



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

Laureate International Universities

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“PROPUESTA DE MEJORA EN LOS PROCESOS OPERACIONALES DEL ÁREA DE
PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA GRUPO CARUSSO S.A.C., PARA
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD.”**

TESIS

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

AUTOR:

BACH. Roncal Armas Carlos

ASESOR:

Mg. Marco Baca López.

TRUJILLO – PERÚ

2014

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más.

A mis abuelos por ser las personas que me han acompañado durante todo mi trayecto estudiantil y de vida, a mis padres quienes han velado por mí durante este arduo camino para convertirme en un profesional.

A mis profesores, gracias por su tiempo, por su apoyo así como la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

Carlos Roncal Armas

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento a aquellos que me alentaron durante la realización de este trabajo.

Mi gratitud al profesor Luis Terry Noriega, por el tiempo dedicado a la realización de este trabajo.

Un reconocimiento especial a los maestros que han compartido sus conocimientos y experiencias a lo largo de mi formación académica.

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

De conformidad y cumpliendo con 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 el presente Proyecto y titulado:

PROPUESTA DE MEJORA EN LOS PROCESOS OPERACIONALES DEL AREA DE PRODUCCION DE LA EMPRESA GRUPO CARUSSO S.A.C., PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD

El presente proyecto ha sido desarrollado durante los primeros meses de marzo y agosto del año 2014 y espero que el contenido de estudio sirva de referencia para otros proyectos o investigaciones.

INTRODUCCIÓN

El objetivo general de la presente tesis es Proponer una Mejora en los Procesos Operacionales del Área de Producción de la Empresa Grupo Carusso S.A.C., para Incrementar la Productividad, además de identificar oportunidades de mejora que permitan incrementar la productividad y la eficiencia del área de producción.

En el capítulo uno se presentan las generalidades de la investigación tales como: Realidad Problemática, Justificación, Problema de Investigación, Objetivos, etc.

En el capítulo dos se presentan los conceptos teóricos necesarios para la evaluación del Área de Producción, estos conceptos incluyen la definición, clasificación y características de procesos, mejora de procesos, herramientas de mejora de procesos y otros aspectos involucrados. Este capítulo servirá de base teórica para realizar el diagnóstico de la situación actual del área.

El capítulo tres describe los procesos realizados en el área de producción se considerarán la distribución física del área, operaciones, funciones, procedimientos de trabajo, con la finalidad de realizar el diagnóstico de la situación actual del área en estudio.

En el capítulo cuatro se presentan propuestas de mejora sobre la base del diagnóstico de la situación actual del área, las propuestas que se brindan tienen un alcance sistemático con las que se busca conseguir una mayor productividad y eficiencia del área.

En el capítulo cinco se presentan las evaluaciones económicas de las propuestas de mejora desarrolladas, con la finalidad de justificar las propuestas desde el punto de vista económico.

Por último se manifiestan las apreciaciones, conclusiones y recomendaciones que se desprenden del estudio realizado en el trabajo de tesis.

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo general la propuesta de mejora en los Procesos Operacionales del Área de Producción de la Empresa Grupo Carusso S.A.C., para Incrementar la Productividad. Tuvo su inicio en el diagnóstico situacional de la empresa y sus diversos procesos en el área de producción para llegar a realizar la propuesta e incrementar la productividad.

La propuesta está enmarcada en los procesos operacionales: Estandarización de procesos y estandarización de los tiempos de producción, Propuesta de un Área de Mantenimiento y Nuevo Diseño y Distribución de Planta y la aplicación de las técnicas Lean Manufacturan. Al comprobar la factibilidad del proyecto con un VAN de S/.144,610.27, el proyecto rinde una tasa mayor a la exigida y por ende el proyecto es aceptable luego de haber comparado el ahorro que tendríamos aplicando los indicadores con la situación actual y lo mejora que tendría que medir la empresa.

ABSTRACT

This study was proposed overall goal to improve the operational processes of the Production Business Group S.A.C. Carusso to Increase Productivity. Started in the situational analysis of the company and its various processes in the production area to bequeath to make the proposal and increase productivity.

The proposal is made in operational processes: Automation in the Production Area, Proposal for a Mechanical Maintenance Area and New Design and Distribution Plant. When checking the feasibility of the project with a NPV of \$37,210, the project pays more than the required fee and therefore the project is acceptable after having compared the savings would apply indicators to the current situation and the optimum I would have to measure the company.

ÍNDICE GENERAL

Dedicatoria	II
Agradecimiento	II
Presentación	III
Introducción	IV
Resumen	V
Abstract	VI
Capítulo I: Generalidades de la Investigación	11
1.1. Realidad Problemática	12
1.2. Formulación del Problema	15
1.3. Delimitación de la Investigación	15
1.4. Objetivos del Problema	15
1.4.1. Objetivo General	15
1.4.2. Objetivos Específicos	15
1.5. Justificación del Problema	16
1.6. Tipo de investigación	17
1.7. Hipótesis del Problema	17
1.8. Variables del Problema	17
1.8.1. Sistema de Variables	17
1.8.2. Operacionalización de Variables	18
1.9. Diseño de la Investigación	18
Capítulo II: Marco Referencial	19
2.1. Antecedentes de la Investigación	20
2.2. Base Teórica	22
2.3. Definición de Términos	38
Capítulo III: Diagnóstico de la Realidad Actual	43
3.1. Descripción General de la Empresa	44
3.1.1. Breve Descripción General de la Empresa	44
3.1.2. Visión y Misión	44
3.1.3. Productos	45

3.1.4. Clientes	45
3.1.5. Proveedores	46
3.1.6. Competidores	46
3.1.7. Maquinarias y Equipos	47
3.1.8. Organigrama General	48
3.1.9. Mapa de Procesos	48
3.2. Descripción del Área Objeto de Estudio	48
3.2.1. Diagrama de Proceso	49
3.2.2. Análisis del Proceso	51
3.3. Identificación de Problemas e Indicadores Actuales	52
3.3.1. Diagrama de Ishikawa	52
3.3.2. Matriz de Priorización	53
3.3.3. Pareto	54
3.3.4. Indicadores Actuales y Metas Proyectadas	57
Capítulo IV: Propuesta de la Solución	58
4.1. Propuestas de Mejora	59
4.1.1. Propuesta de Mejora N° 1	59
4.1.2. Propuesta de Mejora N° 2	64
4.1.3. Propuesta de Mejora N° 3	67
4.1.4. Propuesta de Mejora N° 4	72
Capítulo V: Evaluación Económica Financiera	77
5.1. Pérdidas Económicas en la Actualidad	78
5.1.1. Pérdidas por no contar con un área de Mantenimiento	78
5.1.2. Pérdidas por no tener una distribución de planta eficiente	79
5.1.4. Pérdidas producidas por baja producción	80
5.1.5. Pérdidas producidas por no aplicar las técnicas Lean Manufacturing	81
5.2. Inversiones para las propuestas de mejora	81
5.2.1. Inversión: Creación del área de mantenimiento	82
5.2.2. Inversión: Mejora de tiempos y de procesos del área de producción	83

5.2.3. Inversión: Capacitación en técnicas Lean Manufacturing	84
5.3. Ahorro Implementado con las propuestas de mejora	84
5.3.1. Ahorro Implementado con un área de Mantenimiento	84
5.3.2. Ahorro Implementado con un Layout	85
5.3.3. Ahorro Implementado con Estandarización de Tiempos y de Procesos	85
5.4. Pérdida Total	86
5.5. Inversión Total	86
5.6. Ahorro Total	86
5.7. Calculo de VAN, TIR	87
Capítulo VI: Resultados y Discusión	90
6.1. Resultados	91
6.2. Discusión	92
Capítulo VII: Conclusiones y Recomendaciones	93
7.1. Conclusiones	94
7.2. Recomendaciones	95
Capítulo VIII: Referencias Bibliográficas	96
Capítulo IX: Anexos	101

CAPÍTULO I:

Generalidades de la

Investigación

1.1. Realidad Problemática

La industria del calzado en el Perú es un sector importante en la economía por su participación en el PBI manufacturero, la generación de divisas vía exportaciones y por el número de empleos que genera, además del efecto multiplicador sobre otras ramas de la economía.

Por ello, esta industria enfrenta una fuerte competencia, por una parte, de países como China cuyos grandes volúmenes y bajos costos de producción están desplazando la demanda del mercado interno. Tal es así que las importaciones originarias de China han aumentado su participación de mercado, pasando de un 33% en el 2005 (3.7 millones de pares) a un 42% en el 2007 (7.4 millones de pares) y a un 50% en el acumulado Enero a Setiembre del 2008, habiéndose importado en este periodo más de lo que se importó en todo el año 2008.

Entre el año 2004 y el 2007 las importaciones originadas de China se han incrementado en un 136%, a esto se le suma los productos que ingresan al país vía contrabando. Sin embargo, otro de los problemas que enfrenta esta industria está referido a la informalidad de la cadena de abastecimiento de insumos y una menor disposición de materia prima ante mayores exportaciones de cuero en bruto, por lo que la industria ha tenido que enfrentar la reducción en la utilización de su capacidad instalada.

El INEI informa que la producción nacional en marzo del año 2012 experimentó un crecimiento de 5,55%, determinado por el resultado favorable de la mayoría de los sectores, con excepción de la pesca y manufactura, acumulando 31 meses de crecimiento continuo.

Cuadro N° 1: Evolución del Índice del Calzado

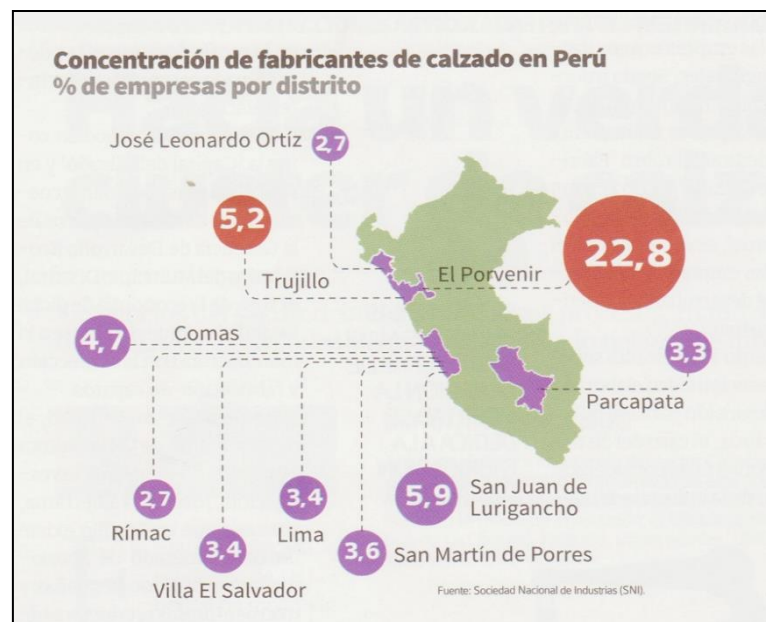
Cuadro N°1
Evolución del Índice Mensual de la Producción Nacional: Marzo 2012
(Año base 1994)

Sector	Ponderación 1/	Variación Porcentual		
		2012 / 2011		Abr 11-Mar 12/
		Marzo	Enero-Marzo	Abr 10-Mar 11
Economía Total	100,00	5,55	6,02	6,31
DI-Otros Impuestos a los Productos	9,74	4,82	6,86	6,50
Total Industrias (Producción)	90,26	5,61	5,94	6,29
Agropecuario	7,60	1,62	2,39	4,12
Pesca	0,72	-15,07	-7,39	22,48
Minería e Hidrocarburos	4,67	6,00	2,08	0,36
Manufactura	15,98	-3,15	-0,89	2,41
Electricidad y Agua	1,90	5,85	6,40	7,20
Construcción	5,58	14,70	12,45	4,63
Comercio	14,57	7,22	7,91	8,24
Transporte y Comunicaciones	7,52	9,25	9,46	10,55
Financiero y Seguros	1,84	9,98	11,09	10,57
Servicios Prestados a Empresas	7,10	7,91	7,61	8,09
Restaurantes y Hoteles	4,17	10,02	9,79	9,59
Servicios Gubernamentales	6,33	5,00	4,81	5,15
Resto de Otros Servicios 2/	12,29	6,32	6,54	6,61

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

De igual manera se obtuvo información de la Cámara de Comercio de La Libertad en su revista *Visión Empresarial*, donde se aprecia una estadística que el 22.8 por ciento de la producción nacional de calzado proviene de la zona del Porvenir del departamento de La Libertad.

Figura N° 1: Concentración de Fabricantes de Calzado en Perú



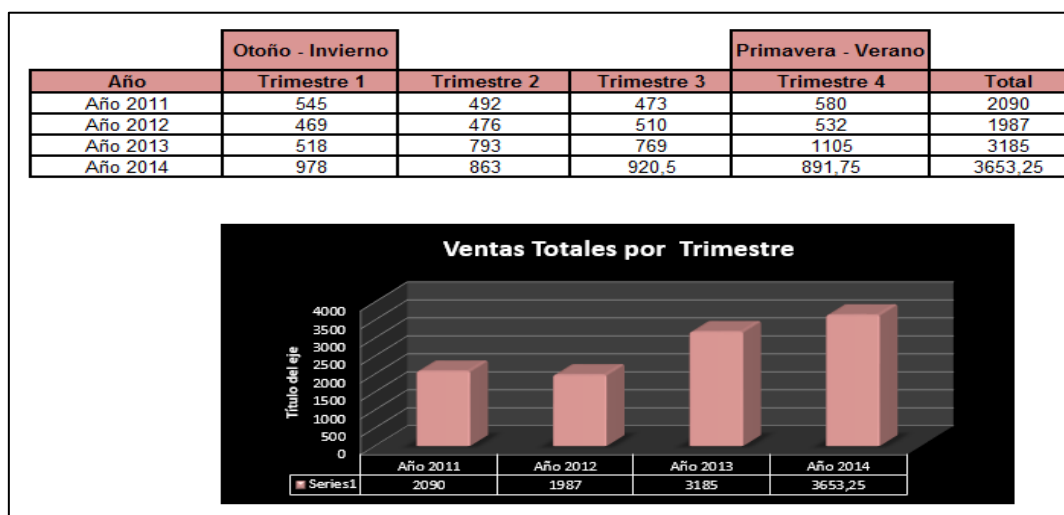
Fuente: Sociedad Nacional de Industrial (SIN)

Grupo Carusso SAC. es una empresa dedicada al diseño y fabricación de calzado para caballeros; con más de veinte años en el mercado del calzado logrando posicionarse entre las principales empresas del rubro. Actualmente cuenta con cartera importante de clientes en todo el Perú, tanto en el mercado local (consumo directo) como en el nacional.

Siendo una empresa de calzado, el principal punto crítico es el abastecimiento de las estaciones de trabajo, mostrando ciertas deficiencias en el área de armado del producto final.

La empresa Carusso SAC, también mostró deficiencias en demanda no atendida, por la capacidad de planta que esta no cuenta. A continuación se mostrará un cuadro con las demandas trimestrales en docenas por mes.

Tabla N° 1: Ventas de la empresa Carusso 2011 – 2014



Fuente: Empresa Carusso S.A.C.

Se dedujo que la empresa pierde un 15% de clientes por demanda no atendida debido a que es considerable los pedidos que no son entregados a tiempo, este porcentaje debe ser disminuido para tener una mejor imagen de la empresa. Cabe recalcar que a diferencia de otras empresas de calzado toda la producción de Carusso SAC ya está comprada, evitando sobre stock.

1.2. Formulación del Problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en los procesos operacionales del área de producción, para incrementar la productividad de la empresa Grupo Carusso SAC.?

1.3. Delimitación de la Investigación

Los resultados de la presente tesis se delimitan en los procesos operacionales del área de producción de la empresa Grupo Carusso SAC.

1.4. Objetivos del Problema

1.4.1. Objetivo General

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en los procesos operacionales del área de producción para incrementar la productividad de la empresa Grupo Carusso SAC.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Analizar y diagnosticar todos los factores que influyen en la baja productividad de la línea de producción de la empresa Grupo Carusso S.A.C.
- Proponer mejoras en la Productividad y en el control de la producción en el área de producción.
- Determinar el impacto económico que genera la propuesta de mejora en los indicadores de la empresa.

1.5. Justificación del Problema

1.5.1. Teórica

A través de la estandarización se logra documentar los trabajos que se realizan, la secuencia a seguir, los materiales a usar y herramientas que se usan dentro de los procesos, además facilita el uso de la mejora continua de los mismos; con todo ello, se aprecia una mejora en la producción para el aprovechamiento de la empresa.

