>Condiciones de trabajo</b> Ambiente de trabajo: Campo y oficina.		

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 25 – Perfil de puesto para el área de botales

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS		
<b>Puesto:</b> Botalero	<b>Fecha de elaboración:</b> 23/10/2015	<b>Fecha de revisión:</b> 27/10/2015
<b>Departamento:</b> Producción		
<b>Descripción genérica:</b> Controlar el botal en procesos de pelambre, pre remojo y remojo.		
<b>Descripción específica:</b> Preparar las pieles para realizar procesos de pelambre, pre remojo y remojo. Efectuar el cálculo de las cantidades de productos químicos necesarios para la fabricación del cuero. Realizar mejoras continuas en la producción.		
ANÁLISIS DEL PUESTO		
<b>Requisitos intelectuales</b> Experiencia mínima de 2 años en puestos afines a la industria de curtiduría. Habilidades: Honestidad e integridad, orientación por resultados, respeto, confidencialidad y lealtad.		
<b>Responsabilidades</b> Se requiere extrema discreción en asuntos confidenciales y tacto para obtener cooperación.		
<b>Condiciones de trabajo</b> Ambiente de trabajo: Planta de producción.		

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 26 – Perfil de puesto para el área de cutido

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS		
<b>Puesto:</b> Curtido	<b>Fecha de elaboración:</b> 23/10/2015	<b>Fecha de revisión:</b> 27/10/2015
<b>Departamento:</b> Producción		
<b>Descripción genérica:</b> Realizar el proceso de curtido y recurtido.		
<b>Descripción específica:</b> Preparar las pieles para realizar los procesos de curtido y recurtido. Organizar y limpiar su área de trabajo según procedimientos establecidos por la empresa. Recibe e interpreta la orden de corte de acuerdo a criterios técnicos. Emplea su equipo de protección personal (mascarillas, guantes y ropa que les protega de los productos químicos). Comunicar la falla del equipo a sus supervisor.		
ANÁLISIS DEL PUESTO		
<b>Requisitos intelectuales</b> Experiencia mínima de 2 años en puestos afines a la industria de curtiduría. Experiencia indispensable en el uso de máquinas y botales para curtir las pieles. Habilidades: Honestidad e integridad, orientación por resultados, confidencialidad y lealtad.		
<b>Responsabilidades</b> Se requiere extrema discreción en asuntos confidenciales y tacto para obtener cooperación.		
<b>Condiciones de trabajo</b> Ambiente de trabajo: Planta de producción.		

Fuente: Elaboración propia

## **Propuesta del plan de capacitación**

### a) Período

El presente plan de capacitación es de aplicación para el personal que trabaja en el área de producción, el cual se llevará a cabo en lo que resta del año 2015 y comienzos del año 2016.

### b) Objetivo general

Contribuir a elevar y mantener los conocimientos, habilidades y actitudes de los empleados en sus funciones.

### c) Objetivos específicos

- Contribuir a la creación de un ambiente más seguro para proteger la salud física y mental de los empleados.
- Apoyar a la prevención de accidentes de trabajo en el personal del área de producción de la empresa Industrias Valderrama.
- Apoyar al proceso de mejoramiento continuo y de calidad en el desempeño del trabajo, con el propósito de alcanzar la excelencia en la ejecución de las actividades.
- Mejorar la conducta y las habilidades interpersonales, incrementando la actitud positiva, motivación y la efectividad dentro de una visión integral de la persona hacia el trabajo.
- Contribuir al desarrollo y perfeccionamiento de las habilidades y destrezas en el desempeño individual y colectivo de su trabajo.
- Mejorar la actitud en la prestación de servicios de calidad y elevar el interés en el desempeño de sus actividades.

### d) Metas

- La capacitación en el aspecto relacionado con la conducta humana en el trabajo, se realizará durante el primer bimestre del año 2016, para lo cual se programarán 3 eventos, con la participación de la gerencia y los operarios.
- La capacitación en el desarrollo de habilidades se realizará durante el segundo bimestre del año 2016, para lo cual se programarán tres eventos, con la participación de la gerencia y los operarios.

- La capacitación en el desarrollo de actitudes se realizará durante el tercer bimestre del año 2016, para lo cual se programarán dos eventos, con la participación de la gerencia y operarios.

e) Políticas

Los programas de capacitación tendrán dos modalidades: de asistencia y de aprobación, para el primer caso, el criterio será del 90% de asistencia, y para el segundo caso, el criterio será del 80% de rendimiento.

La programación de los eventos se orientará con la participación de especialistas en las respectivas áreas del conocimiento.

## **PROYECTO 1:**

### **Capacitación para el desarrollo del comportamiento humano**

#### Objetivo General

Modificar las actitudes de los trabajadores, incrementando su motivación y de esta manera mantener un comportamiento más estable, que contribuya a crear un clima de trabajo más satisfactorio, que permita mantener su salud mental.

#### Metas

Se capacitará a todos los empleados hasta el primer bimestre del año 2016.

#### Actividades

3. Elaboración del programa general del evento.
4. Selección de instructores.
5. Contratación de instructores.
6. Promoción y realización de invitaciones al evento.
7. Selección de infraestructura.
8. Elaboración del material didáctico.
9. Preparación del espacio físico.
10. Ejecución:
  - Taller: trabajo en equipo.
  - Taller: relaciones humanas y comunicación.
  - Seminario: desarrollo de la confianza y capacidades.
11. Evaluación del programa, instructores, participantes, coordinación.

12. Preparación del informe del evento.

13. Clausura del evento.

Cuadro N° 27 – Presupuesto del proyecto 1

CONCEPTO	DETALLE	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	EVENTOS	TOTAL
<b>RRHH</b>	Instrutor	1	Persona	120	3	360
<b>Materiales y Equipos</b>	Fotocopias	1	Ciento	10	3	30
	Lapiceros	25	Unidades	0.2	3	15
	Plumones	3	Unidades	2	3	18
<b>Logística</b>	Empanadas	1	Ciento	70	3	210
	Servilletas	1	Ciento	1	3	3
	Gaseosas	4	Unidades	5.5	3	66
	Vasos	30	Unidades	0.05	3	4.5
<b>Imprevistos</b>	Clausura	1	Unidades	15	3	45
	Movilidad	1	Unidades	20	3	60
<b>TOTAL DEL PROYECTO 1</b>						<b>811.50</b>

Fuente: Elaboración propia

## **PROYECTO 2:**

### **Capacitación para el desarrollo de habilidades**

#### Objetivo General

Proveer conocimientos y desarrollar habilidades en los empleados, con el fin de cubrir la totalidad de requerimientos para el desempeño efectivo de sus funciones.

#### Metas

Se capacitará a todos los empleados hasta el segundo bimestre del año 2016.

#### Actividades

1. Elaboración del programa general del evento.
2. Selección de instructores.
3. Contratación de instructores.
4. Promoción y realización de invitaciones al evento.
5. Selección de infraestructura.
6. Elaboración del material didáctico.
7. Preparación del espacio físico.
8. Ejecución:

- Taller: Habilidad para establecer ideas creativas en base al conocimiento y experiencia para solucionar problemas.
9. Evaluación del programa, instructores, participantes, coordinación.
  10. Preparación del informe del evento.
  11. Clausura del evento.

Cuadro N° 28 – Presupuesto del proyecto 2

CONCEPTO	DETALLE	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	EVENTOS	TOTAL
<b>RRHH</b>	Instrutor	1	Persona	110	3	330
<b>Materiales y Equipos</b>	Fotocopias	1	Ciento	10	3	30
	Lapiceros	25	Unidades	0.2	3	15
	Plumones	3	Unidades	2	3	18
<b>Logística</b>	Sandwiches	1	Ciento	75	3	225
	Servilletas	1	Ciento	1	3	3
	Gaseosas	4	Unidades	5.5	3	66
	Vasos	30	Unidades	0.05	3	4.5
<b>Imprevistos</b>	Clausura	1	Unidades	15	3	45
	Movilidad	1	Unidades	20	3	60
<b>TOTAL DEL PROYECTO 2</b>						<b>796.50</b>

Fuente: Elaboración propia

### **PROYECTO 3:**

#### **Capacitación para el desarrollo de actitudes**

##### Objetivo General

Generar conductas positivas en los empleados, con el propósito de mejorar el clima laboral, la productividad y la calidad de desempeño en sus actividades.

##### Metas

Se capacitará a todos los empleados hasta el tercer bimestre del año 2016.

