



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA
E INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS
DE AUTOMATIZACIÓN**

Tema:

“SISTEMA DE CONTROL DE PROCESOS PARA EL MEJORAMIENTO DE
LA PRODUCCIÓN EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA DE CALZADO
LOMBARDIA”

Trabajo de Graduación. Modalidad: TEMI. Trabajo Estructurado de
Manera Independiente, presentado previo la obtención del título de
Ingeniera Industrial en Procesos de Automatización.

AUTOR: Mercedes Paulina Jordán Álvarez

TUTOR: Ing. Edison Patricio Jordán Hidalgo, Mg

Ambato - Ecuador

Mayo - 2013

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del trabajo de investigación sobre el tema: **“SISTEMA DE CONTROL DE PROCESOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCION EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA DE CALZADO LOMBARDIA”**, de la señorita Mercedes Paulina Jordán Álvarez, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el Art. 16 del Capítulo II, del Reglamento de Graduación para Obtener el Título Terminal de Tercer Nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Mayo del 2013

EL TUTOR

Ing. Edison Patricio Jordán Hidalgo, Mg

AUTORÍA

El presente trabajo de investigación titulado: **“SISTEMA DE CONTROL DE PROCESOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCION EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA DE CALZADO LOMBARDIA”**. Es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, Mayo del 2013

Mercedes Paulina Jordán Álvarez
CC: 18035553-9

APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes, Ing. Franklin Mayorga, Presidente y los señores Miembros Ingenieros Víctor Pérez y Jessica López, que revisó y aprobó el Informe Final del trabajo de graduación titulado “**SISTEMA DE CONTROL DE PROCESOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCION EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA DE CALZADO LOMBARDIA**”, presentado por la señorita Mercedes Paulina Jordán Álvarez de acuerdo al Art. 17 del Reglamento de Graduación para obtener el Título Terminal de Tercer Nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Mayo del 2013

Ing. Edison Homero Álvarez Mayorga, Mg
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Víctor Manuel Pérez Rodríguez, Mg
DOCENTE CALIFICADOR

Ing. Jessica Paola López Arboleda
DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA:

A Dios, por dotarme de la inteligencia y sabiduría para seguir con fortaleza el camino de la vida.

A mis padres y hermanos, por brindarme la oportunidad de vivir, de sentir y de crecer junto a ellos con amor y apoyo incondicional.

Mercedes Paulina Jordán Álvarez

AGRADECIMIENTO:

A mis queridos profesores que supieron impartirme sus conocimientos con vigor para que cada día sea mejor y crezca personal y profesionalmente.

Especialmente al Ing. Edison Jordán quien ha sabido guiarme e inculcarme sobre el camino del saber, a él una gratitud infinita por esa paciencia y cariño hacia su docencia.

Mercedes Paulina Jordán Álvarez

ÍNDICE GENERAL

PRELIMINARES	PÁGINAS
Portada	i
Aprobación del Tutor	ii
Autoría	iii
Aprobación del Tribunal de Grado	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice General	vii
Índice de Cuadros	xii
Índice de Gráficos	xiii
Índice de Fotografías	xv
Índice de Imágenes	xv
Resumen Ejecutivo	xvi
Introducción	xviii
 CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	
Tema de investigación	1
Planteamiento del Problema	1
Contextualización	1
Análisis Crítico	5
Prognosis	5
Formulación del Problema	6
Preguntas Directrices	6
Delimitación de objeto de investigación	6
Justificación	7
Objetivos	8
 CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
Antecedentes investigativos	9
Fundamentación legal	11
Categorías Fundamentales	13

Fundamentación Teórica	16
Sistema de control de procesos	16
Ingeniería industrial	16
¿Qué es la ingeniería industrial?	16
¿Qué es un proceso industrial?	16
Perfil Ingeniería industrial	18
Perfil profesional	18
Campo ocupacional	19
Funciones del ingeniero industrial	19
Conocimientos que debe poseer un ingeniero industrial	20
Definiciones ingeniería industrial	21
Gestión de la producción industrial	22
Opciones en el mercado ocupacional	22
Gestión de operaciones	24
Funciones de la Gestión de operaciones	24
Recursos que maneja la Gestión de operaciones	25
Los siete ceros y la eliminación de desperdicios	26
Sistema de producción y sistema de control	27
Planificación de un sistema de producción	28
Mejoramiento	30
Pasos para conseguir el mejoramiento continuo	33
Implantación	33
Ventajas y desventajas	35
Mejoramiento de la producción manufacturera	36
Planificación de manufactura	36
Planificación de recursos	36
Recursos	37
Combinación de recursos	40
Producción	41
Capacidad de producción	41
Análisis de la producción	43
Recursos que maneja la producción	45