1.5.2. Metodológica

El conocer el tiempo que demora el proceso productivo, permite determinar por medio de una toma de tiempos, el tiempo promedio y tiempo normal para luego obtener el tiempo estándar, lo cual permitirá una mejora de la producción.

1.5.3. Práctica

La estandarización permite aprovechar mejor la producción ya que nos ayuda a eliminar la variabilidad existente en los tiempos de los procesos productivos, asegura los resultados esperados en la fabricación de manera que permita un mejor control en la elaboración de calzado.

Es importante destacar que el presente estudio, tiene el alcance de proponer mejoras en el área de producción, ésto además permitiría tener un mejor control de los producción y con ello evaluar la productividad de la empresa.

También desde la perspectiva social, el tener mejor control de la producción permitirá entregar sus productos a sus clientes en el tiempo acordado, sin mediar reclamos, generándose una mejor imagen empresarial.

1.6. Tipo de investigación

1.6.1. Por la Orientación

Aplicativa

1.6.2. Por el Diseño

Pre-Experimental

1.7. Hipótesis del Problema

La propuesta de mejora en los Procesos Operacionales del área de producción incrementará la Productividad de la empresa Grupo Carusso S.A.C.

1.8. Variables del Problema

1.8.1. Sistema de Variables

- **Variable Independiente:** Propuesta de mejora en los procesos operacionales del área de producción.
- **Variable Dependiente:** Productividad

1.8.2. Operacionalización de Variables

- Tiempos Promedios
- Tiempo Normal
- Tiempo Estándar
- Productividad

Cuadro N° 2: Operacionalización de Variables

Variables	Variables	Definición	Indicadores	Método
Propuesta de mejora en los procesos operacionales del área de producción	Horas de Parada, por falla al mes.	Tiempo perdido en la producción.	Σ de tiempo de paradas por fallas en 25 días /(1 mes = 25 días laborables)	TPM
	Horas de Parada, por falla al mes.	Maq. Obsoleta.	Σ de Maq obsoleta/ Σ de maq total	TPM
	Tiempo Estándar	Es el tiempo considerando factores personales	$T_s = n(1+\text{suplementos})$	Estudio de Tiempos
Productividad	Productividad	Nivel de uso de recursos	$T_s = n(1+\text{suplementos})$	Estudio de Tiempos

Fuente: Elaboración Propia

1.9. Diseño de la Investigación

El enfoque que buscamos durante la investigación, es integrar el método pre experimental con una orientación a explicar y predecir lo que va a pasar en el futuro y si es necesario realizar un determinado cambio.

CAPÍTULO II:

Marco Referencial

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Estudio de métodos y tiempos para la elaboración e implementación de diagramas de procesos ajustados efectivamente a la productividad y a los estándares exigidos para la empresa manufacturera de refrigeradores Fridval Ltda. Vanessa Quintero Echeverry. Universidad Autónoma de Occidente. Proyecto de grado para obtener el Título de Ingeniera Industrial. Santiago de Cali – Colombia 2008.

La empresa sufría pérdidas por el desconocimiento del coste alto de sus procesos y sobre la capacidad de planta que no se sabía cuál era con exactitud. Se realizó diagramas de proceso, flujo y de materiales, correspondiente a los productos más significativos y de mayor demanda, se realizó un estudio de tiempos de ciclo de operación y los costos estándar de producción. Finalizando el estudio se determinó la efectividad del proceso productivo y la generación de propuestas de mejora,

Con el estudio de Métodos se pudo obtener el balanceo y la capacidad del proceso y medir los costos estándar de producción por proceso. Finalizado este estudio, se propone una metodología de implementación para aplicar la información obtenida por parte de quienes intervienen. Así mismo, se brinda información determinante para la mejora de los costos de mano de obra, materia prima.

En esta tesis podemos observar que con la ayuda de los diagramas de flujo del proceso, tendríamos información básica que contribuirá en la toma de tiempo con el fin de poder calcular los tiempos de ciclo por cada operación.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Mejora GESTIÓN POR COMPETENCIAS EN PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EMPRESAS DEL SECTOR CONFECCIÓN DE CALZADO DE LIMA METROPOLITANA BR PEDRO LEONARDO TITO HUAMANI.

La nueva conceptualización del valor de las personas para las organizaciones, es un recurso, es decir un elemento que provee de fuerza de trabajo a la organización tal y como se concebía desde los tiempos de los autores clásicos de la Administración, la persona como un elemento dinámico que posee competencias, talentos y recursos; vale decir, posee conocimientos y capacidades, habilidades y destrezas, y actitudes.

La presente investigación se orienta a demostrar que una gestión organizacional de las personas, basada en el reconocimiento y valoración individual de sus competencias laborales: dominios conceptuales, procedimentales y actitudinales, habilidad en el trabajo y conocimiento de los procesos permite elevar sus niveles de productividad en su trabajo.

Dicho de otro modo, una organización que instituye competencias, capacita a su personal, con un modelo de gestión organizacional, donde la ejecución de todas las funciones inherentes a los

Colaboradores, Este trabajo se llevó a acabo empresas del sector confección de calzado, ubicadas en Lima Metropolitana.

Las recomendaciones pasan porque se instituya un proceso de formación y capacitación permanente de los cuadros de productividad, procesos, creando centros e institutos que tanto el sector privado y público deben asumirlas.

2.1.3. Antecedentes Locales

EFFECTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE CALIDAD EN LA EMPRESA DE CALZADO PAREDES. BR FÉLIX MENDOZA, CHARLES MAYNARD Y BR. ROSAS IZQUIERDO, KATIA MARILUZ.(UPN)

Se analizaron los diversos sistemas de gestión de la calidad, los cuales difieren no solo en su enfoque sino también en la eficiencia, costo, tiempo de ejecución y sostenibilidad.

El objetivo fue implementar un modelo de gestión en una pequeña empresa de calzado, el modelo de gestión fue implementado en 67%. Con relación a su efecto en la calidad de gestión: la productividad se incrementó en un 20%, el consumo de materia prima disminuyó en un 13%, las no conformidades en materia prima, en proceso de producción y en producto terminado disminuyeron 17%, 50% y 74% respectivamente.

Las conclusiones fueron: la implementación del modelo de gestión, mejoró la calidad de gestión de la empresa, a pesar de su implementación parcial (67%), y su principal efecto fue en la productividad, las no conformidades, las quejas de los clientes, el clima organizacional y la satisfacción de empleados.

2.2. Base Teórica

2.2.1. Ingeniería de Métodos

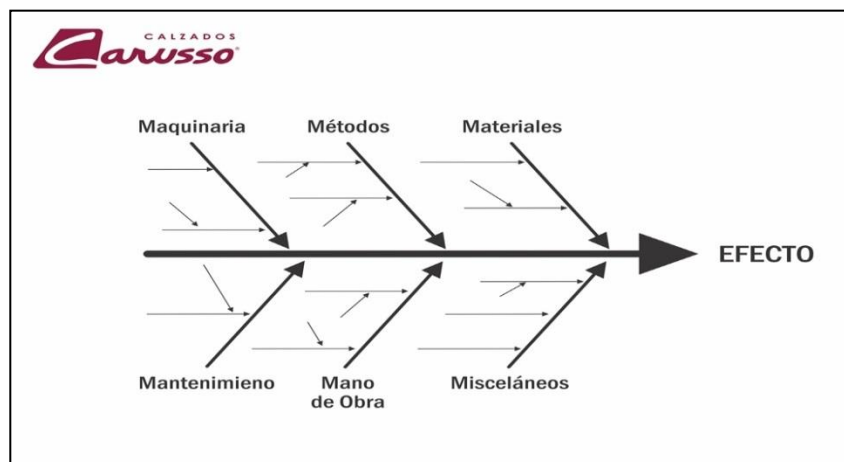
• Diagrama de Ishikawa

Llamado diagrama de causa-efecto, se trata de un diagrama que por su estructura ha venido a llamarse también: diagrama de –

espina de pez, que ayuda a clasificar los factores o causas de un problema efecto y a organizar las relaciones entre ellas.

Fue concebido por el Licenciado en química japonés DR. Kaoru Ishikawa en el año 1943. Es una herramienta indispensable para efectuar el control de la calidad, para analizar de una manera integral las diferentes causas que se relacionan con un problema determinado, facilitando el proceso de búsqueda de causas al sugerir ramas y agrupaciones de las mismas. Es utilizada en las fases de diagnóstico y solución de la causa.

Diagrama N° 1: Conjunto de Símbolos de Diagrama de Proceso



Fuente: (NIEBEL, 2009 pág. 28)

- **Histograma**

Presentación de datos en forma ordenada, con el fin de determinar la frecuencia con que algo ocurre. El histograma muestra gráficamente la capacidad de un proceso, y si así se desea, la relación que guarda tal proceso con las especificaciones y las normas. También da una idea de la magnitud de la población y muestra las discontinuidades que se producen en los datos.

- **Diagrama de Pareto**

El diagrama de Pareto es una gráfica en donde se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunido los datos para calificar las causas. De modo que se pueda asignar un orden de prioridades.

El diagrama facilita el estudio comparativo de numerosos procesos dentro de las industrias o empresas comerciales, así como fenómenos sociales o naturales.

Mediante el Diagrama de Pareto se pueden detectar los problemas que tienen más relevancia mediante la aplicación del principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales) que dice que hay muchos problemas sin importancia frente a solo unos graves. Ya que por lo general, el 80% de los resultados totales se originan en el 20% de los elementos.

- **Diagrama de Flujo**

Los diagramas de flujo son esquemas (dibujos) utilizados para investigar el movimiento de la gente o el material. Ofrecen un procedimiento esquemático para observar tareas repetitivas de ciclos largos. (RENDER, 1996 pág. 280)








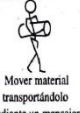


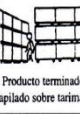









Se usa, en principio, para cada componente de un ensamble o de un sistema para obtener el máximo ahorro en la manufactura, o en procedimientos aplicables a una componente o secuencia de trabajo específicos.

El diagrama de flujo del proceso es valioso en especial al registrar costos ocultos no productivos, como distancias recorridas, retrasos y almacenamientos temporales.

Además de registrar las operaciones e inspecciones, estos diagramas muestran todos los movimientos y almacenamientos de

un artículo en su paso por la planta. Entonces, los diagramas de flujo de proceso requieren símbolos adicionales a los usados en los diagramas de proceso de la operación.” (NIEBEL, 2004 pág. 34).

Figura N° 2: Conjunto de Símbolos de Diagrama de Proceso

Operación  Un círculo grande indica una operación, como	 Clavar	 Mezclar	 Taladrar orificio
Transporte  Una flecha indica transporte, como	 Mover material mediante un carro	 Mover material mediante una banda transportadora	 Mover material transportándolo (mediante un mensajero)
Almacenamiento  Un triángulo representa almacenamiento, como	 Materias prima en algún almacenamiento masivo	 Producto terminado apilado sobre tarimas	 Archivos para proteger documentación
Retrasos  Una letra D mayúscula indica un retraso, como	 Esperar un elevador	 Material en un camión o sobre el piso en una tarima esperando a ser procesado	 Documentos en espera a ser archivados
Inspección  Un cuadrado indica inspección, como	 Examinar material para ver si está bien en cuanto a cantidad y calidad	 Leer el medidor de vapor en el quemador	 Analizar las formas impresas para obtener información

Fuente: (NIEBEL, 2009 pág. 28)

- **Diagrama de Proceso**

Los diagramas de procesos utilizan símbolos para ayudar a entender el movimiento de la gente o el material. De esta manera, se puede disminuir movimiento y los retrasos, y las operaciones se realizan en forma eficiente. (RENDER, 1996 pág. 280).

El diagrama de proceso 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 gráfica describe la entrada de todas las componentes y sub-ensambles al ensamble principal.

De la misma manera que en un plano muestra detalles de diseño como ajustes, tolerancias y especificaciones, el diagrama de proceso de la operación proporciona detalles de manufactura o de negocios a simple vista. (NIEBEL, 2004 pág. 30).

Teoría de Métodos

La ingeniería de métodos se puede definir como el conjunto de procedimientos sistemáticos para someter a todas las operaciones de trabajo directo e indirecto a un concienzudo escrutinio, con vistas a introducir mejoras que faciliten más la realización del trabajo y que permitan que este se haga en el menor tiempo posible y con una menor inversión por unidad producida, por lo tanto el objetivo final de la ingeniería de métodos es el incremento en las utilidades de la empresa. (MAYNARD, 1988 pág. 72).

- **Análisis de Tiempos y Movimientos**

El análisis de tiempos y movimientos es una herramienta para conocer, mejorar y posteriormente medir el trabajo de un proceso, haciendo uso de un registro y análisis del método de trabajo (BARNES, 1972 pág. 363).

- **Muestreo del Trabajo**

Consiste en determinar el tamaño de la muestra o el número de observaciones que deben efectuarse para cada elemento, dado un nivel de confianza y un margen de exactitud predeterminados.

También en este caso se puede utilizar un método estadístico o un método tradicional. Con el método estadístico, hay que efectuar cierto número de observaciones preliminares (n') y luego aplicar la fórmula siguiente para un nivel de confianza de 95,45 por ciento y un margen de error de + 5 por ciento: (KANAWATY, 1996).

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

Siendo:

n = Tamaño de la muestra que deseamos determinar

n' = Número de observaciones del estudio preliminar

\sum = Suma de los valores

X = Valor de las observaciones

Esta herramienta le da al observador la capacidad de reunir adecuadamente los datos acerca de una determinada operación, proceso u otra actividad, con la seguridad de poder implementar alguna mejora en la efectividad de dichas operaciones.

- **Estudio de Tiempos**

El estudio de tiempos se define como el proceso de determinar el tiempo que requiere un operador hábil y bien capacitado que trabaja a un ritmo normal para realizar una tarea específica. (MEYERS, 2006 pág. 70).

A lo que podemos aportar que, el estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo mediante la cual se registran los tiempos y ritmos de trabajo que se dan en una tarea definida que es realizada bajo condiciones determinadas, esto con el único fin de poder analizar los datos que nos permitan averiguar el tiempo

necesario para la realización de una tarea según las normas preestablecidas para ella.

- **Requerimientos del Estudio de Tiempos**

Deben cumplirse ciertos requerimientos fundamentales antes de realizar el estudio de tiempos. Tomando en cuenta esto, los analistas deben comunicar al representante del sindicato, al supervisor del departamento y al operario que se estudiará el trabajo. Cada parte puede hacer planes específicos y tomar las medidas necesarias para realizar un estudio coordinado y adecuado. El operario debe verificar que usa el método correcto y debe estar familiarizado con todos los detalles de esa operación.

El supervisor debe verificar el método para asegurar que la alimentación, velocidad, las herramientas de corte, los lubricantes, etcétera, cumplen con las prácticas estándar, como lo establece el departamento de métodos.

También ha de investigar la cantidad de material disponible para que no ocurran faltantes durante el estudio. Si dispone de varios operarios para el estudio, debe determinar quién tendrá los resultados más satisfactorios. (NIEBEL, 2004 pág. 375)

- **Equipo para el Estudio de Tiempos**

Para poder realizar el estudio de tiempos se necesita de un equipo mínimo para su realización; este equipo incluye: un cronómetro, una tabla, los formatos para el estudio y una calculadora.

a. Cronómetro: En la actualidad se usan dos tipos de cronómetro:

- 1) El cronómetro tradicional con décimos de minuto (0.01 min) y
- 2) El cronómetro electrónico, que es mucho más práctico. (NIEBEL, 2004 pág. 377).

b. Tablero de Estudio de Tiempo: Cuando se usa un cronómetro, es conveniente tener una tabla adecuada para sostener el formato de estudio de tiempos y el cronómetro. La tabla debe ser ligera para que no se canse el brazo y fuerte para proporcionar el apoyo necesario para el formato. (NIEBEL, 2004 pág. 379).

c. Formatos de Estudio de Tiempos: Todos los detalles del estudio se registran en una forma de estudio de tiempos. La forma contiene espacio para registrar toda la información pertinente sobre el método que está en estudio, las herramientas utilizadas, etcétera. Se identifica la operación que se estudia con información como nombre y número del operario, descripción y número de la operación, nombre y número de la máquina, herramientas especiales usadas y sus respectivos números, el departamento donde se realiza la operación y las condiciones de trabajo que prevalecen. (NIEBEL, 2004 pág. 380).