##### Actividades

1. Elaboración del programa general del evento.
2. Selección de instructores.
3. Contratación de instructores.
4. Promoción y realización de invitaciones al evento.
5. Selección de infraestructura.

6. Elaboración del material didáctico.
7. Preparación del espacio físico.
8. Ejecución:
  - Seminario: actitud de servicio para lograr un buen desempeño laboral.
  - Seminario: motivación en el trabajo.
  - Seminario: planificación y organización del trabajo.
9. Evaluación del programa, instructores, participantes, coordinación.
10. Preparación del informe del evento.
11. Clausura del evento.

Cuadro N° 29 – Presupuesto del proyecto 3

CONCEPTO	DETALLE	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	EVENTOS	TOTAL
<b>RRHH</b>	Instructor	1	Persona	130	2	260
<b>Materiales y Equipos</b>	Fotocopias	1	Ciento	10	2	20
	Lapiceros	25	Unidades	0.2	2	10
	Plumones	3	Unidades	2	2	12
<b>Logística</b>	Triples	1	Ciento	90	2	180
	Servilletas	1	Ciento	1	2	2
	Gaseosas	5	Unidades	5.5	2	55
	Vasos	30	Unidades	0.05	2	3
<b>Imprevistos</b>	Clausura	1	Unidades	15	2	30
	Movilidad	1	Unidades	20	2	40
<b>TOTAL DEL PROYECTO 3</b>						<b>612.00</b>

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 30 – Resumen general del presupuesto de los proyectos de capacitación de la empresa Comercializadora y Servicios Trujillo S.A.C.

PROYECTO	NOMBRE	INVERSIÓN
1	Capacitación para el desarrollo del comportamiento humano	811.50
2	Capacitación para el desarrollo de habilidades	796.50
3	Capacitación para el desarrollo de actitudes	612.00
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>		<b>2220.00</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4 Mejora de la distribución de planta

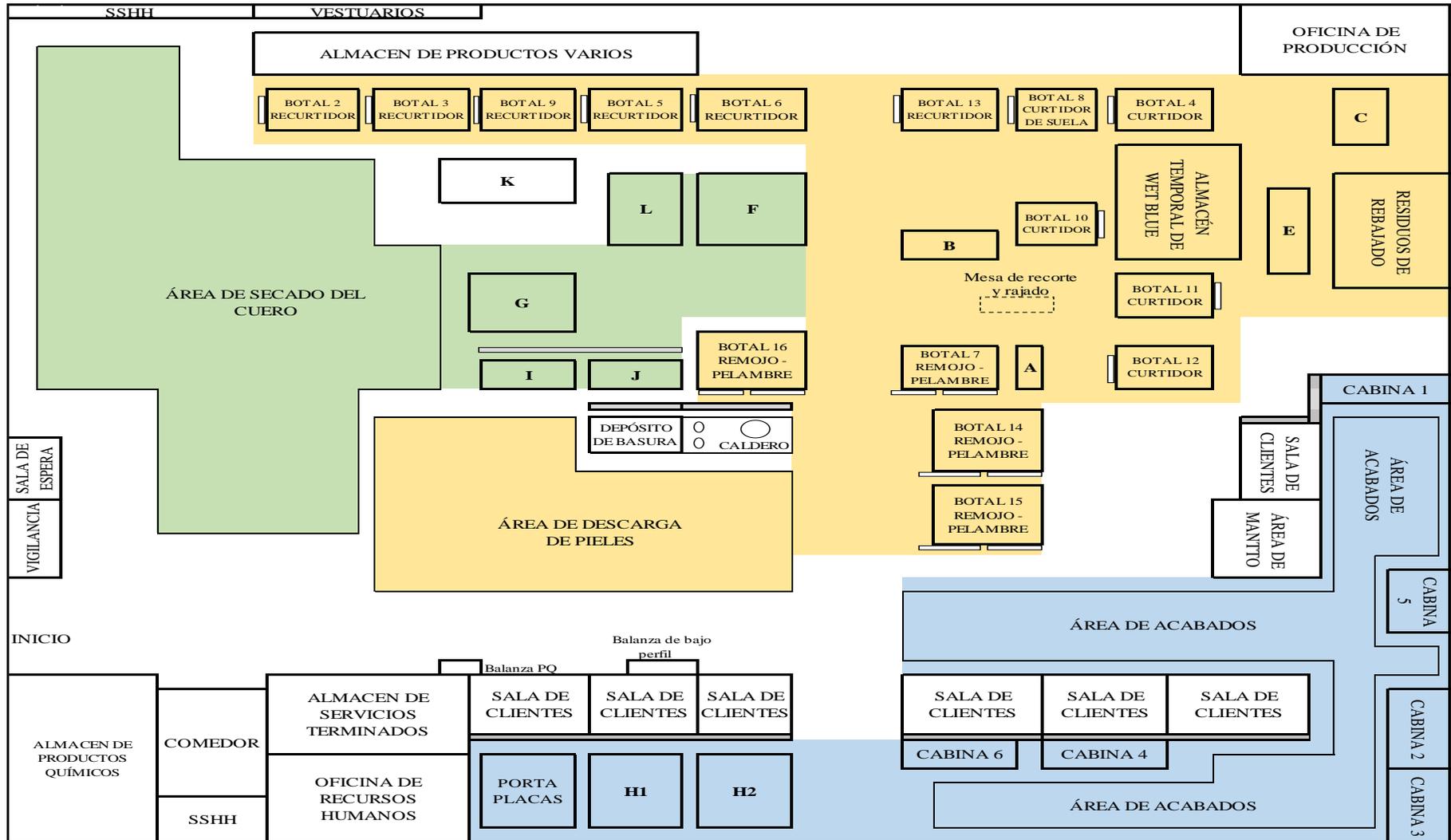
La propuesta de distribución de planta se basa en colocar las estaciones de manera consecutiva al layout del proceso; es decir, generar un proceso en línea con fin de evitar distancias y tiempos de transporte entre estaciones y/o máquinas. En el Diagrama N° 08, se muestra el layout de la propuesta de mejora; el cual se muestra la modificación en la distribución de máquinas y a la vez de espacios operativos; con el fin de eliminar las distancias de desplazamiento.

Luego del remojo y pelambre en el botal 7, se recorría una distancia de 4.09 m para trasladar las pieles sin pelo a la máquina descarnadora. Trasladar las pieles luego del proceso de dividido hacia el bota curtidor 4 equivalía a una distancia de 6.3 m. Asimismo, después del curtido de las pieles en el botal 4 se recorría una distancia de 11.45 m para dejar las pieles curtidas en el almacén temporal de wet blue (pieles cromadas). Otros casos donde se perdía tiempo es en el traslado de las pieles rebajadas a los botales recurtidores (botal 2, botal 3, botal 5 y botal 6), ahí se recorría una distancia de 10.8 m; el recorrido del cuero secado al ambiente y en el piso a la máquina ablandadora (Moliza) era de 8 m; luego, el cuero ablandado se trasladaba a la máquina lijadora recorriendo una distancia de 6.25 m; una vez desempolvados los cueros recorrían 6.3 m hacia las planchas (máquinas satinadoras) y por último luego de pasar el proceso de satinado, los cueros eran trasladados a las cabinas de pintado recorriendo 7.8 m.

Después del reordenamiento de las estaciones, así como de la organización de las maquinarias, se pudo agrandar el área de secado del cuero y la de descarga de las pieles. También se pudo incluir el almacén de productos varios, en la cual se ubicaron algunas máquinas y herramientas en desuso. Todo esto permite que se eliminen las distancias en un porcentaje y ayude a mejorar el layout del proceso productivo.

En el Diagrama N° 08 se muestran la nueva distribución de planta dividida en las 3 etapas del proceso productivo; la azul hace referencia a la etapa de acabo, la amarilla se refiere a la etapa de ribera y la verde a la etapa de pre acabado.

Diagrama N° 08 – Distribución de planta mejorada de la empresa



Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 22 se detallarán los nombres de las máquinas que se observan en el Diagrama N° 08.

Tabla N° 22 – Maquinarias según Diagrama N° 08

<b>LETRA</b>	<b>TIPO DE MAQUINARIA</b>
<b>A</b>	Descarnadora
<b>B</b>	Divididora
<b>C</b>	Escurreidora
<b>E</b>	Rebajadora Polleto
<b>F</b>	Secadora al vacío
<b>G</b>	Moliza (ablandadora)
<b>H1</b>	Satinadora
<b>H2</b>	Satinadora
<b>I</b>	Lijadora
<b>J</b>	Desempolvadora
<b>K</b>	Cilindradora
<b>L</b>	Estiradora de Cuero

Fuente: Elaboración propia

Esta nueva distribución de planta genera cambios en el Diagrama N° 05, por tal motivo es que se tiene que rehacer el diagrama de flujo teniendo en cuenta los cambios aplicados en esta distribución.