Elementos y etapas para un plan de producción	45
Costos de almacenamiento	49
Productividad	51
Hipótesis	54
Señalamiento de variables	54

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

Enfoque	55
Modalidad básica de la investigación	55
Niveles o tipos de investigación	56
Población y Muestra	57
Operacionalización de variables	59
Plan de Recolección de Información	61
Plan de Procesamiento y análisis	61
Plan de análisis e interpretación de resultados	62

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Análisis de Resultados	63
Resultados de las encuestas, interpretación y análisis	64
Resultados de la entrevista y análisis	73
Resultado de la observación y análisis	75

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones	76
Recomendaciones	77

CAPÍTULO VI: PROPUESTA

Datos informativos	79
Antecedentes De La Propuesta	79
Justificación	80
Objetivos	81

Análisis de Factibilidad	82
Marco Teórico	82
Control de la producción	82
Planeación de la producción	84
Programación de la producción	85
Distribución de planta	86
Intereses de la distribución de planta	87
Principios básicos	87
Tipos de distribución de planta	88
Indicadores de los sistemas de producción	89
Herramientas y metodología para el mejoramiento continuo	90
Tipos de acciones en un proceso de mejora	90
Técnicas y herramientas más utilizadas	91
Diagrama de caracterización del proceso	92
Tormenta de ideas	94
Técnica de grupo nominal	94
Matriz de jerarquización	95
Gráfico de corridas	97
Hoja de recolección de datos	97
Diagrama causa – efecto	98
Diagrama de Pareto	99
Diagrama de Gantt	99
Sistema 5’S	100
Resultados esperados	102
Desarrollo de la propuesta	103
Procedimiento para la producción de calzado	103
Plan para el mejoramiento de producción según un sistema de control de procesos mejorado	113
Seleccionar la oportunidad de mejora	113

Cuantificar el problema	118
Analizar las causas raíces	123
Establecer metas	148
Definición de la meta	150
Diseñar las soluciones	150
Propuesta según el análisis 5'S	154
Clasificar	156
Organizar	159
Limpieza	160
Estandarización	161
Disciplina	161
Análisis FIFO	163
Factibilidad del sistema de control propuesto para calzados Lombardia	165
Conclusiones	167
Recomendaciones	167
Bibliografía	169
Anexos	171
Anexo 1. Diagrama de caracterización del proceso	172
Anexo 2. Formato etiqueta roja	173
Anexo 3. Cuadro organización de materiales	174
Anexo 4. Formato entrevista dirigida al jefe de producción y jefe de diseño industrial de calzado Lombardia	175
Anexo 5. Formato observación dirigida al área de producción de la industria de calzados Lombardia	176
Anexo 6. Formato encuesta al personal de producción	177
Anexo 7. Distribución de planta Calzados Lombardia sección 1	179
Anexo 8. Distribución de planta Calzados Lombardia sección 2	180
Anexo 9. Nomenclatura distribución de planta Calzados Lombardia	181