- **Métodos para el Registro de Tiempos**

Se pueden usar dos técnicas para registrar los tiempos elementales durante el estudio: (NIEBEL, 2004 pág. 386).

- **Método de Tiempos Continuos**

Como su nombre lo indica, permite que el cronómetro trabaje durante todo el estudio. En este método, el analista lee el reloj en el punto terminal de cada elemento y el tiempo sigue corriendo.

- **Método de Regresos a Cero**

Después de leer el cronómetro en el punto terminal de cada elemento, el tiempo se restablece en cero; cuando se realiza el siguiente elemento el tiempo avanza a partir de cero.

- **Ciclos de Estudio**

El determinar cuántos ciclos se van a estudiar para llegar a un estándar justo es un tema que ha causado polémica entre los analistas de estudio de tiempos.

Como la actividad de una tarea y su tiempo de ciclo influyen en el número de ciclos que se pueden estudiar, desde el punto de vista económico, el analista no puede estar gobernado de manera absoluta por la práctica estadística que demanda cierto tamaño de muestra basado en la dispersión de las lecturas individuales del elemento. (NIEBEL, 2004 pág. 390).

Tabla N° 2: Número Recomendado de Ciclos de Observación

Tiempo de Ciclo (min)	Número recomendado de Ciclos
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
2.00 – 5.00	15
5.00 – 10.00	10
10.00 – 20.00	8
20.00 – 40.00	5
40.00 o más	3

Fuente: (NIEBEL, 2004 pág. 393)

2.2.2. Herramientas de Lean manufacturing.

DMAIC

La filosofía seis sigma está enfocada en la mejora de procesos.

Definir: Se refiere a definir los requerimientos del cliente y entender los procesos importantes afectados. Estos requerimientos del cliente se denominan CTQs (por sus siglas en inglés: Critical to Quality). Este paso se encarga de definir quién es el cliente, así como sus requerimientos y expectativas. Además se determina el alcance del proyecto: las fronteras que delimitarán el inicio y final del proceso que se busca mejorar. En esta etapa se elabora un mapa del flujo del proceso.

Medir

El objetivo de esta etapa es medir el desempeño actual del proceso que se busca mejorar. Se utilizan los CTQs para determinar los indicadores y tipos de defectos que se utilizarán durante el proyecto. Posteriormente, se diseña el plan de recolección de datos y se identifican las fuentes de los mismos, se lleva a cabo la recolección de las distintas fuentes. Por último, se comparan los resultados actuales con los requerimientos del cliente para determinar la magnitud de la mejora requerida.

Analizar:

En esta etapa se lleva a cabo el análisis de la información recolectada para determinar las causas raíz de los defectos y oportunidades de mejora. Posteriormente se analizan las oportunidades de mejora, de acuerdo a su importancia para el cliente y se identifican y validan sus causas de variación.

Mejorar:

Se diseñan soluciones que ataquen el problema raíz y lleve los resultados hacia las expectativas del cliente. También se desarrolla el plan de implementación.

Controlar:

Tras validar que las soluciones funcionan, es necesario implementar controles que aseguren que el proceso se mantendrá en su nuevo rumbo. Para prevenir que la solución sea temporal, se documenta el nuevo proceso y su plan de monitoreo.

Metodología 5s:

Es una de las herramientas más importantes, para todas las compañías que desea comenzar su camino a la mejora.

Seiri-clasificación

Seiton-organización

Seiso-limpieza

Seiketsu-estandarizar

Shitsuke-disciplina

Los 7+1 desperdicios:

Se tienen identificados 7 tipos de desperdicios o muda:

- Sobreproducción
 - Producto no vendido
 - Producto a precio más bajo
 - Producto realizado antes de ser requerido
- Inventarios
 - Producto terminado y almacenado
 - Producto en proceso
- Movimiento de materia prima en el proceso de producción.
- Producto defectuoso o de trabajo.
- Movimientos
 - Procesos innecesarios entre pasos del proceso.

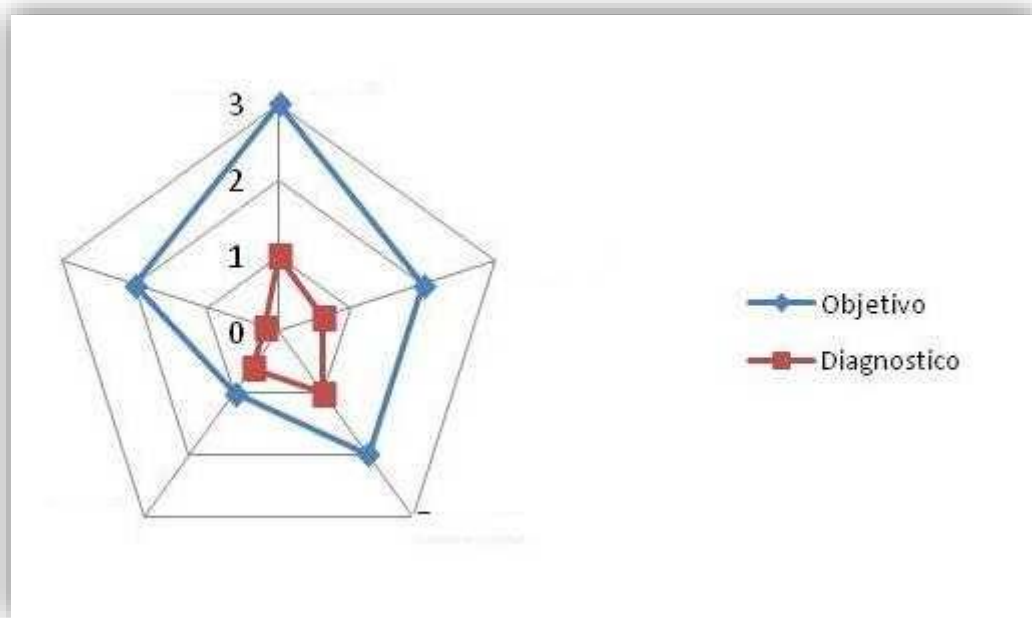
- Proceso
 - Realización de pasos innecesarios para la obtención del producto
- Espera
 - Periodo de producción nula en el cual el operador espera para continuar trabajando
 - Se habla también de un octavo desperdicio:
- Información
 - Falta o exceso de información se refiera también al mal uso que se le dé.

Poka-yoke

Es un método que ayuda a instalar partes correctamente o bien a no olvidar partes del proceso, es un sistema “a prueba de errores”.

Se enfoca en diseñar dispositivos para prevenir errores.

Evaluación de 5s



Kanban

Dice y autoriza el proceso a producir artículos (cantidad y tipo)

Hay 5 reglas para usarlo efectivamente:

1. El proceso interno produce y ordena los artículos en las cantidades indicadas.
2. Los proveedores producen artículos en la cantidad y secuencia especificada.
3. Ningún artículo es fabricado o transportado sin kanban.
4. Por ningún motivo se deben mandar partes defectuosas al siguiente proceso.
5. El número de tarjetas kanban deben irse reduciendo.

Lean Production

Un sistema lean es un sistema que produce un flujo continuo de materiales y productos manejados por una programación fija ordenada y nivelada utilizando la flexibilidad con un mínimo de actividades que no agregan valor.

Se tienen varios pasos a seguir:

- a. Definir valor: por cada familia desde el inicio hasta el cliente final.
- b. Eliminar los pasos que no agregan valor.
- c. Crear un flujo: poner los pasos que crean valor en una secuencia estricta.
- d. Jalar el producto
- e. Volver a iniciar el proceso

Ciclo de Mejora Continua

El ciclo consiste de una secuencia lógica de cuatro pasos repetidos que se deben llevar a cabo consecutivamente.

Planificar

Diseño del Proceso

El ciclo de mejora se inicia con la definición del propósito y alcance del sistema o proceso que se desea mejorar, teniendo como marco un diagnóstico y medición basal que determina el estado real del proceso.

Definición de Indicadores

Diseño y construcción de indicadores que evaluarán la eficiencia o eficacia del proceso a desarrollar (enfoque) en una situación ideal que responda a las necesidades requeridas.

Hacer

Implantación del Sistema

Etapa del proceso en la que se realizan las acciones de intervención que fueron diseñadas para mejorar el Sistema o Proceso. El objetivo de este paso es identificar y programar las soluciones que incidirán significativamente en la eliminación de las causas raíces.

Medición del desempeño

Aplicación de los instrumentos que permiten medir el desarrollo de la intervención de las acciones para la mejora del proceso.

Verificar

Analizar desempeño

Etapa del proceso en la que se realiza la comparación de los datos obtenidos de la medición sobre las acciones de la Implantación, contra los planteados en el enfoque del sistema o proceso, utilizando para ello alguna de las herramientas de calidad que permitan el análisis de la situación. Del análisis se toman decisiones.

Actuar

Acciones Correctivas y Preventivas

Es la etapa en la que se generan las adecuaciones en la Implantación de los sistemas o procesos cuando se ha identificado un área de oportunidad y aún no se cumple con el enfoque diseñado, o se identifican acciones que se están saliendo de control. Este ciclo se desarrollará cuantas veces sea necesario hasta alcanzar el estándar planteado en el diseño.

Mejora del Sistema

Etapa en la que ya se cumplió con las etapas anteriores, se ha alcanzado el estándar y se decide rediseñar el enfoque original.

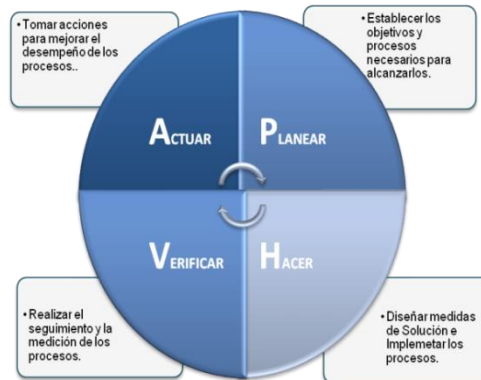


Gráfico N° . Pasos del Ciclo de Mejora de Continua y sus definiciones

TPM.

Se origina en Japón como un concepto innovador y fue definido originalmente por el JIPM (instituto japonés de mantenimiento de planta), se originó por la necesidad de optimizar la gestión de mantenimiento para alcanzar la velocidad con la que se automatizaron y sofisticaron los procesos productivos.

Inicialmente el alcance del TPM se limitó a los departamentos relacionados con los equipos, más tarde los departamentos de administración y de apoyo (desarrollo y ventas) se involucraron.

La empresa Nippon Denso del grupo Toyota desplegó este nuevo enfoque de administración industrial en el año 1969, y se le reconoció con el Premio de Excelencia Empresarial (más tarde Premio PM, Mantenimiento Productivo).

El TPM se orienta a crear un sistema corporativo que maximice la eficiencia de todo el sistema productivo, estableciendo un sistema preventivo de pérdidas en todas las operaciones de la empresa.

Esto incluye “cero accidentes, cero defectos y cero averías” en todo su ciclo de vida del sistema productivo. Se aplica a todos los sectores, incluyendo producción, desarrollo y departamentos administrativos.

Se sustenta en la participación de todos los miembros de la empresa, desde la alta dirección hasta los niveles operativos.

5 Pilares del TPM

El sistema de mejora continua TPM se fundamenta en 8 pilares que al ser aplicados dentro de la organización garantizan la obtención de mejoras en los sistemas productivos.



Gráfico N° 8. Pilares del TPM

2.3. Definición de Términos

2.3.1. Estándar

Los estándares son el resultado final del estudio de tiempos o de la medición del trabajo. Esta técnica establece un estándar de tiempo

permitido para llevar a cabo una determinada tarea, con base en las mediciones del contenido de trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y retardos inevitables del personal. (NIEBEL, 2009 pág. 7).

2.3.2. Tiempo Promedio

Es la media aritmética de las veces que cada elemento es medido, ajustado para influencias no usuales por cada elemento: (RENDER, 1996 pág. 285).

$$\text{Tiempo de ciclo real promedio} = \frac{\text{Suma de los tiempos registrados para llevar a cabo cada elemento}}{\text{Número de ciclos observados}}$$

2.3.3. Tiempo Normal

Los tiempos promediados para cada elemento se suman, lo que da como resultado el tiempo de desempeño para el operador. Sin embargo, para hacer que todos los trabajadores puedan utilizar el tiempo del operador, debe incluirse una medida de la rapidez o el índice de desempeño para “normalizar” el trabajo. Aplicar un factor de calificación da como resultado el tiempo normal. (CHASE, 2005 pág. 151).

$$\text{Tiempo normal} = \frac{\text{tiempo de desempeño observado por unidad}}{\text{índice de desempeño}}$$

Cuando se observa a un operador durante un periodo, el número de unidades producidas durante ese tiempo, junto con el índice de desempeño, genera la fórmula:

$$TN = \frac{\text{tiempo trabajado}}{\text{número de unidades producidas}} \times \text{índice de desempeño}$$

2.3.4. Tiempo Estándar

Se obtiene al sumar el tiempo normal y las tolerancias para necesidades personales (como ir al sanitario y hacer una parada para tomar un café), retrasos inevitables en el trabajo (por descomposturas de equipo o falta de materiales) así como la fatiga del trabajador (física o mental). Las dos ecuaciones que representan lo anterior son: (CHASE, 2005 pág. 152).

$$\text{Tiempo estándar} = \text{tiempo normal} \times (\text{tolerancias} \times \text{tiempo normal})$$

O bien,

$$TE = TN(1 + \text{tolerancias})$$

Pero si suponemos que las tolerancias deben aplicarse al periodo de trabajo total entonces se utiliza la siguiente ecuación:

$$TE = \frac{TN}{(1 - \text{tolerancias})}$$

2.3.5. Tolerancias

Las tolerancias son tiempo añadido al tiempo normal para hacer que el estándar sea práctico y alcanzable. Existen tres tipos de tolerancias: Personales, por fatiga y retrasos. (NIEBEL, 2009 pág. 170).

- a. **Tolerancia Personal:** *La tolerancia personal es aquel tiempo que se concede a un empleado para cuestiones personales como: (NIEBEL, 2009 pág. 171).*

- Platicar sobre temas que no conciernen al trabajo.
 - Ir a los sanitarios.
 - Beber.
 - Cualquier otra razón controlada por el operador para no trabajar.
- b. Tolerancia por Fatiga:** La tolerancia por fatiga es el tiempo que se concede a un empleado para que se recupere del cansancio. Se da a los empleados en forma de detenciones en el trabajo conocidas como descansos. Los descansos ocurren a diversos intervalos y son de diversas duraciones, pero todas tienen por objeto permitir que los empleados se recuperen de la fatiga laboral. (NIEBEL, 2009 pág. 171).
- c. Tolerancias por Retrasos:** Las tolerancias por retrasos se consideran inevitables porque están fuera del control del operador. Algo ocurre que impide que el operador trabaje. La razón debe conocerse y hay que registrar el costo para justificarlo. Entre los ejemplos de retrasos inevitables se encuentran: (NIEBEL, 2009 pág. 173).

2.3.6. Esperar Instrucciones o Tareas

Esperar material o equipo de manejo de materiales. Ruptura o mantenimiento de máquinas. Instrucción a otros (capacitación de nuevos empleados).

Figura N° 3: Márgenes o tolerancias OIT (Oficina Internacional del Trabajo)

A. Holguras constantes:	
1. Holgura personal	5
2. Holgura por fatiga básica	4
B. Holguras variables:	
1. Holgura por estar parado	2
2. Holgura por posición anormal:	
a) Un poco incómoda	0
b) Incómoda (flexionado)	2
c) Muy incómoda (acostado, estirado)	7
3. Uso de fuerza o energía muscular (levantar, arrastrar o empujar):	
Peso levantado, lb:	
5	0
10	1
15	2
20	3
25	4
30	5
35	7
40	9
45	11
50	13
60	17
70	22
4. Mala iluminación:	
a) Un poco abajo de lo recomendado	0
b) Bastante abajo de lo recomendado	2
c) Muy inadecuada	5
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad): variable	0-100
6. Atención cercana:	
a) Trabajo bastante fino	0
b) Trabajo fino o exacto	2
c) Trabajo muy fino o muy exacto	5
7. Nivel de ruido:	
a) Continuo	0
b) Intermitente: fuerte	2
c) Intermitente: muy fuerte	5
d) De tono alto: fuerte	5
8. Esfuerzo mental:	
a) Proceso bastante complejo	1
b) Espacio de atención compleja o amplia	4
c) Muy complejo	8
9. Monotonía:	
a) Baja	0
b) Media	1
c) Alta	4
10. Tedio:	
a) Algo tedioso	0
b) Tedioso	2
c) Muy tedioso	5

Fuente: (NIEBEL, 2009 pág. 369)

2.3.7. Productividad

Es el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados. La productividad no es una medida de la producción ni de la cantidad que se ha fabricado, sino de la eficiencia con que se han combinado y utilizado los recursos para lograr los resultados específicos deseables. (García Criollo, 2005 pág. 10)

$$Productividad = \frac{Producción}{Insumos}$$

2.3.8. Distribución de planta orientada al proceso

El modelo cuantitativo más usado en la distribución de operaciones el fin de esta distribución es producir diversos productos y esquemas orientada al proceso.

$$C = N * L_{ij} * D_{ij}$$

Donde:

N = El número de centros de trabajo.