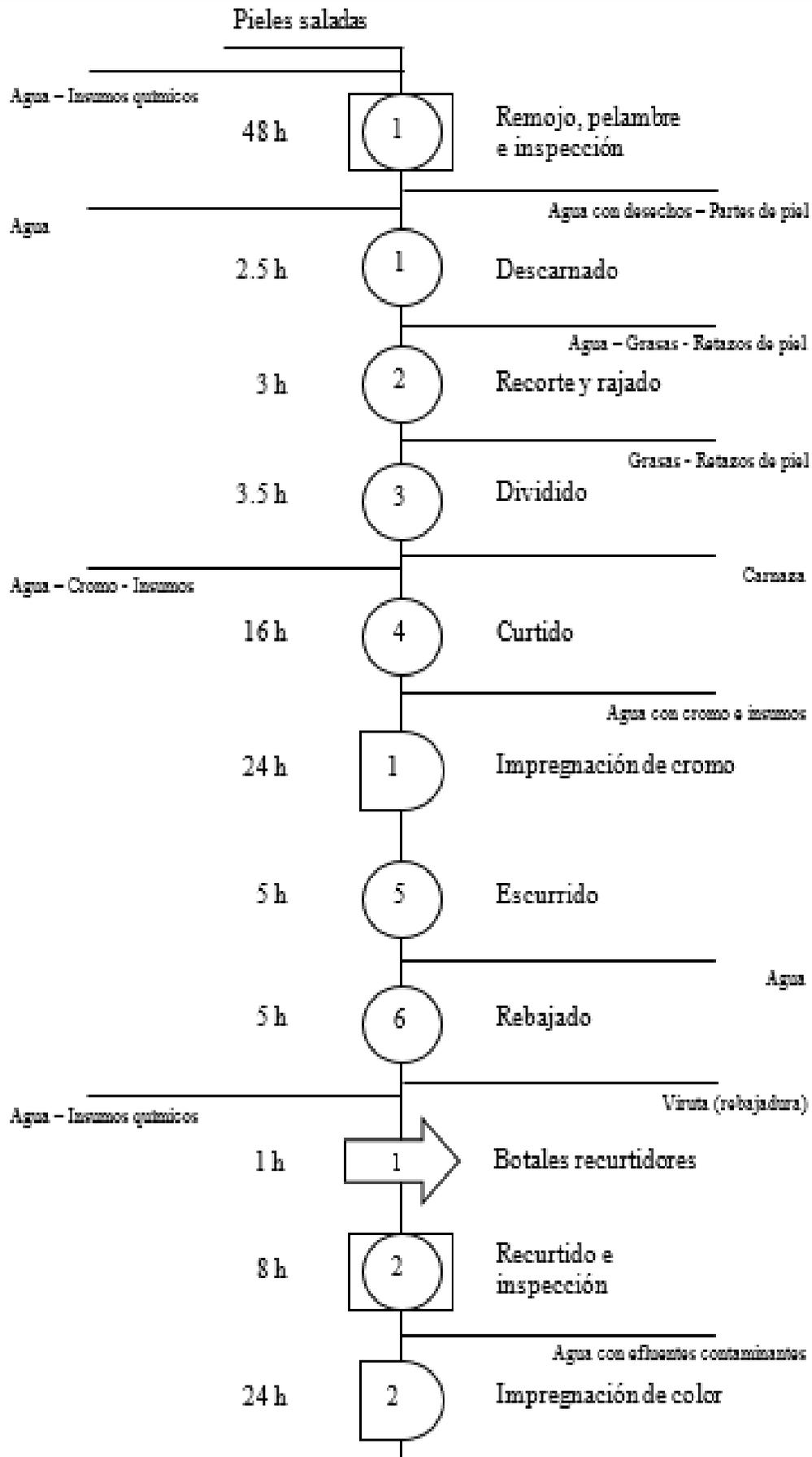
Del Diagrama N° 09, se obtiene un nuevo resumen de procesos para la fabricación del cuero.

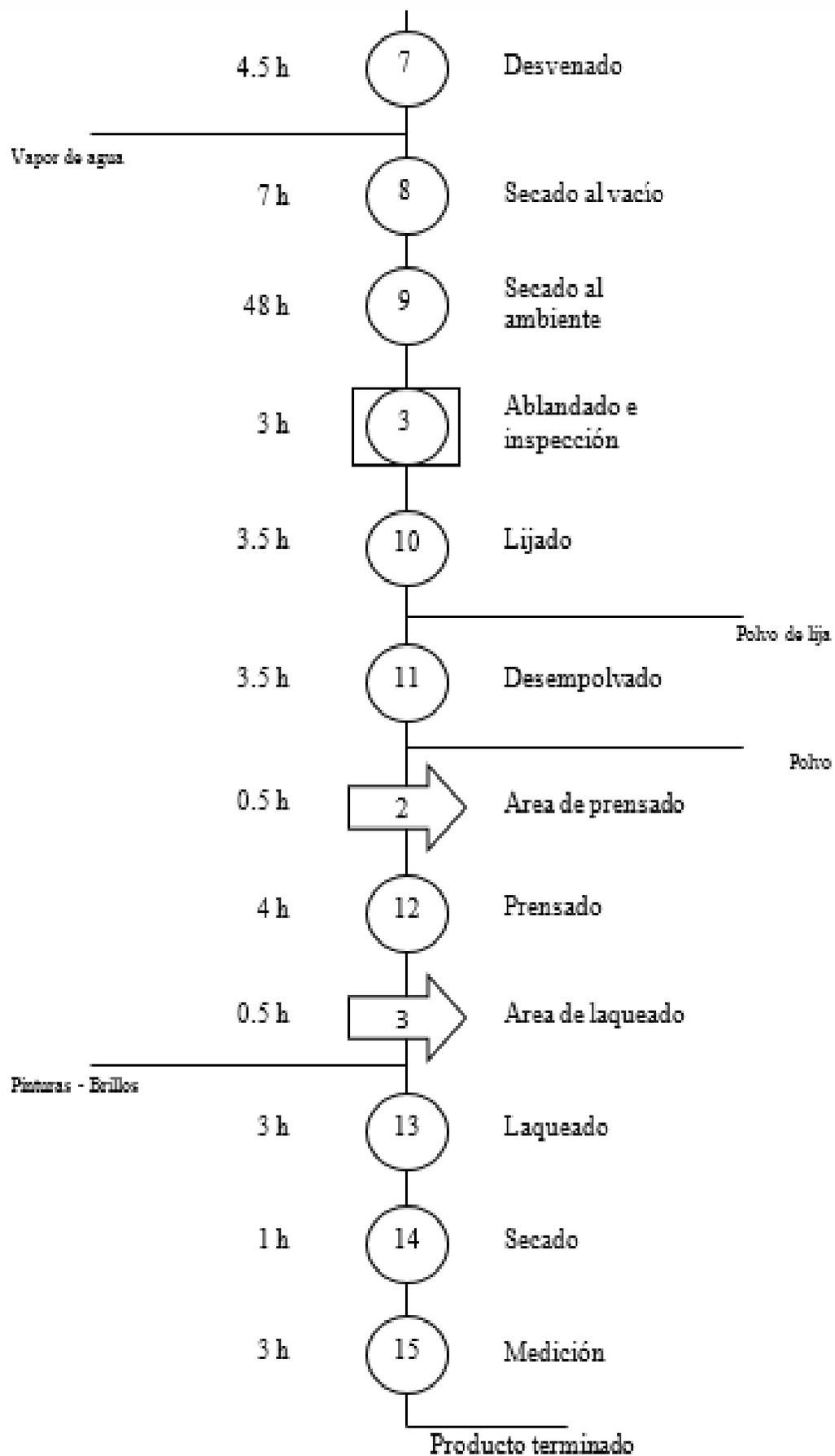
Cuadro N° 31 – Nuevo resumen de procesos para la fabricación del cuero

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>SIMBOLOGÍA</b>	<b>N°</b>	<b>T' TOTAL (h)</b>	<b>T' TOTAL (min)</b>
OPERACIÓN		15	112.5	6750
INSPECCIÓN		3	59	3540
DEMORA		2	48	2880
TRANSPORTE		3	2	120
<b>TOTAL</b>		<b>23</b>	<b>221.5</b>	<b>13290</b>

Fuente: Elaboración propia

Diagrama N° 09 – Nuevo diagrama de flujo





Fuente: Elaboración propia

$$\% \text{ Actividades Productivas} = \frac{112.5 + 59}{112.5 + 59 + 48 + 2} = 0.7743 = 77.43 \%$$

$$\% \text{ Actividades Improductivas} = \frac{48 + 2}{112.5 + 59 + 48 + 2} = 0.2257 = 22.57 \%$$

Se puede apreciar que el porcentaje de actividades improductivas se ha reducido en 1.21%; esto debido a que se redujeron los traslados de materia prima entre estaciones.