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°1 Unidades de observación	57
Cuadro N°2 Operacionalización Variable independiente	59
Cuadro N°3 Operacionalización Variable dependiente	60
Cuadro N°4 Resultados pregunta 1 (Encuesta personal de producción)	64
Cuadro N°5 Resultados pregunta 2 (Encuesta personal de producción)	65
Cuadro N°6 Resultados pregunta 3 (Encuesta personal de producción)	66
Cuadro N°7 Resultados pregunta 4 (Encuesta personal de producción)	67
Cuadro N°8 Resultados pregunta 5 (Encuesta personal de producción)	68
Cuadro N°9 Resultados pregunta 6 (Encuesta personal de producción)	69
Cuadro N°10 Resultados pregunta 7 (Encuesta personal de producción)	70
Cuadro N°11 Resultados pregunta 8 (Encuesta personal de producción)	71
Cuadro N°12 Resultados pregunta 9 (Encuesta personal de producción)	72
Cuadro N°13 Diagrama de caracterización del proceso	93
Cuadro N°14 Consenso de calificación técnica grupo nominal (ejemplo)	95
Cuadro N°15 Escala de valoración	95
Cuadro N°16 Matriz de jerarquización	96
Cuadro N°17 Método 5S's	101
Cuadro N°18 Diagrama de Caracterización Calzados Lombardia	114
Cuadro N°19 Consenso de calificación Calzados Lombardia	116
Cuadro N°20 Escalas de valoración Calzados Lombardia	117
Cuadro N°21 Matriz de jerarquización Calzados Lombardia	117
Cuadro N°22 Análisis tiempos muertos en calzados Lombardia	118
Cuadro N°23 Datos hoja de inspección	121
Cuadro N°24 Análisis Diagrama de Pareto	122
Cuadro N°25 Procesos a analizar	123
Cuadro N°26 Cuantificación de causas – Formado, Montaje	125
Cuadro N°27 Cuantificación de causas – Plegado, Pespunte	126

Cuadro N°28 Cuantificación de causas – Pegado	127
Cuadro N°29 Selección causas Proceso Formado	128
Cuadro N°30 Selección causas Proceso Montaje	129
Cuadro N°31 Selección causas Proceso Plegado	130
Cuadro N°32 Selección causas Proceso Pespunte	131
Cuadro N°33 Selección causas Proceso Pegado	132
Cuadro N°34 Causas – Efecto Área del Formado	134
Cuadro N°35 Pareto 6M Formado	135
Cuadro N°36 Causas – Efecto Área del Montaje	137
Cuadro N°37 Pareto 6M Montaje	138
Cuadro N°38 Causas – Efecto Área del Plegado	140
Cuadro N°39 Pareto 6M Plegado	141
Cuadro N°40 Causas – Efecto Área del Pespunte	143
Cuadro N°41 Pareto 6M Pespunte	144
Cuadro N°42 Causas – Efecto Área del Pegado	146
Cuadro N°43 Pareto 6M Pegado	147
Cuadro N°44 Mejoras a obtenerse – Causas	149
Cuadro N°45 Escala de valoración selección de soluciones	151
Cuadro N°46 Matriz de jerarquización selección soluciones factibles	152
Cuadro N°47 Programa de actividades de cada solución factible	153
Cuadro N°48 Formato Etiqueta roja	157
Cuadro N°49 Clasificar Método 5’S	158
Cuadro N°50 Cuadro de organización para materiales	159
Cuadro N°51 Niveles a alcanzar	166
ÍNDICE DE GRÁFICOS	
Gráfico N°1 Árbol del problema	4
Gráfico N°2 Categorías fundamentales Variable independiente	13
Gráfico N°2 Categorías fundamentales Variable dependiente	13

Gráfico N°3 Constelación de ideas Variable independiente	14
Gráfico N°4 Constelación de ideas Variable dependiente	15
Gráfico N°5 Pregunta 1 (Encuesta personal de producción)	64
Gráfico N°6 Pregunta 2 (Encuesta personal de producción)	65
Gráfico N°7 Pregunta 3 (Encuesta personal de producción)	66
Gráfico N°8 Pregunta 4 (Encuesta personal de producción)	67
Gráfico N°9 Pregunta 5 (Encuesta personal de producción)	68
Gráfico N°10 Pregunta 6 (Encuesta personal de producción)	69
Gráfico N°11 Pregunta 7 (Encuesta personal de producción)	70
Gráfico N°12 Pregunta 8 (Encuesta personal de producción)	71
Gráfico N°13 Pregunta 9 (Encuesta personal de producción)	72
Gráfico N°14 Comportamiento porcentaje tiempos muertos	119
Gráfico N°15 Distribución de procesos Calzados Lombardia	120
Gráfico N°16 Diagrama de Pareto Procesos Calzado	122
Gráfico N°17 Diagrama de Pareto Proceso Formado	128
Gráfico N°18 Diagrama de Pareto Proceso Montaje	129
Gráfico N°19 Diagrama de Pareto Proceso Plegado	130
Gráfico N°20 Diagrama de Pareto Proceso Pespunte	131
Gráfico N°21 Diagrama de Pareto Proceso Pegado	132
Gráfico N°22 Diagrama de Pareto 6M Formado	135
Gráfico N°23 Diagrama de Pareto 6M Montaje	138
Gráfico N°24 Diagrama de Pareto 6M Plegado	141
Gráfico N°25 Diagrama de Pareto 6M Pespunte	144
Gráfico N°26 Diagrama de Pareto 6M Pegado	147
Gráfico N°27 Distribución de planta producción actual	163
Gráfico N°28 Distribución de planta según análisis FIFO	164
Gráfico N°29 Diagrama de corrida esperada	166