L_{ij} = El número de cargas o movimientos realizados entre los centros de trabajo i y j.

D_{ij} = La distancia entre los centros de trabajo i y j.

CAPÍTULO III: Diagnóstico de la Realidad Actual

3.1. Descripción General de la Empresa

3.1.1. Breve descripción general de la Empresa

La empresa Calzados Carusso S.A.C. fue constituida en 1994 por el Sr. Fernando Montoya García, gracias a la buena experiencia que obtuvo como empleado en fábricas de Calzado en la ciudad de Trujillo.

Con el transcurso de los años, su familia decidió realizar un cambio referente a la razón social denominándose GRUPO CARUSSO SAC: este cambio sucedió en el 2008, contando con un Ruc Nro. 20477377883, y con el representante Legal Sr. Dandy Montoya Santos, el cual mantiene orgullosamente activa, siempre produciendo zapatos para dama y caballero en diferentes estilos, distribuyendo sus productos por diferentes partes del Perú, distinguiéndose por la excelente calidad y larga duración de su producto, teniendo así como objetivo principal la adaptación de su producto a las necesidades de cada cliente.

Carusso S.A.C. está situada en Zona Industrial el porvenir sector 6 lote13, cuenta con profesionales altamente calificados que cuidan por la calidad del producto y la atención de los clientes.

3.1.2. Visión y Misión

- **Visión:** Ser una empresa líder en la fabricación de calzado de cuero para dama y caballero, siendo la mejor opción para el consumidor en términos de calidad, precios competitivos, innovación y tiempos de entrega que permitan competir en el mercado nacional e internacional.
- **Misión:** Fabricamos el mejor calzado fino para dama y caballero mediante la innovación de diseños, calidad y comodidad en los productos, utilización de recursos óptimos y mano de obra calificada teniendo presente la satisfacción de nuestros clientes y del mercado en general.

3.1.3. Productos

Grupo Carusso S.A.C. produce de acuerdo a pedido, sus clientes son variables y la producción también. Así mismo el cliente hace el pedido de acuerdo a sus especificaciones y cambios que le gustaría hacer en el modelo, de la misma forma los modelos cambian de acuerdo a la moda en la ciudad, así que no siempre se produce una cantidad estándar de cada modelo. Sin embargo el promedio de producción semanal es de 630 pares a la semana.

Cuadro N° 3: Producción Mensual de Calzado

CALZADO	PARES X SEMANA	PARES X MES
CASUAL	225	1100
ELEGANTE	250	980
BOTAS(*)	160	640
TOTAL	635	2720

Fuente: Elaboración Propia

3.1.4. Clientes

En la actualidad el Grupo Carusso SAC, maneja 5 tipos de clientes que son los que ocupan toda su capacidad de planta, estos son:

- **Zapatería Viale:** Encargada de distribuir los calzados Jhon Jolden, kmuo y Ritzy, esta producción es una maquila de las marcas antes mencionadas.
- **Zapatería Samitex:** Uno de los principales clientes de la empresa y el más antiguo, este cliente adquiere calzado elegante para hombre al igual que Viale, esta zapatería es de la ciudad de Lima.
- **Zapatería Central:** Cliente de la zona norte del país ubicado en la ciudad de Piura. Durante todo el año se le envía sandalias para damas.




3.1.5. Proveedores

- Terocal: TEKNO SAC
- Clavos y Pernos: EXCLUSIVA
- Tacos: MODAPLAST SAC
- Plantas de Caucho: LA NUEVA PIEL SAC.
- Huellas, Badana, Cueros: TOBITEX SAC.,
- Falsas: VARESINA SAC., FALSAPLAST
- Disolventes: COESTI S.A.
- Tintes, Agujas Hilos: PRODISUR SRLTA.,
COMERCIAL DAYSY.
- Aceites para maquinas: SERVICENTRO SEGOVIA SAC.

3.1.6. Competidores

Entre sus principales competidores se encuentra:

Cuadro N° 4: Principales Competidores







Razón Social	Logotipo
Fábrica de Calzado Tanguis S.R.L	
Calzado Páez. S.A.C.	
Modetex Export and Import S.A.	
Guayano SAC.	
Modern Worker E.I.R.L.	

Fuente: Elaboración Propia

3.1.7. Maquinarias y Equipos

La empresa cuenta con los siguientes equipos:

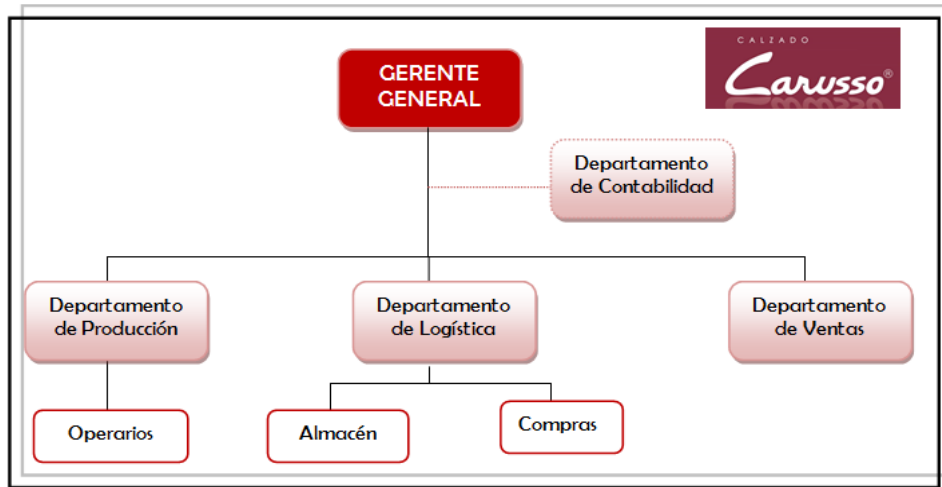
Cuadro N° 5: Maquinaria de Grupo Carusso S.A.C.

MAQUINARIA	IMAGEN
1 Máquina Cambradora	
13 Máquinas de Coser	
1 Máquina Clavadora	
1 Máquina desbastadora	
1 Cizalladora	
1 Máquina Selladora	

Fuente: Grupo Carusso S.A.C.

3.1.8. Organigrama General

Diagrama N° 2: Organigrama Grupo Carusso S.A.C.

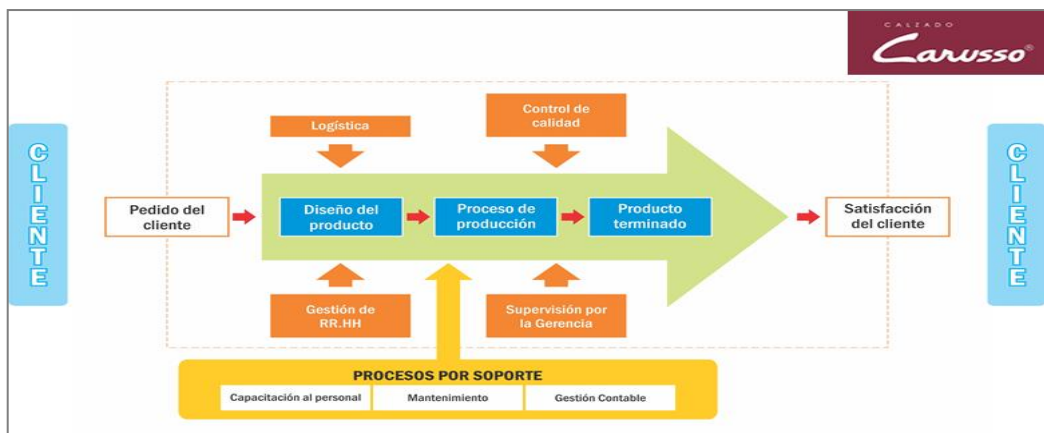


Fuente: Reporte Sectorial de Calzado 2208 - IEES

Fuente: Grupo Carusso S.A.C.

3.1.9. Mapa de Procesos

Diagrama N° 3: Principales productos o servicios. (Índices de Producción)



Fuente: Elaboracion Propia. S.A.C.

3.2. Descripción del Área Objeto de Estudio

La empresa Carusso S.A.C. se encarga de fabricar calzado según las especificaciones del cliente. Se analizó el área de producción la cual cuenta con 18 personas, después del análisis se encontraron fallas en el proceso, es por esto que en el presente proyecto estamos enfocados a

diseñar una propuesta de mejora en el área de producción aplicando los procesos operacionales para así incrementar la productividad.

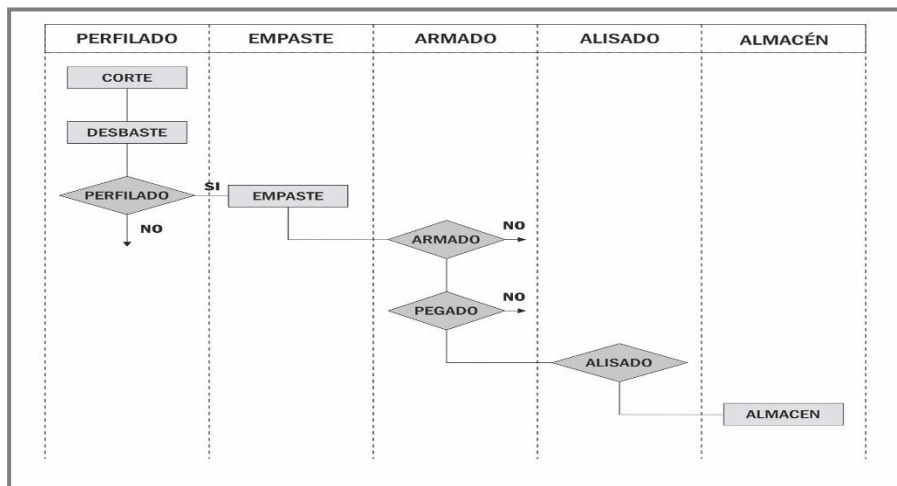
Desde la perspectiva de producción estamos enfocados en proponer un diseño que permita mejorar la eficiencia de las líneas de producción, así mismo reducir las mermas e incumplimientos, los cuales afectan la producción y así a la confiabilidad y seriedad de la empresa.

Desde la perspectiva de productividad se busca identificar los tiempos involucrados en la producción y los problemas que conlleva a que no estén alineados a los estándares de producción, proponiendo mejoras mediante una estandarización de tiempos y un diagrama de procesos y así poder evaluar el impacto económico positivo que tendría para la empresa.

3.2.1. Diagrama de Proceso

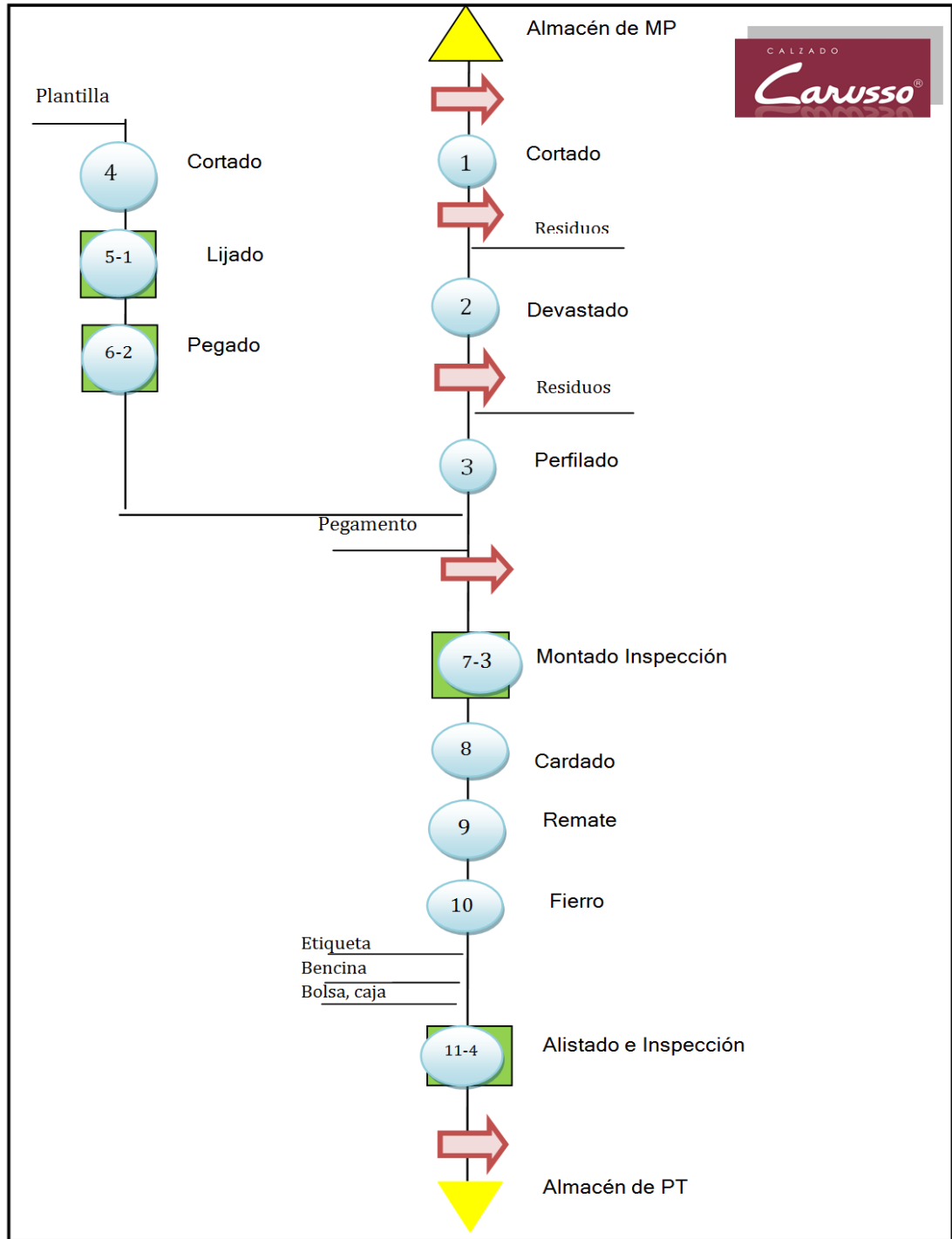
Presentamos el diagrama de proceso por el cual el calzado sufre diferentes transformaciones hasta llegar al punto de venta.

Diagrama N° 4: Diagrama de Proceso



Fuente: Elaboración propia. S.A.C.

Diagrama N° 5: Diagrama de Flujo



Fuente: Grupo Carusso S.A.C.

3.2.2. Análisis del Proceso

- **Corte:** En esta sección se procede a seleccionar el modelo y el color de corte, se habilita el cuero para el desbaste. El operario realiza su labor con cuchillas moldes, plantillas, etc.
- **Desbastado:** Una vez cortado el cuero este pasa a la reducción del espesor para poder unir las partes entre sí y así lograr cocerlas y pegarlas con rapidez. Se elimina y se reduce el cuero sobrante por el cual se une el cuero.
- **Perfilado:** Es la unión del cuero con las piezas del desbastado. El cuero es cocido de tal manera que nos queda la parte superior del calzado.
- **Empaste:** En este proceso se le vierte un líquido al cuero (adhesivo) para que este se adhiera a la horma, en este proceso donde se dosifican químicos en la punta y el talón del calzado agarra una textura dura, que es la elegancia del calzado y lo que se diferencia de otros.
- **Armado:** Es la unión del corte con la horma y la plantilla se unen estas dos partes para proceder al pegado. Este armado tiene que ser óptimo para lograr el calzado de calidad.
- **Pegado:** La horma es pegada con la plantilla del calzado la cual ya está habilitada según la talla, se le vierte pegamento (cemento) para que esta unión sea más eficiente.
- **Alistado:** Es la última etapa del proceso, donde se alista el calzado, se saca brillo, pule, vertido de cremas y se le habilita de pasadores plantillas.
- **Almacén:** En el almacén están todos los pedidos en cajas grandes con capacidad de 4 docenas para ser enviadas a diferentes partes del Perú.