El Cuadro N° 29 muestra que se utiliza en el nuevo proceso un tiempo de 120 minutos (2 horas) para movilizarse de una estación a otra, tiempo que se redujo a más de la mitad, modificando algunas áreas y cambiando de lugar algunas máquinas.

Veamos:

Tiempo de transporte sin mejora = 5.5 horas o 330 minutos.

Tiempo de transporte con mejora = 2 horas o 120 minutos.

Lo que equivale a una producción de:

$$\begin{aligned} 18.75 \frac{\text{pieles}}{\text{hora}} * 2 \text{ horas} &= 37.5 \text{ pieles} \\ &= 37.5 \text{ pieles} * 45 \frac{\text{pies}}{\text{piel}} = 1687.5 \text{ pies} \\ &= 36.5 \text{ pieles} * 22 \frac{\text{pies}^2}{\text{piel}} = 825 \text{ pies}^2 \end{aligned}$$

Lo que conlleva a un costo perdido en transporte de:

$$\text{Costo diario} = 37.5 \text{ pieles} * 49.2 \frac{\text{soles}}{\text{piel}} = 1845 \text{ soles}$$

$$\text{Costo mensual} = 1845 * 24 = 44280 \text{ soles}$$

$$\text{Costo anual} = 44280 * 12 = 531360 \text{ soles}$$

Tabla N° 23 – Ahorro por nueva distribución de planta

<b>Costo por antigua distribución</b>	S/. 121,770.00
<b>Costo por nueva distribución</b>	S/. 44,280.00
<b>BENEFICIO</b>	<b>S/. 77,490.00</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 4.5 Implementación de 5's

Mantener el entorno de trabajo en condiciones inadecuadas afecta el desempeño de la empresa, como también resulta degradante para los operarios realizar sus tareas en condiciones insalubres e inseguras. Para lograr incrementos en la productividad y eficiencia es necesario desarrollar las actividades productivas en ambientes limpios, seguros y motivantes. Es por esto que cobra importancia la aplicación de la estrategia de las 5's.

Una vez analizada la información obtenida del Cuadro N° 09, se puede concluir según el Cuadro N° 10 que el nivel de 5's en el área de producción es relativamente bajo, con una calificación de 142 sobre 300 puntos. Es por ello que nace la necesidad de diseñar e implementar mejoras que ayuden a mantener una cultura de orden y aseo, concientizando a los operarios a desarrollar hábitos que les permite realizar sus labores en un ambiente limpio y seguro.

##### **Desarrollo de las 5's**

Todo empieza con la etapa de concientización, aquí se informará a los operarios, el gerente, el jefe de producción sobre las actividades a realizar y los beneficios a obtener con la implementación. En el desarrollo de esta etapa se desarrollaron las siguientes actividades:

- Recolección de información.

Se inició la búsqueda de información sobre las 5's. Esta información fue útil en la elaboración de un tríptico, que fue entregado a los operarios de la empresa, el cual resumía la información de que son las 5's, que actividades se van a desarrollar y los beneficios de su implementación.

- Capacitación.

El objetivo de la capacitación de la metodología de las 5's es explicar cuáles son las actividades a realizar, la importancia de la participación activa de los operarios, acá se debe despejar dudas y discutir sobre los problemas y las posibles soluciones que se puedan dar en el área de producción.

## **Etapas de ejecución**

En esta etapa se realizarán las actividades y las tareas planificadas, así como el control y seguimiento de todos los recursos (humanos, financieros y físicos) para asegurar que los resultados sean obtenidos de manera oportuna.

### **A. Implementación de la primera “S”, Seiri.**

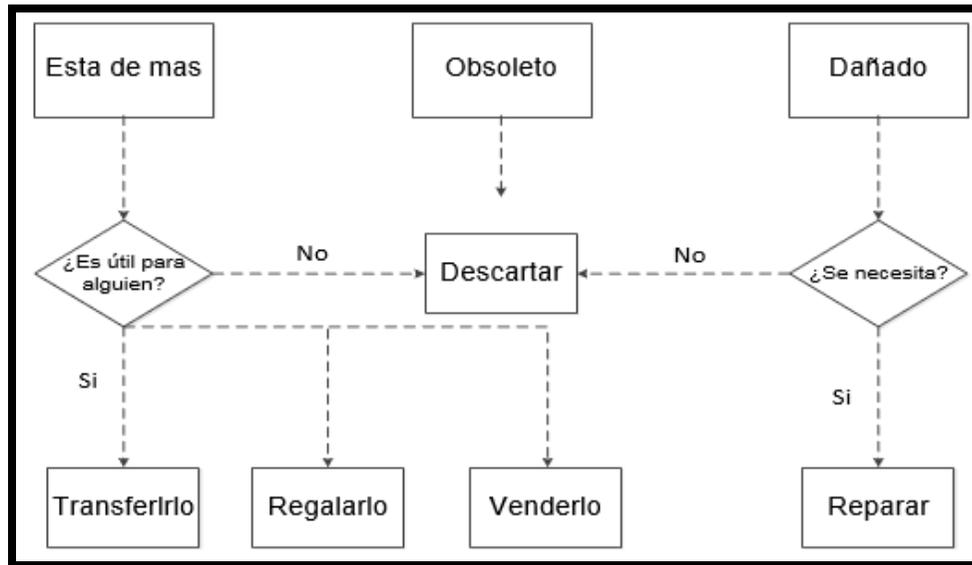
Para la implementación de la primera “S”, Seiri (calificación), aparece la etiqueta roja, la cual es la herramienta fundamental; un método simple para identificar los instrumentos innecesarios en la planta, evaluando su utilidad, y si son usados apropiadamente. Etiquetando rojo literalmente significa poner etiquetas rojas en los instrumentos de la planta que necesitan ser evaluados sean necesarios o innecesarios.

#### Diseño de etiquetas rojas.

- Categoría: identifica que es lo que estoy etiquetando para evaluar como eliminarlo.
- Nombre: identifica que es lo que estoy etiquetando.
- Cantidad: en el caso de tener varios productos en un mismo lugar y saber cuánto desperdicio hay, para generar impacto.
- Valor: dato aproximado para tener conciencia de que es lo que se etiqueta y el costo.
- Razones: causa por la que se lo etiqueta.
- Fecha: cuando se lo etiqueto para saber cuándo se lo elimino.
- Responsable: conocer quien lo hizo.

Una vez marcados los elementos se procede a registrar cada etiqueta utilizada en la lista de elementos innecesarios. Esta lista permite posteriormente realizar un seguimiento sobre todos los elementos identificados. Si es necesario, se puede realizar una reunión donde se decide qué hacer con los elementos identificados, se debe indicar los métodos para eliminar los elementos: desecharlo, venderlo, devolverlo al proveedor, destruirlo o utilizarlo, etc.