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía N°1 Proceso de calzado: Recorte cara superior	103
Fotografía N°2 Proceso de calzado: Plegado y sujetado	104
Fotografía N°3 Proceso de calzado: Cementación plantilla	105
Fotografía N°4 Proceso de calzado: Línea de producción – Horma	106
Fotografía N°5 Proceso de calzado: Línea de producción - Formado	107
Fotografía N°6 Proceso de calzado: Formado	108
Fotografía N°7 Proceso de calzado: Colocación e inspección	109
Fotografía N°8 Proceso de calzado: Colocación e inspección	110
Fotografía N°9 Proceso de calzado: Acabado y empaque	111
Fotografía N°10 Producción área de corte, plegado y montaje	154

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen N°1 Proceso Industrial	16
Imagen N°2 Desarrollo de un proceso industrial	17
Imagen N°3 Capacidad de Producción	42
Imagen N°4 Administración del inventario	48
Imagen N°5 Nivel indicadores de producción	90
Imagen N°6 Diagrama de flujo del proceso de producción de calzados Lombardia	112
Imagen N°7 Diagrama de las actividades a realizar 5'S	155

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo titulado “Sistema de control de procesos para el mejoramiento de la producción en la industria manufacturera de calzado Lombardia”, contiene fundamentos para proponer un sistema de control de procesos óptimo para la empresa, considerando la metodología y herramientas administrativas industriales que permitan alcanzar los objetivos planteados y el mejoramiento continuo que el proceso de producción requiere.

La investigación alcanza aspectos referentes a la propuesta de un Sistema de control de procesos para el mejoramiento de la producción de calzado de la industria Lombardia, el mismo que está dividido en seis capítulos.

El Capítulo I contiene el planteamiento del problema en el cual se analiza y organiza las evidencias del problema de la falta de un sistema de control de procesos mejorado para la producción, cuya contextualización puntualiza un estado global, nacional, provincial y propio de la empresa en cuestión; seguidamente se realiza un análisis crítico de la problemática en la que se encuentra la empresa, y de la prognosis que señala el problema a futuro, es decir, lo que podría suceder si se continua con ello. También se define la justificación de este proyecto y los objetivos a alcanzar con el proceso investigativo que se ejecutará.

El Capítulo II evoca un análisis de antecedentes investigativos de trabajos realizados, los cuales permiten obtener una idea acertada del beneficio obtenido por otras organizaciones con la implementación de Sistemas similares al control de procesos de producción. Mediante la fundamentación legal se definió leyes y artículos aplicables al trabajo de investigación. Posteriormente se realizó la categorización de las variables fundamentales que mediante una constelación de ideas se desarrolla la respectiva investigación con aporte de diversas fuentes bibliográficas.

El Capítulo III enfoca a la metodología de la investigación, esta responde a un enfoque cualitativo y su modalidad básica de investigación es de Campo por que se realiza en el lugar de los hechos para su respectiva observación, a más de la información adquirida por parte del personal de producción; es Bibliográfica ya que se acude a fuentes de información secundaria, la fundamentación teórica de las variables son tomadas de los libros de Administración de la Producción, Sistemas de Producción, revistas especializadas, publicaciones, internet, entre otros; y Experimental ya que se enmarca en lo innovador que permite la transformación y proyección del uso de nuevos sistemas de control de procesos que resultan novedosos.