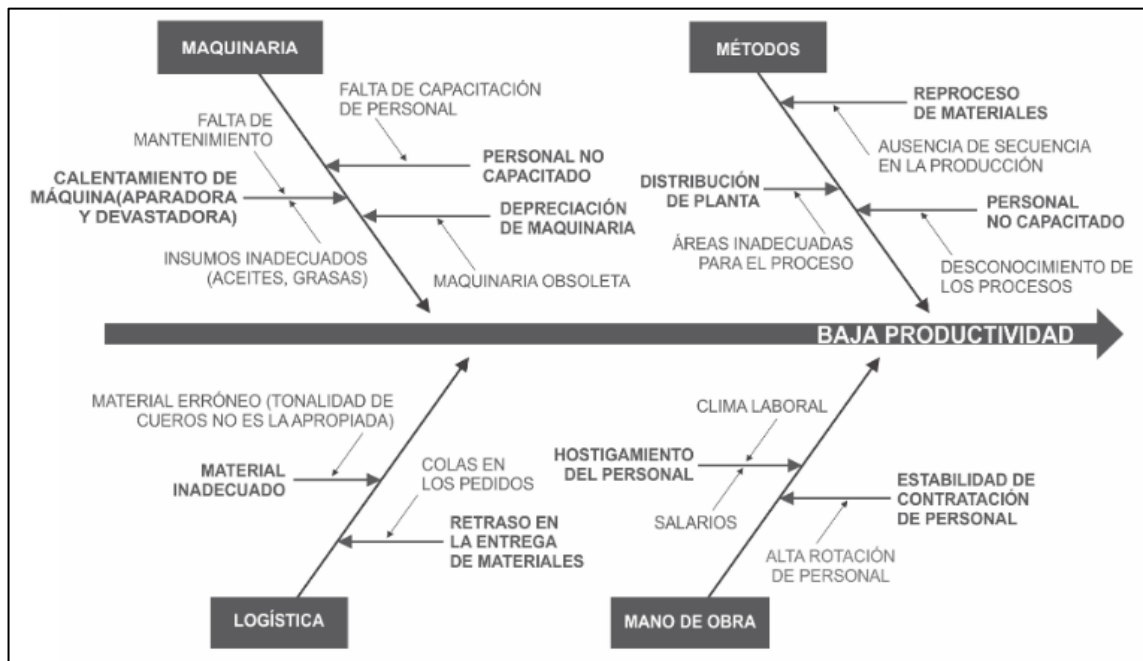
3.3. Identificación de Problemas e Indicadores Actuales

3.3.1. Diagrama de Ishikawa

Con referencia a los diagramas causa efecto, se identificaron los diferentes factores que afectan directamente a las variables.

Se procedió a realizar el diagrama de Ishikawa con la pregunta: ¿Por qué existe baja productividad en la empresa?. Después de este análisis se procedió a realizar una encuesta.

Diagrama N° 6: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Grupo Carusso S.A.C.

Encuesta: Se examinó la causa raíz del diagrama de Ishikawa y se utilizó una encuesta. Se desea saber la opinión de los trabajadores y la vinculación de los mismos con las causas raíz y con el problema de la empresa que es la baja productividad. Un buen diseño de la encuesta nos permite elegir soluciones relativas donde está incluida

la opinión de la población, que en este caso sería los trabajadores de la empresa: GRUPO CARUSSO SAC.

Figura N° 4: Resultados de la Encuesta a Trabajadores

RESULTADOS DE LA ENCUESTA			
NOMBRE: _____		FECHA: _____	
ÁREA: _____			
Indicar el nivel de impacto EN LA PRODUCTIVIDAD según su criterio. INDICAR 1 ELEVADO, 2 REGULAR Y 3 LEVE			
	3	2	1
MAQUINARIA			
a. Falta de mantenimiento.	9	0	0
b. Insumos inadecuados (aceites, grasas)	0	8	1
c. Maquinaria obsoleta.	8	1	0
d. Falta de capacitación de	0	8	1
METODOS			
a. Áreas inadecuadas para el proceso.	1	8	0
b. Desconocimiento de los procesos.	2	6	1
c. Ausencia de de secuencia en la	0	1	8
LOGISTICA.			
a. Material erróneo (tonalidad de cueros no es la apropiada)		1	8
b. Retraso en la entrega de materiales		3	6
Mano de Obra.			
a. Salarios		0	9
b. Estabilidad de contratación de		2	7
c. Clima Laboral.		1	8
Leyenda:			
1	Impacto Bajo		
2	Impacto Medio		
3	Impacto Alto		
Fuente: Elaboración Propia.			

Fuente: Elaboración Propia S.A.C.

3.3.2. Matriz de Priorización

Mediante la matriz de priorización se busca obtener las causas raíces más frecuentes que se dan en la empresa Carusso SAC.

La Matriz de Priorización es una técnica muy útil que se puede utilizar sobre un tema específico. De esta manera podrá ver con mayor claridad cuáles son los problemas más importantes sobre los que se debe trabajar primero.

Cuadro N° 6: Matriz de Priorización

Priorización de la Matriz

N	Causa Raiz	Resultados de Encuesta			Priorización
1	Falta de mantenimiento.	9	0	0	27
2	Insumos inadecuados (aceites, grasas)	0	8	1	17
3	Maquinaria obsoleta.	8	1	0	26
4	Falta de capacitación de personal.(matto)	0	8	1	17
5	Áreas inadecuadas para el proceso.	1	8	0	19
6	Desconocimiento de los procesos.	2	6	1	19
7	Ausencia de de secuencia en la producción.	0	1	8	10
8	Material erróneo (tonalidad de cueros no es la apropiada)	0	1	8	10
9	Retraso en la entrega de materiales	0	3	6	12
10	Salarios	0	0	9	9
11	Estabilidad de contratación de personal.	0	2	7	11
12	Clima Laboral.	0	1	8	10

Fuente: Grupo Carusso S.A.C.

3.3.3. Pareto

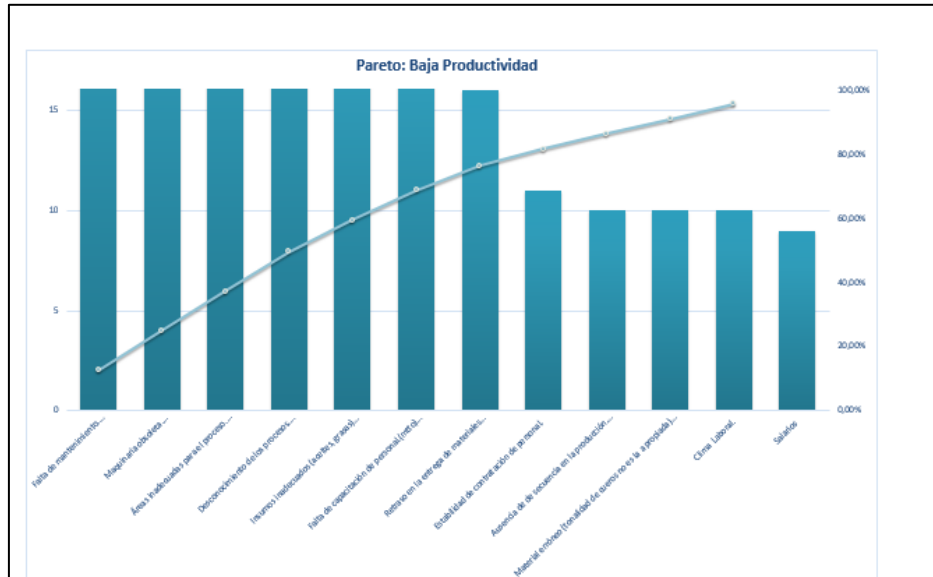
Para el Pareto de fallas se han analizado la totalidad de los reportes de falla desde los inicios de la operación enero 2013, hasta diciembre del 2013, por lo que presentamos un diagrama de Pareto.

Cuadro N° 7: Baja Productividad.

	FALLAS PRESENTADAS EN EL ZAPATO	f	H%	F	80-20
1	Falta de mantenimiento.	27	12,74%	27	80%
2	Maquinaria obsoleta.	26	25,00%	53	80%
3	Áreas inadecuadas para el proceso.	26	37,26%	79	80%
4	Desconocimiento de los procesos.	26	49,53%	105	80%
5	Insumos inadecuados (aceites, grasas)	21	59,43%	126	80%
6	Falta de capacitación de personal.(mto)	20	68,87%	146	80%
7	Retraso en la entrega de materiales	16	76,42%	162	80%
8	Estabilidad de contratación de personal.	11	81,60%	173	80%
9	Ausencia de de secuencia en la producción.	10	86,32%	183	80%
10	Material erróneo (tonalidad de cueros no es la apropiada)	10	91,04%	193	80%
11	Clima Laboral.	10	95,75%	203	80%
12	Salarios	9	100,00%	212	80%

Fuente: Grupo Carusso S.A.C.

Gráfico N° 1: Pareto de baja productividad.



Fuente: Elaboración Propia

Como podemos observar, el 75 % del resultado de la encuesta nos indica que tenemos que tener en cuenta las siguientes fallas:

- Falta de un área de mantenimiento.
- Maquinaria obsoleta.
- Áreas inadecuadas para el proceso.
- Desconocimiento del Proceso.

El Gerente de Grupo Carusso deberá tener en cuenta estos datos y así poder identificar a qué procesos pertenece y poder atacar este problema que implica costos perdidos por rechazo.

3.3.4. Indicadores actuales y Metas proyectadas

Cuadro N° 8: Causas Raíces e Indicadores

Indicadores con Valores Proyectados.



Indicadores de Gestión

Causas Raiz Asociadas	Causas Raiz	Indicador	Formula	Estado Actual	Metodo	Meta
1	Falta de mantenimiento.	Horas de parada por falla al mes	Σ de tiempo de paradas por fallas en 25 días (1 mes = 25 días laborables)	24.7 hrs/mes	Matto. Preventivo.	12.35 hrs/mes
2	Maquinaria obsoleta.	% de maquinas obsoletas	Σ de Maquinaria obsoleta / Σ maquinaria total.	43%		20%
3	Áreas inadecuadas para el proceso.	Tiempo perdido en traslados de materiales.	Σ Tiempor de Traslados. (horas al mes)	66.93	Layout	40.16
5.4.6	Desconocimiento de los procesos	Aplicación de tecnicas Lean Manufacturing.	Diagrama de Procesos.	0%	Estandarizacion de Tiempos y De procesos	30%
7	Retraso en la entrega de materiales	Tiempo estandar	Σ de Tiempos de Produccion / # de tiempos tomados	57.75 min/par		43,7 min/par

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO IV:




Propuesta de Solución

4.1. Propuestas de Mejora

4.1.1. Propuesta de Mejora N° 1: Propuesta de Creación de un Área de Mantenimiento

Parte de este trabajo consistió en el análisis y la causa raíz de qué la planta deja de producir calzado y cuáles son las pérdidas de reposición de maquinaria y las pérdidas por calzado que no se produce mediante una parada.

MAQUINARIA DE PRODUCCIÓN / PARADAS * SEMESTRES

TIEMPO PROMEDIO (TP1)		TIEMPO Parada Hrs	Calzado que se deja de producir	Pares que se dejan de producir	Costo de Mantenimiento
	DESASTADORA	27,13	1627,8	478,2	360
	TROQUELADORA	8,84	530,4	162	200
	APARADORA	67,23	4033,8	403,32	225
TIEMPO PROMEDIO (TP2)					
	REMATADORA	14	840	28,44	250
	PEGADO DE PLANTA	6	360	12,24	640
TIEMPO PROMEDIO (TP3)					
	HORNO	21,6	1296	153,36	4735,5
	COMPRESOR DE AIRE	3,45	207	24,48	876

148,25	8895	1262,04	7286,5
---------------	------	---------	---------------

Se identificó que existen paradas de planta que son: 148 horas al semestre, teniendo un impacto mensual de 24.7 Hrs/mes,









Perdidas Encontradas con Mantenimiento Correctivo.

	Actual
Tiempo de Parada de Maq	24,7 hrs mes
Máquinas Obsoletas.	43%
Pares que se dejan de producir en este periodo de tiempo.	1482,5 pares/ mes

Se analizó la maquinaria obsoleta que cuenta la empresa Carusso y se identificó un 43% de máquinas que solicitan un cambio y/o repotenciación, por otro lado se identificó los pares de calzado que se dejaron de producir consecuencia de esta parada de planta y son unos 1482,5 pares mes.

En un cuadro mostramos las paradas de planta en el año que tuvieron las máquinas de la empresa.

Fallas de maquinaria en el año.


		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	 DESBASTADORA	X		X		X		X		X		X	
2	 Trapeadora				X				X				X
3	 Aprestadora	X	X		X	X			X	X	X	X	X
6	 Máquina de Secado				X								
7	 Rematadora			X						X			
8	 Compresora.	X			X								

Después de analizar las pérdidas se desea cambiar el mantenimiento correctivo actual, por un mantenimiento preventivo teniendo un impacto en la reducción de tiempo en un 50%, con la maquinaria obsoleta se desea reducirla en un 20% y la reducción de los pares de calzado que se dejan de producir en un 45%.

Para realizar estos cambios porcentuales se propone aplicar la metodología de TPM, comenzando por el mantenimiento preventivo, se recolecto información para aplicar la metodología dentro de ellos tenemos los siguientes indicadores que nos ayudaran analizar la situación actual y hacia a donde nosotros queremos llegar

<i>Indicadores de Volumen de Selección:</i>	
Efectividad Global del Equipo :	Disponibilidad * Ejecucion *Calidad
Tasa de Disponibilidad del Equipo.	$\frac{\text{Tiempo de operacióm}}{\text{Tiempo disponible}}$
Tasa de Ejecucion:	$\frac{\text{Cantidad produccion nominal}}{\text{Cantidad producida en condiciones óptimas}}$
Tasa de Calidad:	$\frac{\text{Cantidad producida en conformidad}}{\text{Cantidad producida total}}$
MTBF(Tiempo Medio Entre fallas):	Tiempo promedio entre dos fallas para una instalacion sobre un periodo dado
MTTR (Tiempo medio Para Reparacion:	Tiempo promedio entre el momento cuando ocurre la falla y el momento cuando esta es reparada.
Disponibilidad:	$\frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF +MTTR}}$
Costo de Personal:	$\frac{\text{Costo de Personal}}{\text{Costo total de MTTo}}$

- Codificación de máquinas en funcionamiento.
- Check list de funcionamiento de máquina.
- Crear un historial de máquinas.
- Mantenimiento Preventivo de las máquinas.
- Identificación de las maquinas obsoletas.
- Desarrollo del Programa de Mantenimiento.



LISTA DE VERIFICACIÓN DE MAQUINARIA.

Céd. _____
Rev. _____
Vigencia: _____

Mantenimiento

Nombre: _____

Fecha: _____ **Maquinaria /Equipos.**

01

02

03

04

05

06

07

08

TRABAJO	L	M	V
Instalaciones Eléctricas.			
Fulcrados.			
Nivel de Aceite.			
Nivel de Aire.			
Manejos Hidráulicos.			
Fijación de Equipos.			
Limpieza de Filtros			
Limpieza de Equipos.			
Cambio de Aceite.			
Calibración de Máquina Aparadora.			
Calibración de Máquina Desbaratadora.			

01.- Traqueladora.	05.- Armadora de Punta.
02.- Desbaratadora.	06.- Horno.
03.- Aparadora.	07.- Rematadora.
04.- Conformadora de Talan.	08.- Comprador.

OBSERVACIONES		
LUNES	MARTES	

NOTA: CUALQUIER FALLA COMUNICAR INMEDIATAMENTE A MANTENIMIENTO

OPERADOR
(NOMBRE Y FIRMA)

TÉCNICO MECÁNICO
(NOMBRE Y FIRMA)

Con el mantenimiento preventivo propuesto se desea inspeccionar y dar mantenimiento a las maquinas en un máximo de dos meses según cronograma

Mantenimiento Preventivo propuesto.



Mantenimiento Preventivo 2015

Maquinaria	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
DESBASTADORA							
Troqueladora							
Aparadora							
Conformadora de talón.							
Armadora de punta.							
Horno de Secado.							
Rematadora.							
Compresora.							

Una vez terminado el inventario, codificado e historial de máquinas, aplicación de los chek-list de funcionamiento, se estima reducir porcentual mente las fallas encontradas y así lograr nuestro objetivo trazado.