Diagrama N° 10 – Diagrama para selección de objetos



Fuente: Elaboración propia

Imagen N° 22 – Etiqueta roja

<b>CURTIEMBRE COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS TRUJILLO S.A.C.</b>	
<input type="checkbox"/> Materia prima	<input type="checkbox"/> Maquinaria y/o equipos
<input type="checkbox"/> Producto en proceso	<input type="checkbox"/> Herramientas y/o accesorios
<input type="checkbox"/> Subproducto	<input type="checkbox"/> Otros
<input type="checkbox"/> Producto terminado	
<b>NOMBRE DEL ITEM</b>	
<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR (S/.)</b>
<b>RAZONES</b>	
<b>FECHA</b>	<b>RESPONSABLE</b>

Fuente: Elaboración propia

### B. Implantación de la segunda “S”, Seiton

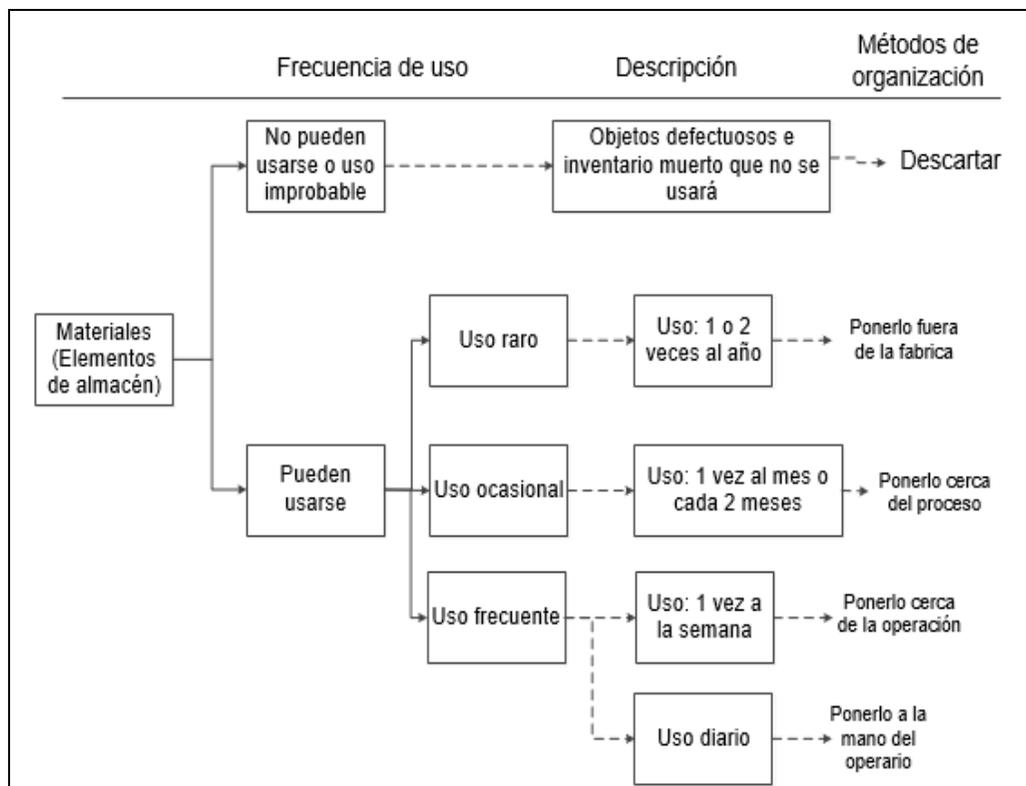
La implantación de la segunda “S”, Seiton requiere la aplicación de métodos simples y desarrollados por los trabajadores. Los métodos más utilizados son:

### Estrategia de letreros y slogans.

Se utiliza para informar de una manera fácil entre otros los siguientes temas:

- Sitio donde se encuentran los elementos.
- Frecuencia de lubricación de un equipo, tipo de lubricante y sitio donde aplicarlo.
- Estándares sugeridos para cada una de las actividades que se deben realizar en un equipo o proceso de trabajo.
- Dónde ubicar el material en proceso, producto final y productos defectuosos.
- Sitio donde deben ubicarse los elementos de aseo, limpieza y residuos clasificados.
- Conexiones eléctricas.
- Dónde ubicar la calculadora, carpetas bolígrafos, lápices en el sitio de trabajo.

Diagrama N° 11 – Diagrama de frecuencia de uso de objetos



Fuente Elaboración propia

En la Imagen N° 23 e Imagen N° 24 se visualizan slogans con diversos mensajes para fomentar el cumplimiento de los deberes de los trabajadores; asimismo, en la Imagen N° 25 se muestra los indicadores que se ubicaran en las paredes para dar a conocer que recuadro corresponde a cada elemento.

Imagen N° 23 – Slogan de limpieza



Fuente: Elaboración propia

Imagen N° 24 – Slogan de orden y limpieza



Fuente: Elaboración propia

Imagen N° 25 – Letreros indicadores

ESCOBA	
Cantidad: 2	<b>E</b>

RECOGEDOR	
Cantidad: 2	<b>R</b>

TRAPEADOR	
Cantidad: 2	<b>T</b>

Fuente: Elaboración propia

### Estrategia de marcación con colores.

La marcación con colores se utiliza para crear líneas que señalen la división entre áreas de trabajo y movimiento, seguridad y ubicación de materiales. Las aplicaciones más frecuentes de las líneas de colores son:

- Dirección de pasillo.
- Localización de elementos de seguridad: grifos, válvulas de agua, camillas, etc.
- Colocación de marcas para situar mesas de trabajo.
- Líneas cebra para indicar áreas en las que no se debe localizar elementos ya que se trata de áreas con riesgo.

Se trazará una línea con ayuda de una cinta adhesiva color amarillo, se optó por el color amarillo ya que se utilizara para demarcación de las áreas de trabajo.

### C. Implantación de la tercera “S”, Seiso

El Seiso debe implantarse siguiendo una serie de pasos que ayuden a crear el hábito de mantener el sitio de trabajo en correctas condiciones. El proceso de implantación se debe apoyar en un fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, como también del tiempo requerido para su ejecución.

#### PASO 1.- Campaña o jornada de limpieza.

Es muy frecuente que una empresa realice una campaña de orden y limpieza como un primer paso para implantar las 5's. En esta jornada se eliminan los elementos innecesarios y se limpia el equipo, pasillos, armarios, almacenes, etc. Esta jornada de limpieza ayuda a obtener un estándar de la forma como deben estar los equipos permanentemente. Las acciones Seiso deben ayudarnos a mantener el estándar alcanzado el día de la jornada inicial. Como evento motivacional ayuda a comprometer a la dirección y operarios en el proceso de implantación de las 5's.

#### PASO 2.- Planificar el mantenimiento de la limpieza.

El encargado del área debe asignar un contenido de trabajo de limpieza en la planta. Si se trata de un equipo de gran tamaño o una línea compleja, será necesario dividirla y asignar responsabilidades por zona a cada trabajador. Esta asignación se debe registrar en un gráfico en el que se muestre la responsabilidad de cada persona.

### PASO 3.- Preparar el manual de limpieza.

Es muy útil la elaboración de un manual de entrenamiento para limpieza. Este manual debe incluir además del gráfico de asignación de áreas, la forma de utilizar los elementos de limpieza, detergentes, jabones, aire, agua; como también, la frecuencia y tiempo medio establecido para esta labor. Las actividades de limpieza deben incluir la inspección antes del comienzo de turnos, las actividades de limpieza que tienen lugar durante el trabajo, y las que se hacen al final del turno. Es importante establecer tiempos para estas actividades de modo que lleguen a formar parte natural del trabajo diario.

### PASO 4.- Preparar elementos para la limpieza.

Aquí aplicamos el Seiton a los elementos de limpieza, almacenados en lugares fáciles de encontrar y devolver. El personal debe estar entrenado sobre el empleo y uso de estos elementos desde el punto de vista de la seguridad y conservación de estos.

### PASO 5.- Implantación de la limpieza.

Retirar polvo, aceite, grasa sobrante de los puntos de lubricación, asegurar la limpieza de la suciedad de las grietas del suelo, paredes, cajones, maquinaria, ventanas, etc., Es necesario remover capas de grasa y mugre depositadas sobre las guardas de los equipos, rescatar los colores de la pintura o del equipo oculta por el polvo. Seiso implica retirar y limpiar profundamente la suciedad, desechos, polvo, óxido, limaduras de corte, arena, pintura y otras materias extrañas de todas las superficies. No hay que olvidar las cajas de control eléctrico, ya que allí se deposita polvo y no es frecuente por motivos de seguridad, abrir y observar el estado interior.

Debemos insistir que la limpieza es un evento importante para aprender del equipo e identificar a través de la inspección las posibles mejoras que requiere el equipo. La información debe guardarse en fichas o listas para su posterior análisis y planificación de las acciones correctivas.

Cuadro N° 32 – Aplicación de Seiso

ELEMENTO	UBICACIÓN	CONDICIÓN	ACCIÓN SUGERIDA
Escurreidora	Máquinas / Herramientas	En uso	Limpieza de polvo, grasa y limalla
Descarnadora			
Divididora			
Desvenadora			
Mollisa			
Lijadora			
Ablandadora			
Estanterías	Almacén		Limpieza de polvo
Tanques	Lavados		
Cámara visual	Oficina		
Computadora			

Fuente: Elaboración propia

#### D. Implantación de la cuarta “S”, Seiketsu

Estandarización (Seiketsu) de la limpieza no se refiere a una actividad sino a un estado y condición; es el estado que existe cuando la clasificación, orden y limpieza es propiamente mantenido.