Perdidas Encontradas con Mantenimeinto Correctivo.

	Actual	Propuesto.
Tiempo de Parada de Maq	24,7 hrs mes	12,35 hrs mes
Máquinas Obsoletas.	43%	34%
Pares que se dejan de poducir en este periodo de tiempo.	1482,5 pares/ mes	667,75 pares/ mes

Se evidencia una reducción de 12.35 horas/mes en las paradas de máquinas al mes, un 9% más de eficiencia en la maquinaria obsoleta y un ahorro de 815 pares más de producción.



Ahorro con un Mantenimiento Preventivo.

	Ahorro.
Tiempo de Parada de Maq	12,35 hrs mes
Máquinas Obsoletas.	9%
Pares que se dejan de poducir en este periodo de tiempo.	815 pares/ mes

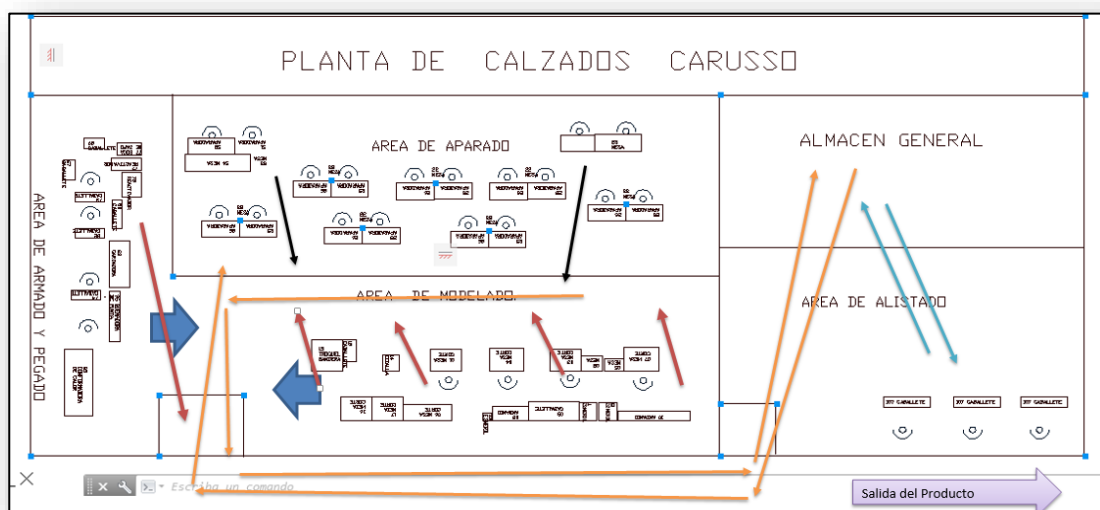
4.1.2. Propuesta de Mejora N° 2: Distribución de Planta.

Se evidenció espacios libres dentro de la empresa, estos espacios pueden ser necesarios si se desea una nueva distribución de planta.

El presente trabajo se basó en la nueva distribución de planta orientada al proceso, donde el objetivo es encontrar la forma más ordenada en que la maquinaria esté en relación a la secuencia de producción, de tal manera que se pueda fabricar el calzado de una forma más económica y eficiente, al mismo tiempo más segura y satisfactoria para el personal que realiza el trabajo.

Objetivos de Nuevo Diseño y Distribución:

- Disminución de cuellos de botella.
- Supresión de áreas ocupadas innecesariamente.
- Reducción de esfuerzo y trabajo.
- Mejora de la supervisión y el control.
- Reducción del material en proceso.

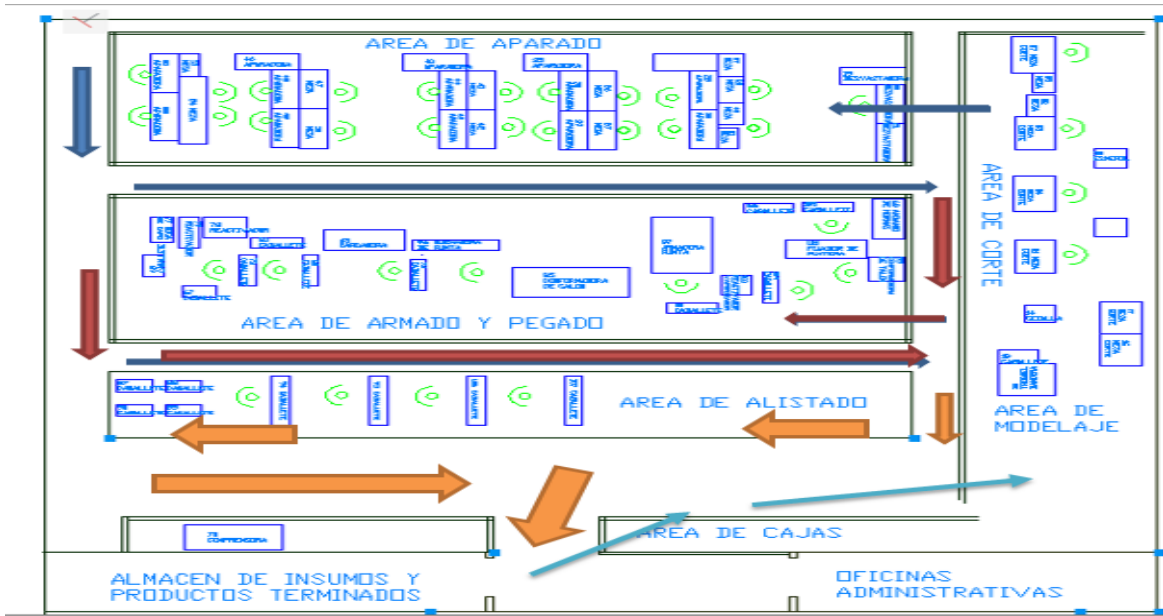


Fuente: Elaboración Propia.

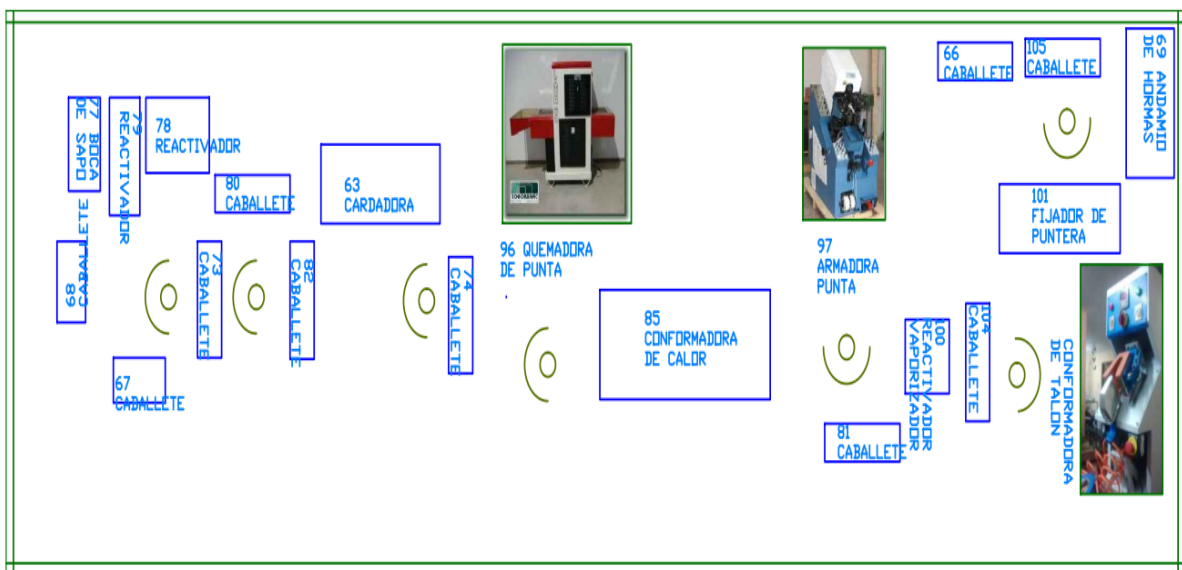
En el periodo de tiempo de análisis de estudio de la empresa Carusso SAC se logró diseñar un nuevo Layout, este Layout fue


estudiado Y propuesto para la nueva área de armado incluido con la nueva maquinaria.

Figura N° 6: Propuesta de Nuevo Layout



Se evidencio las horas hombre por traslado al año y los pares de calzado que se deja de producir con el Layout actual:






Perdidas con Layout Actual

Horas de Traslado al año.	66,9
Docena de Calzado que se Deja de Producir al año	69,5389091
Utilidad por Docena	102
Perida por Layout al año	7092,96873

Con estas modificaciones en distancias en el proceso se modificaría y el periodo de tiempo se reduciría de 5.57 horas al mes hacia 3.34 horas mes implementando un nuevo Layout.



Ahorro con nuevo Layout

Horas de Traslado al año.	40,2
Docena de Calzado que se deja de Producir al año	41,72
Utilidad por Docena	102
Perida por Layout al año	4255,78124

4.1.3. Propuesta de Mejora N° 3: Estandarización de tiempos y de Procesos.





En la empresa Grupo Carusso SAC, se propone estudiar los procesos como sus respectivos tiempos, con el fin de crear una estandarización y encontrar el tiempo estándar por los procesos y definir claramente el mapa de procesos.

Objetivo:

- Mejorar la productividad de la empresa.
- Mejorar las condiciones de trabajo del personal.
- Mejorar la disponibilidad de los productos.
- Simplificar el mantenimiento de forma que el operario no requiera grandes conocimientos para la manipulación del proceso productivo.

Datos generales		Actividades		RESUMEN		Observaciones:		
				Tiempo	Distancia			
Empresa: Calzados Carusso		● Operación	13	35.1	35.1	* Todos los traslados son manuales utilizando contenedores multiusos.		
Division: N/A.		➔ Transporte	12	0	0			
Departamento: Producción		■ Inspección	5	4.1	4.1			
Proceso: Fabricación de calzado		■ Demora						
Fecha:		▲ Almacenaje		0	0			
Actividad		Diagrama de proceso actual						
No.	Oper.	Trans.	Ins.	Demor.	Alm.	Tiem (min)	Dist (mts)	Observaciones
1	●	➔	■	■	▲	0	8	Transporte cuero de almacén hacia modelado.
2	●	➔	■	■	▲	0	8	Transporte de falsas.
3	●	➔	■	■	▲	0	8	Transporte de Celtec.
4	●	➔	■	■	▲	9.2	0.5	Corte de cuero, badana, falsa.
5	●	➔	■	■	▲	0	1.2	Transporte de cuero a desbastadora.
6	●	➔	■	■	▲	3	0	Desbastado de cuero.
7	●	➔	■	■	▲	0	2	Transporte de cuero hacia aparado.
8	●	➔	■	■	▲	3.2	0	Aparado de máquina.
9	●	➔	■	■	▲	0.5	0	Inspección de aparado.
10	●	➔	■	■	▲	2.3	0	Unión de piezas.
11	●	➔	■	■	▲	0	0	Transporte de piezas a conformadora de talón.
12	●	➔	■	■	▲	2.4	0	Armado de talón.
13	●	➔	■	■	▲	0.3	0	Inspección de armado de talón.
14	●	➔	■	■	▲	0	8	Transporte a conformadora de punta.
15	●	➔	■	■	▲	3.5	1.2	Armado de punta.
16	●	➔	■	■	▲	0	0.58	Transporte a pegado.
17	●	➔	■	■	▲	0.8	0	Pegado de cuero con planta.
18	●	➔	■	■	▲	0.4	0	Inspección de pegado.
19	●	➔	■	■	▲	4	0	Armado y unión de calzado con planta.
20	●	➔	■	■	▲	0.2	0	Inspección de unión.
21	●	➔	■	■	▲	2.5	0	Unión de falsa.
22	●	➔	■	■	▲	1.5	0	Pegado de falsa.
23	●	➔	■	■	▲	0	1.5	Transporte hacia el horno.
24	●	➔	■	■	▲	4	0	Horneado de calzado.
25	●	➔	■	■	▲	0	1.5	Transporte ha rematado.
26	●	➔	■	■	▲	0.2	0	Perfilado acabado.
27	●	➔	■	■	▲	0	6	Transporte alistado.
28	●	➔	■	■	▲	1.2	0	Alistado, limpieza, encajonado.
29	●	➔	■	■	▲	0.6	0	Inspección final.
30	●	➔	■	■	▲	0	0	Transporte hacia almacén.
						43.7	39.8	

Estudio De tiempos.

		TIEMPO (min)	PRODUCC	TU (min/par)
CORTADO 	CORTADO DE CUERO	100	12	8,33
	CORTADO DE BADANA	20	12	1,67
	CORTADO DE PLANTILLA	7	12	0,58
TIEMPO PROMEDIO (TP1)				
DESBASTADO/PERFILADO 	DESBASTADO DE CUERO	20	12	1,67
	DESBASTADO DE BADANA	15	12	1,25
	PASADO DE PEGAMENTO	15	12	1,25
	DOBLADO DE BORDES	0	12	0,00
	UNION DE PIEZAS	50	12	4,17
	COSIDO DE CUERO	20	12	1,67
	COLOCADO DE ACCESORIOS	16	12	1,33
TIEMPO PROMEDIO (TP2)				
ARMADO 	PEGADO Y CORTADO DE FORRO	45	12	3,75
	EMPASTADO	70	12	5,83
	ENZUELADO	100	12	8,33
	LIJADO	22	12	1,83
	PASADO DE PVC	15	12	1,25
	PEGADO DE PLANTA	60	12	5,00
TIEMPO PROMEDIO (TP3)				
ALISTADO 	PASADO DE BENCINA	24	12	2,00
	COLOCACION DE PLANTA	19	12	1,58
	PASADO DE TINTE	20	12	1,67
	SECADO	40	12	3,33
	COLOCACION EN CAJAS	15	12	1,25
TIEMPO PROMEDIO (TP4)		118,00		9,83
				57,75
TOTAL		9,83		
Tiempo por calzado		57,75	432	

Mediante el análisis de estudio de tiempos se logró identificar las diferentes operaciones que hacen más lenta la línea (cuellos de botella) y se propone las siguiente maquinarias para lograr que la línea sea más rápida y así poder aumentar la velocidad de la línea.

- Armadora de Punta.
- Armadora de Talón.
- Horno de Secado.
- Compresor Neumático.

- a. **Armadora de Punta:** La Armadora de Punta consiste en un sistema de tenazas accionadas por energía neumática que su objetivo es juntar la planta del calzado (la punta) con el cuero.

Mediante un proceso térmico se derrite un espárrago que cumple la función de adhesivo y aplicando presión por las tenazas, el cuero se une a la plantilla, El calor hace que el pegamento del espárrago se vuelva a un estado líquido recorriendo toda la superficie de la plantilla, la energía hidráulica hace que el cuero se adhiera a la superficie de la plantilla, aumentando su calidad y disminuyendo el tiempo en el proceso.

Imagen N° 1: Máquina Armadora de Punta



Fuente: Empresa Carusso S.A.C.

Funciones de la Armadora de Punta:

- Disminuir el tiempo de armado.
- Armar los diferentes formatos y tallas de calzado.
- Mejorar la calidad del producto.
- Reducir costos.

b. Conformadora de Talón: La Conformadora de Talón similar a la armadora de punta consiste en un sistema de tenazas accionadas por energía neumática que su objetivo es juntar la planta del calzado (el talón de cuero) con el cuero.

- Previo al proceso térmico en la armadora de talón el cuero pasa por un sub proceso de calentamiento del talón debido a que este proceso de armadora de talón es un punto crítico de control en la producción.

Funciones de la Conformadora de Talón:

- Disminuir el tiempo de armado.
- Armar los diferentes formatos y tallas de calzado.
- Mejorar la calidad del producto, Reducir Costos.

c. Horno de Secado: El Horno Túnel de calzado se utiliza en el secado, planchado de los zapatos en horma o sin horma. El calor producido por esta máquina hace que el pegado sea uniforme y el proceso de secado disminuya en tiempo aumentado su calidad.

Imagen N° 2: Horno de Secado



Fuente: Empresa Carusso S.A.C.

Funciones del Horno:

- Disminuir el tiempo de alistado.
- Reducción de mano de obra.
- Mejorar la calidad del producto.
- Reducir costos.

d. Compresor Neumático: Después de analizar las demoras de la línea se procedió a las propuestas de la maquinaria que aumentaría la velocidad de la línea de producción.