En esta etapa o fase de aplicación (que debe ser permanente), son los trabajadores quienes adelantan programas y diseñan mecanismos que les permitan beneficiarse a sí mismos. Ellos son muy valiosas fuentes de información en lo que se refiere a su trabajo, pero con frecuencia no se les toma en cuenta.

Para generar esta cultura se pueden utilizar diferentes herramientas, una de ellas es la localización de fotografías del sitio de trabajo en condiciones óptimas para que pueda ser visto por todos los empleados y así recordarles que ese es el estado en el que debería permanecer, otra es el desarrollo de unas normas en las cuales se especifique lo que debe hacer cada empleado con respecto a su área de trabajo.

Para realizar esto continuamente, la gerencia debe diseñar sistemas y procedimientos que aseguren la continuidad. Dejemos que los trabajadores participen en el desarrollo de estos estándares o normas. Adicionalmente, todos los operarios deben de conocer claramente cuáles son sus responsabilidades y los procedimientos para cumplir con las tareas que le han sido encomendadas. Los responsables de mantener el orden y limpieza se muestran a continuación en el Cuadro N° 33.

Cuadro N° 33 – Responsables del orden y limpieza

<b>ETAPAS</b>		<b>RESPONSABLE</b>
<b>R I B E R A</b>	Botales remojo - pelambre	Jeremyas Leyva
	Mesa de corte	Manuel Guerra
	Descarnadora	Marco Zárate
	Divididora	Edgardo Cedano
	Botales curtidores	Luis Quiroz
	Escurridora	Caitano Chasquibol
	Rebajadora	Walter Delgado
	Botales recurtidores	Oscar Campos
<b>PRE- ACABADO</b>	Desvenadora	Angel Flores
	Secadora al vacío	Eduar Siccha
	Ablandadora	Luis Carhuajulca
	Lijadora	Jhon Salvatierra
	Desempolvadora	Santiago Reyna
<b>ACABADO</b>	Cabinas de pintado	César Pérez
	Planchadora	Franklin Tapia

Fuente: Elaboración propia

#### E. Implantación de la quinta “S”, Shitsuke

La disciplina (Shitsuke) es diferente de la clasificación, orden o limpieza y también de la estandarización, en el sentido de que no es visible y no se puede medir. Existe en la mente de la gente y solamente su comportamiento muestra su presencia. La disciplina está relacionada directamente con el cambio cultural de las personas, es por eso que solo la conducta demuestra su presencia, sin embargo se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de la disciplina. Ganar en hábitos y disciplina es cuestión de tiempo.

Un medio para acceder a la conciencia de las personas será establecer la metodología como política interna de la empresa, como se puede observar a continuación:

#### Propósito:

Con el fin de mantener lugares de trabajo limpios y ordenados y así conseguir un mejor aprovechamiento del espacio, una mejora en la efectividad y seguridad del trabajo y, en general, un entorno más seguro y agradable, se comprometerán con las normas de clasificación, orden y limpieza a todas las unidades de la organización.

Alcance:

Aplicable a todas las divisiones y/o departamentos de la compañía.

Revisión de la política:

Para la validación y aplicación correcta de las políticas de orden y limpieza estas deben ser revisadas por el Gerente de la empresa.

### POLITICA

1. Es obligación de todos conocer y aplicar las normas relacionadas al programa de Clasificación, Orden y Limpieza.
2. Es tarea de todos mantener el ambiente de trabajo excelentemente limpio y ordenado de acuerdo a la metodología de clasificación, orden y limpieza; deben ser integradas como parte de las actividades regulares y no como actividades extraordinarias.
3. El principal responsable de mantener el programa es el jefe de área.
4. El supervisor es responsable de que todos los operarios conozcan las metodologías. Para lo cual estará permanentemente vigilante y compartiendo con su personal a fin de conseguir el éxito en el proceso.
5. Se debe entrenar al personal nuevo en la metodología a través de la charla de inducción.
6. Teniendo en cuenta uno de los principios de la prevención, como es de evitar los riesgos desde su origen, deben descubrirse las causas que originan la desorganización, desorden y suciedad con el fin de adoptar las medidas necesarias para su eliminación de raíz.
7. Es obligación de cada trabajador dejar y entregar su lugar de trabajo limpio y ordenado antes de finalizar el turno.
8. Cada área de trabajo debe mantener un programa de limpieza con sus respectivos procedimientos.
9. Los trabajadores deberán mantener en su puesto de trabajo solo lo necesario, ordenado y limpio en lo que le compete.
10. Las herramientas de trabajo, útiles, mesas, estantes, paredes, techos se deben mantener correctamente limpias y/o pintadas.
11. Se debe demarcar áreas de operación, tránsito de personas y seguridad industrial.

12. El almacén o estanterías deben estar normalizados, ordenados y limpios.
13. Los suelos de las áreas de trabajo deberán estar en excelentes condiciones y limpios de grasas y otras materias deslizantes con el fin de evitar riesgos de caída a igual nivel.
14. Los recipientes para el contenido de desperdicios y útiles con riesgo biológico deberán encontrarse señalizados y se procederá a la gestión de los residuos de la forma más segura.

Cuadro N° 34 – Seguimiento de la implementación de las 5's

Evaluación						
Categoría	Elemento	10	7	4	1	Comentarios
Selección	<b>Distinguir entre lo necesario y lo que no lo es</b>					
	Ha sido eliminados todos los artículos innecesarios?					
	Están todos los artículos restantes correctamente en condiciones sanitarias y seguras?					
	Los corredores y áreas de trabajo son lo suficientemente limpios y señalados.					
Ordenamiento	<b>Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar</b>					
	Existe un lugar específico para todo, marcado visualmente?					
	Esta todo en su lugar específico?					
	Solo los estándares y límites fáciles de reconocer?					
	Es fácil reconocer el lugar para cada cosa?					
Limpieza	<b>Limpieza y métodos para mantenerlo limpio</b>					
	Son las áreas de trabajo limpias y se usan detergentes y limpiadores aprobados					
	El equipo se mantiene en buenas condiciones y limpio					
	Es fácil distinguir los materiales de limpieza, uso de detergentes y limpiadores aprobados					
	Las medidas de limpieza utilizadas son inviolables					
	las medidas de limpieza y horarios son visibles fácilmente					
Estandarización	<b>Mantener y monitorear las primeras 3s</b>					
	Esta toda la información necesaria en forma visible?					
	Se respeta consistentemente todos los estándares?					
	Están asignadas y visibles las responsabilidades de limpieza?					
	Están los basureros y los compartimientos de desperdicio vacíos y limpios?					
Disciplina	<b>Apegarse a las reglas escrupulosamente</b>					
	Está siendo la organización, el orden y limpieza regularmente observada?					
	Todo el personal se involucra en el nítido almacenamiento?					
	Son observados las reglas de no fumar y no comer?					
	La basura y desperdicio están bien localizadas y ordenadas?					

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 35 – Inversión del desarrollo de las 5's

CONCEPTO	DETALLE	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	TOTAL
<b>RRHH</b>	Instrutor	1	Persona	300	300
<b>Materiales y Equipos</b>	Hojas	1.5	Millar	26	39
	Copias	2	Ciento	10	20
	Escoba	2	Unidades	23	46
	Recogedor	2	Unidades	15	30
	Proyector	1	Unidades	100	100
	Trapeador	2	Unidades	25	50
	Cartulina	110	Unidades	0.5	55
	Colores	4	Cajas	12	48
	Plumones	4	Cajas	18	72
	<b>Logística</b>	Empanadas	1	Ciento	70
Servilletas		1	Ciento	1	1
Gaseosas		4	Unidades	5.5	22
Vasos		100	Unidades	0.05	5
<b>Imprevistos</b>	Clausura	1	Unidades	15	15
	Movilidad	3	Unidades	12	36
<b>TOTAL DE INVERSIÓN PARA 5'S</b>					<b>909.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**CAPITULO 5**

**EVALUACIÓN**

**ECONÓMICA Y**

**FINANCIERA**

## 5.1 Viabilidad económica VAN y TIR

En el presente capítulo se procederá a evaluar el costo-beneficio de implantar las propuestas de mejora planteadas en el capítulo 4. Para lo cual se emplearan ratios financieros como el VAN y el TIR para que nos ayuden a calcular la viabilidad de las propuestas descritas.