Para el funcionamiento de dos de estas máquinas es necesario una red de energía neumática, es por eso que la empresa Carusso para poder operar sin complicaciones tiene que adquirir un compresor de 4 HP. Esta máquina tiene como fin abastecer a todas las maquinarias que necesitan aire así mismo al área de acabado para lo cual utilizan pistolas de pintura para pintar el calzado.

Tiempo con nueva maquinaria.

		TIEMPO (min)	PRODUCC	TU (min/doc)
	CORTADO DE CUERO	100	12	8,33
	CORTADO DE BADANA	20	12	1,67
	CORTADO DE PLANTILLA	7	12	0,58
	TIEMPO PROMEDIO (TP1)			
	DESBASTADO DE CUERO	20	12	1,67
	DESBASTADO DE BADANA	15	12	1,25
	PASADO DE PEGAMENTO	15	12	1,25
	DOBLADO DE BORDES	0	12	0,00
	UNION DE PIEZAS	50	12	4,17
	COSIDO DE CUERO	20	12	1,67
	COLOCADO DE ACCESORIOS	16	12	1,33
	TIEMPO PROMEDIO (TP2)			
	PEGADO Y CORTADO DE FORRO	6	12	1,50
	EMPASTADO	6	12	0,50
	ENZUELADO	20	12	1,67
	LIJADO	22	12	1,83
	PASADO DE PVC	7	12	0,58
	PEGADO DE PLANTA	6	12	0,50
TIEMPO PROMEDIO (TP3)				
	PASADO DE BENCINA	24	12	2,00
	COLOCACION DE PLANTA	19	12	1,58
	PASADO DE TINTE	20	12	1,67
	SECADO	40	12	3,33
	COLOCACION EN CAJAS	15	12	1,25
TIEMPO PROMEDIO (TP4)		118,00		9,83
				38,33

Con la identificación y la estandarización de los procesos como el estudio de tiempos y la identificación de los cuellos de botella se propone adquirir nueva maquinaria la cual reduciría el tiempo de producción como el aumento de la eficiencia de la línea.



Eficiencia de Línea Propuesta.

Tiempo Actual	57,75
Tiempo Propuesto (min)	38,33
Ahorro de Tiempo por docena (min)	19,42
% Porcentaje de ahorro en tiempo	0,663780664

La eficiencia de la línea aumentó en un 33,62 % si es que la empresa adquiere nueva maquinaria.



Ahorro de Tiempo con Propuesta.

Docenas día	9,50
Ahorro por docena (hr)*día	3,07
Ahorro de Tiempo año	885,40

Tendríamos un ahorro de 885,4 horas al año con la implementación de nueva maquinaria

4.1.4. Propuesta de mejora N° 4: Aplicación de técnicas Lean manufacturing.

1. Propuesta para la herramienta 5's Los resultados obtenidos serían:

1. Mayor espacio en los estantes.
2. Mejor control del inventario de los materiales.
3. Reducción de tiempos en la búsqueda de los insumos a trabajar.
4. Ubicación práctica y oportuna.

2. Organizar:

Los resultados obtenidos serían:

1. Nos ayudará a localizar rápidamente los materiales economizando tiempos y movimientos.
2. La identificación del lugar indicado facilitará colocar rápidamente el material en su lugar indicado.
3. Ayuda a identificar cuando falta algún material por la representación de su lugar físico vacío.
4. Da una mejor visión y representa imagen a la vez.

3. Limpieza:

Los resultados obtenidos serían:

1. Aumentará la vida útil de los materiales y de los estantes.
2. Menos probabilidad de contraer enfermedades así como calidad del aire y del ambiente más saludable.
3. Mejor aspecto.

4. Estandarizar

Los resultados obtenidos serían:

1. Se guarda el conocimiento producido durante años.
2. Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma continua y permanente.
3. Los operarios aprenden a conocer con profundidad los procesos evitando alguna posible equivocación en cuanto a la selección del modelo a fabricar.
4. Se evitan errores de limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.

5. Disciplina


Los resultados obtenidos serían:

1. Lograr el hábito en el personal para su efectiva aplicación.
2. Mejorar la imagen del área.

Propuesta para la herramienta: Kanban

1. Control del producto en cada proceso involucrado.
2. Eliminación de errores en el modelo y materiales.
3. Disminución de tiempos muertos.
4. Disminución de inventario en piso, WIP (Work in Process)
5. Disminución de merma o producto no conforme.
6. Características y especificaciones certeras a lo largo de la fabricación de las plantillas.

A continuación se muestra el formato:

 KANBAM : Orden de Produccion.		
Fabricacion de calzado.		
Fecha de Produccion:	Fecha de entrega:	No. De orden:
Descripcion del producto:	Materiales a utilizar:	
cliente:	1	
Cantidad:	2	
Talla:	3	
Modelo y Observaciones:	4	
	5	
	6	
Tipo de Empaque/Destino:	7	
	8	
	9	

Fuente: Elaboración Propia.

Propuesta para la aplicación de la herramienta: Mejora continua (Kaizen)

1. Estandarización de las mejoras y oportunidad de mejorar al día a día en la empresa dentro del proceso.
2. Mejora en todas las áreas, con una supervisión continua.
3. Productos de mayor calidad.

	<i>TÍTULO DESCRIPCIÓN</i>	
¿Qué ?	K A I Z	¿Cómo?
¿Cuándo ?		Resultados Obtenidos:
¿Dónde?		Después
Antes		

Fuente: Elaboración Propia.

El formato cuenta con áreas especificadas para su llenado, a continuación las instrucciones de cada una de ellas.


1. ¿Qué? : Es donde el operador o el supervisor encargado expondrá que sucede en los puntos de oportunidad de mejora.
2. ¿Cuándo? : En qué momento se hará la mejora.
3. ¿Dónde? : Es el área donde se hará la mejora o las áreas con oportunidad de mejorar.
4. ¿Cómo?: Es el cómo se logrará la mejora.
5. Recuadro del Antes. : Se expondrá una imagen o redacción de cómo se encuentra el área con oportunidad de mejora antes de aplicar este formato.
6. Recuadro del después. : Se expondrá una imagen o redacción de cómo se encuentra el área con oportunidad de mejora después de aplicar el formato.
7. Firmas de los encargados de realizar la aplicación de este formato.



Estado Actual de consumo de materiales.

Materiales	Mes.	Eficiencia Actual	Propuesta	Ahorro
Eficiencia de Piel.	5472	83%	85%	2%
Cantidad de Pieles		4541,76	4651,2	109,44
Pegamento a utilizar al mes.(Lata 5GL, año)	662,4	88%	92%	4%
Cantidad de Piel.(año)		582,912	609,408	26,496

Con el diagrama de procesos y la estandarización de tiempos se pudo encontrar los materiales críticos en la línea de producción, gracias a la técnica Lean Manufacturing se desea atacar a estos elementos aumentando su eficiencia en los materiales cuero y calzado.



Ahorro en Consumo de Materiales.

Materiales	Ahorro	Eficiencia
Eficiencia de Piel.	109 pieles	2%
Cantidad de Terokal en latas(5gln)	26,49 Latas	4%

CAPÍTULO V:

Evaluación Económica

Financiera

5.1. Pérdidas Económicas en la Actualidad

5.1.1. Pérdidas por no contar con un área de mantenimiento.

Para poder costear las pérdidas en el área de producción se procedió a realizar la siguiente fórmula.

CM = costo por parada + costo por reposición y/o arreglo de maquinaria.

Estos dos costos suman el costo de pérdidas por falta de un área de mantenimiento.

Cuadro N° 10: Costo de Parada de Planta

Costo por Parada de Planta(Semestre)	
Pares que se dejan de producir X parada	1263
Utilidad por calzado.	9,5
Costo que se deja de Ganar por par no producido.	S/. 11.998,50
Costo de Reposicion de Maquina.	S/. 7.286,50
Costo de horas Hombres.	S/. 694,92
Costo por parada en el semestre.	S/. 19.285,00
Perdida mensual	3214,166667

Se concluyó que el monto perdido en el semestre es de: s/. 19 285.00, teniendo una pérdida mensual de: s/.3 214.00


Costo por la mano de hombre que deja de laborar por parada de planta.

Costo De Horas Hombres Perdidas. (semestre)	
Costo de Hora hombre.	950
Horas Paradas al mes.	148,25
Costo de HH Perdidas.	S/. 1.098,25

5.1.2. Pérdidas por no tener una distribución de Planta Eficiente.

Las pérdidas que se evidenciaron en el presente trabajo por la falta de una distribución de planta se reflejó en el aumento del tiempo estándar por el cual está directamente relacionado.

Mediante el diagrama de procesos diseñado a la empresa carusso en la propuesta de mejora N3. Se pudo encontrar las distancias en metros que el personal recorrería en él, día, mes y con la nueva distribución del layout se espera ahorrar un 65 % de esta perdida.



Perdidas con Layout Actual

Horas de Traslado al año.	66,9
Docena de Calzado que se Deja de Producir al año	69,5389091
Utilidad por Docena	102
Perida por Layout al año	7092,96873

5.1.3. Pérdidas por Baja Producción

La empresa Grupo Carusso pierde participación en el mercado al no atender a sus clientes potenciales los cuales cuentan con un convenio de exclusividad, estos cada temporada aumentan el volumen de sus pedidos, así mismo pierde su imagen al no atender la demanda de sus clientes a tiempo.

Sus pérdidas se centran netamente en el servicio de maquila que la empresa solicita a empresas terceras, cabe recalcar que el mercado del calzado es muy competitivo y cambiante.

La empresa solicita el servicio de maquila cada vez que no puede cumplir con su demanda interna, a continuación mostramos el servicio de maquila por trimestre expresado en pares y en nuevos soles.

Tabla N° 3: Servicio de Máquina 2013 – 2014

Servicio de Máquina Año 2013 - 2014 (Maq por trimestre) (pares por trimestre)

Año	Otoño -Invierno		Primavera-verano		Total
	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	
Año 2013		162	144	346	652
Año 2014	300	211			511
Docenas por mes	0	1944	1728	4152	7824
	3600	2532	0	0	6132
Pares por trimestre	0	648	576	1384	2608
	1200	844	0	0	2044

Se analizó las pérdidas producidas por maquila en los dos primeros trimestres.

Docenas por trimestre	2044
Utilidad por par (4.5)	S/. 9.198,00

Pérdida Neta	S/. 9.198,00
---------------------	---------------------

La empresa perdió nueve mil ciento noventa y ocho soles en los dos primeros trimestres del año.

Fuente: Elaboración Propia

5.1.4. Pérdidas producidas por no aplicar las técnicas Lean

manufacturing.

Las pérdidas que se evidenciaron en el presente trabajo por la falta de técnicas Lean manufacturing se reflejó en costo de los materiales cuero y terokal. Se desea implementar estas herramientas en un 20%.

Perdidas por no aplicar Lean Manu Facturing.

Materiales	Eficiencia Actual	Propuesta	Ahorro
Costo de Pieles	45145,0944	46232,928	1087,8336
Costo de Pegamento.(Lata 5GL, año)	43569,17453	45549,59155	1980,417024
Ahorro Total			S/. 3.068,3

5.2 Inversiones para las Propuestas de Mejora


El estudio de este capítulo pretende contestar la interrogante de si es o no conveniente realizar una determinada inversión para reducir los tiempos de producción automatizando las áreas de armado de la línea de producción de la empresa Carusso, así mismo si es rentable la creación de la nueva área de producción.

Con este objeto, el estudio de cuantificar la reducción de costos de producción debe intentar simular con el máximo de precisión lo que sucederá al proyecto si fuese implementado, aunque difícilmente pueda determinarse con exactitud el resultado que se logrará con su puesta en marcha. De esta forma. Se estimaran los beneficios y costos que probablemente ocasionaría y por tanto que puedan evaluarse.

5.2.1 Inversión: Creación del área de Mantenimiento.

Una de la propuesta de la presente es crear el área de mantenimiento dentro de la empresa Grupo Carruso SAC, el mantenimiento representa una inversión a mediano y largo plazo que acarreará ganancias no sólo para la empresa si no para el área de producción.

Cuadro N° 12: Inversión para Disminuir las Paradas de Planta

 Costos del Area de MTO.				
Dentro de las propuestas del área de MTO también tenemos que habilitar sus materiales y insumos para un correcto trabajo.				
Equipo	UNI	Cant	Costo	Total.
Computadora.	uni	1	1200	1200
Herramientas				
Esmeril de banco.	uni	1	150	150
Taladro.	uni	1	120	120
Juego de Brocas.	uni	1	30	30
Huego de llaves.	uni	1	48	48
Llave inglesa	uni	1	12	12
Llave Alien.	uni	1	15	15
Juego de alicates.	uni	1	22	22
juego de Pinzas	uni	1	19	19
Tina de Metal	uni	1	38	38
Prensa	uni	1	25	25
Guantes	uni	3	4	12
waipe	kg	2	5	10
Pistola Engrasadora.	uni	1	57	57
Aceitera	uni	1	16	16
Insumos.				
Aceite 40	gln	2	68	136
Graza	kg	2	10	20
Petroleo	gln	3	13	39
Gasolina	gln	3	14	42
Repuestos de cuchilla	uni	5	2	10
Empaquetaduras	uni	1	6	6
Abrazaderas	uni	4	0,5	2
Muebles.				
Escritorio.	uni	1	0	0
Una silla.	uni	1	0	0
meza de Trabajo.	unii	1	80	80
Costo total				2109

Elaboración: Fuente Propia


Se concluye que crear el área de mantenimiento dentro de la

empresa Carusso tiene una inversión dos mil ciento nuevo soles para acondicionamiento del lugar y un pago de planilla mensual de mil nuevos soles, incluido sus beneficios, para que el operario cumpla con su labor.

5.2.2 Inversión: Mejora de tiempos y de los procesos del área de producción

Después de analizar y cuantificar las pérdidas por maquila que tiene la empresa producto de la falta de velocidad en la línea de producción se procedió a costear la adquisición de maquinaria nueva.

Cuadro N° 11: Inversión para la automatización del área de producción



Adquisición de Maquinaria

Importación y Compra de Maquinaria			
Maquinaria	Dolares	Soles	
Armadora de punta	\$ 40 000	S/.	112,000.00
Conformadora de Talon	\$ 15 000	S/.	42,000.00
Horno conformador	\$ 13 500	S/.	37,800.00
Compresor Neumatico		S/.	14,000.00
Costo Total			S/. 205,800.00

Fuente: Elaboración Propia.

En resumen se necesita una inversión de doscientos cinco mil ochocientos nuevos soles para que la empresa aumente su velocidad de línea y así poder producir 156 pares de calzado por día de producción.

Parte de la maquinaria adquirida por la empresa Carusso es de importación procedente de China y estos costos incluyen el precio de flete y de instalación.

5.2.3 Inversión: Capacitación en técnicas Lean manufacturing.



Capacitación en Lean Manufacturing

Capacitadores	Número de Capacitados	Costo por mes	Duración	Total
Capacitador Prom Peru	15	1200	2	2400
Capacitador (Municipalidad Porvenir)	15	900	2	1800
Total				4200

5.3 Ahorro Implementado con las Propuestas de Mejora.

5.3.1. Ahorro implementado con un área de mantenimiento.

La creación de un área de mantenimiento trae un ahorro en Horas hombres, costos de reparación de máquina y utilidad al producir calzado de una manera lineal.

Costo de Arreglo de Maquina.	
Horas Hombres Ahorradas al año.	296,5
Costo de reparacion al año.	S/. 14.573,00
Utilidad por Porducccion continua.	S/. 23.997,00
Total de Ahorro. En soles	S/. 38.570,00

La propuesta de la creación del área de mantenimiento preventivo desea ahorrar el 50% del gasto total por mantenimiento esto incurriría en un ahorro de diecinueve mil doscientos ochenta y cinco nuevos soles.

5.3.2. Ahorro implementando un Layout.

Mediante el diagrama de procesos diseñado a la empresa Carusso en la propuesta de mejora N3. Se pudo encontrar las distancias en metros que el personal recorrería en él, día, mes y con la nueva distribución del layout se espera ahorrar un 65 % de esta pérdida.

5.3.3. Ahorro implementado con estandarización de tiempos y de procesos.

Con la propuesta de mejora en la estandarización de procesos y con la adquisición de maquinaria nueva tenemos un ahorro de:



Horas Hombres ahorradas con la nueva maquinaria.

Operarios Actuales en la zona de Armado	5
Operarios Propuestos en Armado	2
Costo de Personal al mes	900
Ahorro de personal con propuesta de mejora(mes)	S/. 1.800
Ahorro de personal por con propuesta de mejora(mes)	S/. 21.600

5.3.4. Ahorro implementado Técnicas Lean Manufacturing.



Ahorro en soles Con aplicación de Tecnicas Lean manufacturing

Materiales	Mes.	Eficiencia Actual	Propuesta	Ahorro
Costo de Pieles		45145,0944	46232,928	1087,8336
Costo de Pegamento.(Lata 5GL, año)		43569,17453	45549,59155	1980,41702
Ahorro Total				3068,251

5.4. Pérdida Total.



Perdidas Totales.

Perdidas por Area de Mantenimiento(año)	38570,00
---	----------

5.5. Inversión Total.



Inversión Total.

Inversión en Mantenimiento	3109,00
Inversión en Producción	205800,00
Inversión en Layout	0,00
Inversión Tecnicas Lean	4200,00
Total de Inversión	S/. 213.109,00

5.6. Ahorro Total.



Ahorro Total.

Ahorro en Mantenimiento(año)	S/.	19.285,00
Ahorro en Produccion(año)	S/.	51.615,20
Ahorro en Layout(año)	S/.	7.092,97
Ahorro en Lean Manufacturing(año)	S/.	3.068,25
Total de Ahorro (año)	S/.	81.061,42

5.7

Calculo de Van y TIR.

Cuadro N° 13: Costos Generales de la Empresa Grupo Carusso SAC



Costos Generales de la Empresa Grupo Carusso SAC

Costo de la Propuesta

	Costo	
1 Capacitación del Personal (15)	S/. 18,000.00	
2 Alquiler del Proyector	S/. 2,400.00	
3 Transporte	S/. 960.00	
4 Otros	S/. 200.00	
Total	S/. 21,560.00	mensual

5 Inversión

Inversión	
PC	S/. 1,300.00
Impresora	S/. 400.00
Sillas	S/. 800.00
escritorio	S/. 250.00
maquinaria	S/. 205,800.00
Total	S/. 208,550.00

Depreciación	
1 año	S/. 108.33
1 año	S/. 33.33
2 años	S/. 33.33
2 años	S/. 10.42
5 años	S/. 3,430.00
Total	S/. 3,615.42
	mensual

Beneficios de la Propuesta

1 Reducción de Tiempos

Proceso	(horas)			Costo hora
	Actual	Propuesto	Ahorro	
Cortado de Cuero	2.42	1.52	0.90	S/. 30.00
Desbastado	2.59	1.48	1.11	S/. 40.00
Armado	5.93	1.50	4.43	S/. 50.00
Alistado	1.69	0.89	0.8	S/. 30.00

Ahorro Mes	No. Servicios al Mes	Ingresos
S/. 486.00	30	S/. 14,580.00
S/. 799.20	30	S/. 23,976.00
S/. 3,987.00	30	S/. 119,610.00
S/. 432.00	30	S/. 12,960.00

2 Incremento de la Producción

	(unidades/mes)			S/
	Actual	Propuesto	Incremento	
	1410	1692	282	S/. 19,740.00

Total ingresos Mes	S/. 190,866.00
---------------------------	-----------------------

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 14: Evaluación Económica de la Empresa Grupo Carusso SAC



Evaluación Económica de la Empresa Grupo Carusso SAC

Inversión total	S/. 208,550.00
(Costo oportunidad) COK	20%

Estado de resultados						
Meses	0	1	2	3	4	5
Ingresos		S/. 190,866.00	S/. 190,866.00	S/. 190,866.00	S/. 190,866.00	S/. 190,866.00
costos operativos		S/. 21,560.00	S/. 21,560.00	S/. 21,560.00	S/. 21,560.00	S/. 21,560.00
Depreciación activos		S/. 3,615.42	S/. 3,615.42	S/. 3,615.42	S/. 3,615.42	S/. 3,615.42
GAV		S/. 2,156.00	S/. 2,156.00	S/. 2,156.00	S/. 2,156.00	S/. 2,156.00
utilidad antes de impuestos		S/. 163,534.58	S/. 163,534.58	S/. 163,534.58	S/. 163,534.58	S/. 163,534.58
Impuestos (30%)		S/. 49,060.38	S/. 49,060.38	S/. 49,060.38	S/. 49,060.38	S/. 49,060.38
utilidad después de impuestos		S/. 114,474.21	S/. 114,474.21	S/. 114,474.21	S/. 114,474.21	S/. 114,474.21

Flujo de Caja						
Año	0	1	2	3	4	5
utilidad después de impuestos		S/. 114,474.21	S/. 114,474.21	S/. 114,474.21	S/. 114,474.21	S/. 114,474.21
más depreciación		S/. 3,615.42	S/. 3,615.42	S/. 3,615.42	S/. 3,615.42	S/. 3,615.42
inversión	-S/. 208,550.00					
	-S/. 208,550.00	S/. 118,089.63	S/. 118,089.63	S/. 118,089.63	S/. 118,089.63	S/. 118,089.63

Año	0	1	2	3	4	5
Flujo Neto de Efectivo	-S/. 208,550.00	S/. 118,089.63	S/. 118,089.63	S/. 118,089.63	S/. 118,089.63	S/. 118,089.63

VAN	S/. 144,610.27
TIR	48.88%
PRI	3.0 meses

Año	0	1	2	3	4	5
Ingresos		190866.00	190866.00	190866.00	190866.00	190866.00
Egresos		72776.38	72776.38	72776.38	72776.38	72776.38

VAN Ingresos	S/. 570,806.18
VAN Egresos	S/. 217,645.91
B/C	2.6

Fuente: Elaboración Propia

VAN

Se obtuvo un **VAN de S/. 144,610.27**, lo cual es recomendable para la empresa por lo que es mayor a cero ($S/. 144,610.27 > 0$).

TIR

Se obtuvo un **TIR de 48.88%**, lo cual es aceptable por que es mayor al indicador de oportunidad de inversión, ($COK > 20\%$).

CAPÍTULO VI:

Resultados y Discusión

6.1. Resultados

- Se realizó un análisis de la situación actual del Área de Producción de la empresa Grupo Carusso S.A.C. Ver Diagrama de Ishikawa (Pág. 54)
- Se diseñó los indicadores para medir los resultados obtenidos al aplicar las herramientas de la Ingeniería Industrial, en el Área de Producción de la empresa Grupo Carusso S.A.C. Ver Cuadro de Indicadores (Pág. 59)
- Se realizó un análisis de las herramientas de la Ingeniería Industrial que se podrían aplicar en el Área de Producción como propuestas de mejora en la empresa Grupo Carusso S.A.C. Ver Cuadro de Herramientas (Pág. 60 - 66)
- Se realizó una retroalimentación de acuerdo a los resultados obtenidos al aplicar los indicadores en el Área de Producción de la empresa Grupo Carusso S.A.C. Ver Cuadro de Contrastación (Pág. 76)

6.2. DISCUSIÓN

Se analizaron las horas hombre perdidas por causa de parada de planta, así mismo los pares que se dejan de producir producto de la parada y se adicionó el costo de reparación de las máquinas por un personal externo. Todo este costo suma:

- Horas Hombre Ahorradas: 292 horas Hombres al año.
- Pares producidos: 1262 pares por semestre.

Con la creación del área de mantenimiento preventivo la Empresa Carusso tendría un retorno de inversión de un mes y un ahorro mensual de s/. 1 114.00 nuevos soles.

En el presente trabajo se demostró el mapa de proceso de la confección de calzado en el área de producción, así como también la demostración que adquiriendo una maquinaria en el área de producción podemos reducir el tiempo de producción de 57.75 min par hacia 43.54 minutos por par aumentando la producción en un 34%.

Con la aplicación de un nuevo Layout se obtuvo un ahorro en las horas hombre 26.9 horas.

Toda esta compra se analizó desde el punto de vista económico teniendo un impacto positivo con un VAN de ciento cuarenta y cuatro mil nuevos soles y un TIR 48.88 %, quedando demostrado que es viable nuestra inversión.

- Los resultados obtenidos en la evaluación económica del presente proyecto, demuestra que la hipótesis planteada es aceptada: debido a que mediante la propuesta de mejoras en los procesos operacionales, aumentaría la rentabilidad de la empresa.
- Con respecto al área de mantenimiento, se diseñó un formato que permita hacer seguimiento a las maquinarias, con la finalidad llevar un control de la eficiencia de las mismas. Además se diseñaron planes y formatos de mantenimiento para maquinas, con el fin de reducir inoperatividad de las mismas.
- Con lo relacionado a la producción, se diseñaron formatos para así inspeccionar el control de la producción, con el propósito de cumplir con los estándares de los clientes.
- Finalmente con respecto a la aplicación de las técnicas Lean manufacturing se estima la reducción de sus desperdicios, demoras, mermas beneficiando a la gestión del área de producción.
- Aplicando las propuestas la empresa estaría preparada para ser más rentable en este mercado tan competitivo, la cual le permitiría mayor presencia en el mercado.

CAPÍTULO VII:

Conclusiones y

Recomendaciones

7.1. Conclusiones

- La propuesta de mejora en los procesos operacionales del área de producción incrementa la productividad de la empresa Grupo Carusso S.A.C.

6.2. Recomendaciones

- Se recomienda a la empresa Carusso S.A.C. que realice la estandarización de los procesos como el estudio de tiempos del Área de Producción para aumentar la productividad.
- Se recomienda a la empresa Carusso S.A.C. cree en Área de Mantenimiento preventivo para la eficiencia de sus procesos de producción.
- Se recomienda a la empresa Carusso S.A.C. que aplique las técnicas Lean manufacturing para un mejor desempeño.

CAPÍTULO VIII:

Referencias

Bibliográficas

8.1. Textos Bibliográficos

- [TEXTO 001] Barry Render. Principios de Administración de Operaciones. Quinta Edición. Año 1996.
- [TEXTO 002] Benjamín W. Niebel. Ingeniería industrial: métodos, tiempos y movimientos. Segunda Edición. Año 2004.
- [TEXTO 003] George Kanawaty. Introducción al estudio del trabajo. Segunda Edición. Año 1996.

8.2. Textos Electrónicos

[E-BOOK 001] Fred E. Meyers, Matthew P. Stephens Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales. Tercera Edición. Año 2006.

http://books.google.com.pe/books?id=uq3CmCKEv6AC&printsec=frontcover&dq=MEYERS,&hl=es&sa=X&ei=_3A3VOzEGledygTu7oHoBg&ved=0CB8Q6AEwAA#v=onepage&q=MEYERS%2C&f=false

8.3. Direcciones Electrónicas

[URL 001] Evolución del Índice del Calzado.

Último Acceso: 06/10/14

<http://www.inei.gob.pe/>

8.4. Tesis

[TESIS 001] Mejora en el nivel de atención a los clientes de una entidad bancaria usando simulación.

Ultimo Acceso: 06/10/14

http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/318/CLEMENTE_LUIS_MEJORA_EN_EL_NIVEL_DE_ATENCI%C3%93N_A_LOS_CLIENES_DE_UNA_ENTIDAD_BANCARIA_USANDO_SIMULACI%C3%93N.pdf?sequence=1

[TESIS 002] Aplicación de teoría de líneas de espera y simulación para optimizar el mecanismo de atención de pacientes en el consultorio externo de ginecología del Hospital de apoyo Otuzco.

Ultimo Acceso: 06/10/14

<file:///C:/Users/HOME/Downloads/abstract%202009%20is%20over,%20indice.pdf>

[TESIS 003] Estudio de métodos y tiempos para la elaboración e implementación de diagramas de procesos ajustados efectivamente a la productividad y a los estándares exigidos para la empresa manufacturera de refrigeradores frival ltda.

Ultimo Acceso: 06/10/14

<http://bdigital.uao.edu.co/bitstream/10614/4847/1/TAU01231.pdf>

CAPÍTULO IX:

Anexos

Cuadro N° 16: Encuesta al Personal de Grupo Carusso S.A.C.



Encuesta al Personal de Trabajo

Se examino la causa raiz del diagrama de Ishikawa y se utilizo una encuesta, se desea saber la opinion de los tranbbjadores y la vinculacion de los mismos con las causas raiz y con el problema de la empresa que es la baja productividad, un buen diseño de la encuesta nos permite elegir soluciones relativas donde estan incluidas la opinion de la poblacion que en este caso seria los trabajadores de la empresa: GRUPO CARUSSO SAC.

PERSONAL ENCUESTADO		
NOMBRE	CARGO	PRODUCCIÓN
DANDY MONTOYA SANTOS.	GERENTE GENERAL	X
VICTORIA SANTOS	GERENTE DE PRODUCCION.	X
PAMELA CRUZ RAMOS	ENCARGADA DE ALMACEN	X
MONICA SIFUENTES.	SUPERVISORA DE CALIDAD	X
VICTOR MAMANIA.	VENTAS	X

RESULTADOS DE LA ENCUESTA			
NOMBRE:	_____	FECHA:	_____
ÁREA:	_____		
Indicar el nivel de impacto EN LA PRODUCTIVIDAD según su criterio. INDICAR 1 ELEVADO, 2 REGULAR Y 3 LEVE			
		3	2
		1	
MAQUINARIA			
a. Falta de control en el mantenimiento de las		5	3
b. falta de un area de mantenimiento.		3	4
c. Automatizacion del area de producción.		6	1
		2	
METODOS			
a. Tiempo muerto en traslado de materiales.		2	5
b. Distribucion de planta ineficiente		4	3
		2	
LOGISTICA.			
a. Exceso tiempo de reposición			3
b. Material defectuoso (tonalidad de cueros no es			2
			6
			7
Mano de Obra.			
a. Alta rotación de mano de obra.			3
b. Exeso de horas de trabajo.			2
c. Renuncia de Personal			1
d. Falta de Capacitacion en tecnicas de Produccion.			8
			9
Legenda:			
1	Impacto Bajo		
2	Impacto Medio		
3	Impacto Alto		
Fuente: Elaboración Propia.			

Se efectuó la encuesta a 9 trabajadores de la empresa carusso.

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 17: Matriz de Priorización



Matriz de Priorización

La Matriz de Priorización es una técnica muy útil que se puede utilizar sobre un tema específico.

La matriz le auxiliará en clasificar problemas o asuntos (usualmente aportados por una tormenta de ideas) en base a un criterio en particular que es importante para su organización.

De esta manera podrá ver con mayor claridad cuales son los problemas más importantes sobre los que se debe trabajar primero

3	2	1
---	---	---

a. Falta de control en el mantenimiento de las máquinas.	5	3	1
b. falta de un area de mantenimiento.	3	4	2
c. Automatizacion del area de producción.	6	1	2
a. Tiempo muerto en traslado de materiales.	2	5	2
b. Distribucion de planta ineficiente	4	3	2
a. Exceso tiempo de reposición	0	3	6
b. Material defectuoso (tonalidad de cueros no es la apropiada)	0	2	7
a. Alta rotación de mano de obra.	0	3	6
b. Exeso de horas de trabajo.	0	2	7
c. Renuncia de Personal	0	1	8
d. Falta de Capacitacion en tecnicas de Produccion.	0	0	9

Priorizacion de la Matriz

N	Causa Raiz	Resultados de Encuesta			Priorización
1	Falta de control en el mantenimiento de las máquinas.	5	3	1	22
2	falta de un area de mantenimiento.	3	4	2	19
3	Automatizacion del area de producción.	6	1	2	22
4	Tiempo muerto en traslado de materiales.	2	5	2	18
5	Distribucion de planta ineficiente	4	3	2	20
6	Exceso tiempo de reposición	0	3	6	12
7	Material defectuoso (tonalidad de cueros no es la apropiada)	0	2	7	11
8	Alta rotación de mano de obra.	0	3	6	12
9	Exeso de horas de trabajo.	0	2	7	11
10	Renuncia de Personal	0	1	8	10
11	Falta de Capacitacion en tecnicas de Produccion.	0	0	9	9

Priorizacion para Diagrama de Pareto

v	g	g
1	Falta de control en el mantenimiento de las máquinas.	22
3	falta de un area de mantenimiento.	22
5	Automatizacion del area de producción.	20
2	Tiempo muerto en traslado de materiales.	19
4	Distribucion de planta ineficiente	18
6	Exceso tiempo de reposición	12
8	Material defectuoso (tonalidad de cueros no es la apropiada)	12
7	Alta rotación de mano de obra.	11
9	Exeso de horas de trabajo.	11
10	Renuncia de Personal	10
11	Falta de Capacitacion en tecnicas de Produccion.	9

Fuente: Elaboración Propia