Para financiar el proyecto se trabajara con una tasa de interés del 17.5 % anual ofrecida por el Banco de Crédito del Perú (BCP), préstamo que nos permitirá financiar el proyecto. La tasa mensual con la cual se trabajará es de 1.353%.

Los otros costos correspondientes a implementación de equipos, máquinas; así como también los costos de capacitación se encuentran detallados en la parte de Diagnóstico de la realidad actual (Capítulo 3).

Cuadro N° 36 – Análisis económico del proyecto

	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
Pielés Vendidas		2800	3300	3000	2500	2400	2800	3100	2500	2450	2550	2500	2700
Pies		126000	148500	135000	112500	108000	126000	139500	112500	110250	114750	112500	121500
Pies cuadrados		61600	72600	66000	55000	52800	61600	68200	55000	53900	56100	55000	59400
INGRESOS		150565.93	177452.70	161320.64	134433.87	129056.51	150565.93	166697.99	134433.87	131745.19	137122.54	134433.87	145188.58
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>S/. -</b>	<b>S/. 150,565.9</b>	<b>S/. 177,452.7</b>	<b>S/. 161,320.6</b>	<b>S/. 134,433.9</b>	<b>S/. 129,056.5</b>	<b>S/. 150,565.9</b>	<b>S/. 166,698.0</b>	<b>S/. 134,433.9</b>	<b>S/. 131,745.2</b>	<b>S/. 137,122.5</b>	<b>S/. 134,433.9</b>	<b>S/. 145,188.6</b>
EGRESOS													
Insumos químicos		S/. 66,033.0	S/. 77,824.7	S/. 70,749.7	S/. 58,958.1	S/. 56,599.8	S/. 66,033.0	S/. 73,108.0	S/. 58,958.1	S/. 57,778.9	S/. 60,137.2	S/. 58,958.1	S/. 63,674.7
Servicios		S/. 12,980.0	S/. 12,980.0	S/. 12,980.0	S/. 11,800.0	S/. 11,800.0	S/. 12,980.0	S/. 12,980.0	S/. 11,800.0	S/. 11,800.0	S/. 12,980.0	S/. 11,800.0	S/. 12,980.0
Mano de obra		S/. 35,700.0											
Mantenimiento de máquinas		S/. 8,500.0											
GASTOS ADMN.		S/. 8,020.0											
INVERSION													
Reparación de divididora	S/. 17,030.0												
5's	S/. 909.0												
Capacitaciones de personal	S/. 2,220.0												
Mantenimiento preventivo	S/. 5,808.8												
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>S/. 25,967.8</b>	<b>S/. 131,233.0</b>	<b>S/. 143,024.7</b>	<b>S/. 135,949.7</b>	<b>S/. 122,978.1</b>	<b>S/. 120,619.8</b>	<b>S/. 131,233.0</b>	<b>S/. 138,308.0</b>	<b>S/. 122,978.1</b>	<b>S/. 121,798.9</b>	<b>S/. 125,337.2</b>	<b>S/. 122,978.1</b>	<b>S/. 128,874.7</b>
BENEFICIOS													
Ahorro por reparación de máquina													S/. 26,327.5
Ahorro por mantenimiento													S/. 119,651.3
Ahorro por distribución de planta													S/. 77,490.0
Ahorro por aplicar 5's													S/. 15,234.8
<b>TOTAL BENEFICIOS</b>	<b>S/. -</b>	<b>S/. -</b>	<b>S/. -</b>	<b>S/. -</b>	<b>S/. -</b>	<b>S/. -</b>	<b>S/. -</b>	<b>S/. -</b>	<b>S/. -</b>	<b>S/. -</b>	<b>S/. -</b>	<b>S/. -</b>	<b>S/. 238,703.5</b>
<b>FLUJO MENSUAL</b>	<b>S/. -25,967.8</b>	<b>S/. 19,332.9</b>	<b>S/. 34,428.0</b>	<b>S/. 25,371.0</b>	<b>S/. 11,455.8</b>	<b>S/. 8,436.8</b>	<b>S/. 19,332.9</b>	<b>S/. 28,390.0</b>	<b>S/. 11,455.8</b>	<b>S/. 9,946.3</b>	<b>S/. 11,785.3</b>	<b>S/. 11,455.8</b>	<b>S/. 255,017.4</b>
<b>PRÉSTAMO ANUAL</b>	<b>17.5%</b>	<b>1.3530%</b>	<b>MENSUAL</b>										
<b>VAN</b>	<b>S/. 369,733.51</b>												
<b>TIR</b>	<b>89%</b>												

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el Cuadro N° 36, se obtiene una alta tasa de TIR, lo cual hace muy rentable la inversión en las propuestas de mejora anteriormente mencionadas. Se identifica un TIR de 89%, demostrando la viabilidad de este proyecto. Además se obtiene un valor de S/. 369733.51 de VPN. El periodo de recuperación de la inversión es de un año.

# **CAPITULO 6**

## **RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

## 6.1 Resultados

Los resultados que se lograron son:

- Se realizó un diagnóstico del área de producción de la curtiembre Comercializadora y Servicios Trujillo S.A.C. mediante visitas, fotografías e información brindada por la empresa, en la cual se pudo identificar los problemas de la misma (falta de un plan de mantenimiento, falta de orden y limpieza, falta de maquinaria, mala distribución de planta y personal no capacitado) para luego tratar de solucionarlos.
- Se agilizó el proceso de dividido mediante la reparación de la máquina divididora extra con la que cuenta la empresa; se estaban perdiendo 47 horas en los últimos meses, lo que le equivale a la empresa en S/. 43357.50. Con una inversión de S/. 17030.00 se puede reparar la máquina extra y por lo tanto dejar de incurrir en ese costo innecesario. Pudiendo obtener un beneficio de S/. 26327.50.
- Se realizó un plan de mantenimiento preventivo para las máquinas (divididora, descarnadora, secadora al vacío, ablandadora y lijadora), logrando así aumentar la disponibilidad de la planta en un 1.7 % con tan solo una inversión de S/. 5808.80.
- Se diseñó un modelo de evaluación por competencias y propuestas de análisis y descripción de algunos puestos de trabajo; todo esto con el fin de llegar a tener el 100 % del personal capacitado; se requiere una inversión de S/. 2220.00.
- Se redujo en 1.21 % el tiempo de transporte entre estaciones de trabajo mediante una nueva propuesta de distribución de planta; de 5.5 horas a 2 horas, obteniendo así un beneficio de S/. 77490.00.
- Se implementó la metodología 5's para dejar de perder las 17.5 horas que ocasionaban la falta de orden y limpieza (S/. 16143.75). Se necesitó una inversión de S/. 909.00.

## 6.2 Conclusiones

- La curtiembre COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS TRUJILLO S.A.C. carece de un presupuesto en capacitación sobre los procesos de producción y al tener a

más del 84% del personal no capacitado, le genera costos innecesarios; con una inversión de S/. 2220.00 se llegaría al 100% de personal capacitado.

- La falta de orden y limpieza en los distintos ambientes le genera a la curtiembre COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS TRUJILLO S.A.C. una pérdida de 17.5 horas, lo cual significa a una producción perdida de 7218.75 pies<sup>2</sup> o en efectivo de S/. 16143.75.
- La mala distribución de la planta ocasiona que la curtiembre COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS TRUJILLO S.A.C. pierda 5.5 horas en el transporte entre sus estaciones de trabajo, generando una producción perdida de 2268.75 pies<sup>2</sup> o de S/. 5073.75.
- La curtiembre COMERCIALIZADORA Y SERVICIOS TRUJILLO S.A.C. con respecto a las maquinarias, no cuenta con un plan de mantenimiento preventivo y corre el riesgo que la producción pare en cualquier momento como ha ocurrido en los últimos meses, esto le ha generado una pérdida de 17 días; producción perdida de 56100 pies<sup>2</sup> o en efectivo de S/. 125460.00. Asimismo, la curtiembre requiere de una máquina divididora extra, ya que con la que cuenta no es suficiente para la demanda; esto ha generado paras de 47 horas en los últimos meses, por tal motivo al empresa ha dejado de producir 19387.5 pies<sup>2</sup>, o en este caso de ganar S/. 43357.50.

### 6.3 Recomendaciones

- Es importante que la curtiembre considere adecuado el uso de las herramientas de mejora de procesos, como la implementación de las 5's e ingeniería de métodos, entre otras.
- Se recomienda la implementación de un programa de mantenimiento preventivo, dado que los operarios están en constante manipuleo con maquinarias peligrosas; todo esto para evitar accidentes por fallas mecánicas y/o paras de producción.
- Se recomienda al gerente realizar auditorías internas junto con los trabajadores, debido a que son muy importantes, y porque así se mide el estado y funcionabilidad de los procesos; lo cual ayuda a poder llevar un control más detallado.

- Un punto importante es la capacitación de los operarios; debido a la rotación de puestos, los operarios deben de saber más de otras áreas para que así no se pueda tener tiempos muertos y esto lleve a pieles no procesadas generando pérdidas económicas.
- Para poder empezar con la aplicación y ejecución de las mejoras, es indispensable la probación y ayuda continua de los dueños y trabajadores de la organización con la finalidad de poder cumplir con los objetivos principales que el dueño propone.

# **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

### LIBROS

Niebel, B. & Freivalds, A. (2008). *Ingeniería Industrial: Metodos, Estándares y Diseño del Trabajo*. (11ª edición). Buenos Aires, Argentina: Alfaomega Grupo Editor.

Romero O., Muñoz D. & Romero S. (2014). *Introducción a la Ingeniería*. (2ª edición). México D.F., México: Cengage Learning Editores.

### TESIS

Bernal Saldarriaga, A. F. y Duarte Gaitan N. (2004). *Implementación de un modelo MRP en una planta de autopartes en Bogotá, Caso Sauto LTDA*. (Tesis de Licenciatura). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

Monastoque Díaz, M. y Marcela Velásquez, Y. (2011). *Evaluación de las curtiembres en Bogotá dentro de la Economía Industrial Colombiana*. (Tesis de Licenciatura). Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bogotá, Colombia.

Yapuchura Sayco, A. (2002). *Producción y comercialización de truchas en el departamento de Puno y nuevo paradigma de producción*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

Alvizuri Aguilar, P. y Baluarte Achata, C. (2009). *Plan de manejo de residuos de curtiembre Napiel E.I.R.L.* (Tesis de Licenciatura). Universidad Católica San Pablo, Lima, Perú.

Ponce Ruiz, C., Peche Luis, M. y Solano Aguirre, F. (2012). *Diagnóstico del área de producción de la Curtiduría León de Judá*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.

Anaya López, J.L. y Angulo Vera, R. (2009). *Planeamiento y control de la producción en una fábrica de calzado*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.

Castrejón Castrejón, J. J. y Jiménez Ubillus, J. A. (2012). *Propuesta de mejora de la productividad en la planta de revisión técnica vehicular-SENATI, aplicando estudio de tiempo y movimientos*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.

## DIRECCIONES ELECTRÓNICAS

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2014). *Índice de actividad PMI de manufactura global*. [En línea]. Recuperado el 04 de Noviembre de 2014 de <http://www.inei.gob.pe/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2014). *Producción peruana por sectores económicos*. [En línea]. Recuperado el 04 de Noviembre de 2014 de <http://www.inei.gob.pe/>

Capacitación del personal. (s.f.). *Definición de capacitación*. [En línea]. Recuperado el 05 de Noviembre de 2014 de <http://www.definicionabc.com/general/capacitacion.php>

Incentivos. (s.f.). *Que es un programa de incentivos*. [En línea]. Recuperado el 05 de Noviembre de 2014 de <http://www.infocapitalhumano.pe/informe-especial.php?id=19>

Becerra, F. (s.f.). *Distribuciones de Planta (LAYOUT)*. [En línea]. Recuperado el 11 de Noviembre de 2014 de <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4100002/lecciones/taxonomia/layout.htm>

Eficiencia. (2006). *Definición de eficiencia*. [En línea]. Recuperado el 06 de Noviembre de 2014 de [http://www.ipardes.gov.br/pdf/cursos\\_eventos/governanca\\_2006/gover\\_2006\\_03\\_eficacia\\_eficiencia.pdf](http://www.ipardes.gov.br/pdf/cursos_eventos/governanca_2006/gover_2006_03_eficacia_eficiencia.pdf)

Mano de obra. (s.f.). *Definición de Mano de obra*. [En línea]. Recuperado el 06 de Noviembre de 2014 de [http://www.ehowenespanol.com/mano-obra-directa-vs-mano-obra-indirecta-contabilidad-info\\_265760/](http://www.ehowenespanol.com/mano-obra-directa-vs-mano-obra-indirecta-contabilidad-info_265760/)

Materia prima. (s.f.). *Definición de Materia Prima*. [En línea]. Recuperado el 06 de Noviembre de 2014 de <http://es.scribd.com/doc/14998597/Concepto-y-definicion-de-materia-prima>

Proceso Productivo. (2002). *Que es un proceso productivo*. [En línea]. Recuperado el 06 de Noviembre de 2014 de [http://www.oni.escuelas.edu.ar/2002/santiago\\_del\\_estero/madre-fertil/procpro.htm](http://www.oni.escuelas.edu.ar/2002/santiago_del_estero/madre-fertil/procpro.htm)

Productividad. (s.f.). *Definición de productividad*. [En línea]. Recuperado el 06 de Noviembre de 2014 de [http://www.ecured.cu/index.php/Concepto\\_de\\_Productividad](http://www.ecured.cu/index.php/Concepto_de_Productividad)

Rentabilidad. (s.f.). *Definición de rentabilidad*. [En línea]. Recuperado el 13 de Noviembre de 2014 de <http://www.expansion.com/diccionario-economico/rentabilidad.html>

Tiempo Muerto. (s.f.). *Definición de tiempo muerto*. [En línea]. Recuperado el 13 de Noviembre de 2014 de <http://www.instrumentacionycontrol.net/cursos-libres/automatizacion/curso-sintonizacion-controladores/item/385-el-tiempo-muerto-dead-time-en-los-procesos.html>

Costo. (s.f.). *Definición de costo*. [En línea]. Recuperado el 13 de Noviembre de 2014 de <http://www.definicionabc.com/economia/costo.php>

## **TEXTOS ELECTRÓNICOS**

Palacios, L. (2009). *Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos*. [Versión electrónica]. Recuperado el 06 de Noviembre de 2014 de <http://www.worldcat.org/title/ingenieria-de-metodos-movimientos-y-tiempos/oclc/697280554>

Niebel, B. (2009). *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseños de trabajo*. [En línea]. Recuperado el 12 de Noviembre de 2014 de <http://bioacademia.com.mx/portaleducativo/cursoscortos/pdfscursos/competitividad/herramientas.pdf>

Madariaga, F. (2013). *Lean Manufacturing: Exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos*. [En línea]. Recuperado el 12 de Noviembre de 2014 de <http://libros-lean-manufacturing.blogspot.com/p/lean-manufacturing.html>

# **ANEXOS**

ANEXO 1:

Encuesta N° 01

- 1) Al ingresar a la empresa, ¿le dieron una charla de inducción?
- 2) ¿Usted ha sido capacitado en el último año?
- 3) En caso de si haber recibido, ¿hace cuánto tiempo fue?
- 4) ¿Sería importante programar más capacitaciones?

Elaboración propia

Cuadro N° 37 – Registro de ocurrencias Junio 2015

<b>R. DE OCURRENCIAS - JUNIO 2015</b>																																		
	<b>OCURRENCIA</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
<b>A</b>	Mala distribución de planta.		X			X		<b>DOMINGO</b>		X	X		X		<b>DOMINGO</b>	X			X			<b>DOMINGO</b>		X			X					X		
<b>B</b>	Entorno de trabajo inadecuado.			X			X					X							X					X		X	X	X					X	
<b>C</b>	Falta de orden y limpieza.	X			X						X			X					X				X				X		X					
<b>D</b>	Personal no capacitado.						X					X				X				X	X						X						X	
<b>E</b>	Falta de maquinaria para agilizar el proceso.			X						X		X						X						X				X						X
<b>F</b>	Falta de un plan de mantenimiento.					X								X						X						X				X				
<b>G</b>	Baja presión por parte de los supervisores.						X							X										X								X		
<b>H</b>	Falta de comunicación.										X										X							X						
<b>I</b>	Falta de método de control de trabajo.	X														X															X			
<b>J</b>	Falta de estudio de tiempos.				X																		X											
<b>K</b>	Falta de motivación a los operarios.																									X								
<b>L</b>	Falta de indicadores de gestión.																																	X

Fuente: Elaboración propia