El Capítulo IV recoge un análisis e interpretación de resultados de encuestas, entrevistas y observaciones realizadas con la finalidad de definir la situación actual del proceso de producción de calzado de la industria Lombardia.

El Capítulo V establece las conclusiones y recomendaciones que enfocan a proponer un sistema de control de procesos mejorado para la producción de calzado haciendo frente a los problemas eminentes.

El Capítulo VI se concentra en la realización de la propuesta de un Sistema de Control de procesos para el mejoramiento de la producción de calzado en la que se alcanzan sus objetivos con la ayuda de metodologías y herramientas de mejora continua.

INTRODUCCIÓN

Una organización no es competitiva si no hace frente a la competencia universal enfocados en mejorar calidad, producción, bajos costos, tiempos estándares, eficiencia e innovación, nuevos métodos de trabajo y tecnología entre los principales.

Un buen control de procesos de un sistema de producción con una administración determinativa que establezca adecuadamente sus objetivos y con un personal que cumpla con sus responsabilidades de manera efectiva se puede mantener competitivo y exitoso.

El presente trabajo contiene el desarrollo de un Sistema de Control de procesos para el mejoramiento de la producción en la Industria Manufacturera de Calzado Lombardía. Este permitirá apoyar a la empresa en la mejora de sus procesos productivos mediante el control de los procedimientos en cada área de ejecución de las tareas aportando al mejoramiento continuo.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema de investigación

“Sistema de control de procesos para el mejoramiento de la producción en la industria manufacturera de calzado Lombardia”

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Contextualización

Hoy en día no es competitivo quien no cumple con: calidad, producción, bajos costos, tiempos estándares, eficiencia e innovación, nuevos métodos de trabajo, tecnología y muchos otros conceptos que hacen que cada día la productividad sea un punto de cuidado en los planes a corto, mediano y largo plazo.

Que tan productiva o no sea una empresa podría demostrar el tiempo de vida de dicha corporación dependiendo de la cantidad de producto fabricado y el total de recursos utilizados.

La industria del calzado es uno de los sectores industriales que muestra mayores cambios en las últimas décadas.

La actual etapa de globalización económica sitúa a las empresas industriales de calzado en un entorno cada vez más competitivo, que les obliga a vigilar continuamente los parámetros de su competitividad para mejorar el atractivo del producto.

Las empresas a nivel nacional toman en cuenta la capacidad productiva, que es la cantidad de producto o servicios que se puede obtener en una determinada unidad en condiciones normales de funcionamiento y durante un cierto periodo de tiempo. Esta capacidad tiene carácter estratégico porque condiciona la competitividad de la empresa. Porque si no adopta la decisión correcta se van a crear problemas, tanto por exceso como por defecto.

En el caso de las empresas manufactureras en la confección de calzado, necesita estar acorde con los cambios y esto implica una buena gestión de la empresa orientada no solo al producto terminado sino al cliente como parte importante, es necesidad demandar de una buena gestión de la producción dentro de ellas, que a decir verdad muchas no cuentan con un departamento especializado ni mucho menos con el compromiso de los integrantes de la empresa para implementar un método de proceso productivo.

“En la provincia de Tungurahua - cantón Ambato, después del comercio y la industria carrocera, la manufactura de calzado es una de las actividades más dinámicas que se presenta. Esta labor genera más dinero y empleo según el Censo Económico del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), 145 empresas fabrican calzado y emplean a 3199 personas en el cantón. Sus ingresos anuales bordean los USD 139 millones.”

Fuente: *Diario El comercio, (2011). Ambato encabeza la manufactura y el diseño de zapatos en el Ecuador. Tomado el 6 de mayo de 2012, de http://www.elcomercio.com.ec/pais/Ambato-encabeza-manufactura-zapatos-Ecuador_0_548345224.html*

Sin embargo, hay muchos sectores de esta industria que han frenado su desarrollo por motivos diversos tales como ausencia del análisis de restricciones, calidad escasa de los productos, costos innecesarios en almacenamiento de stocks, lo que hace que pierdan muchos recursos tanto humanos como económicos por la carencia de un sistema de productividad, que implica, la no existencia de un departamento especialmente encargado de la realización de estas tareas.

La empresa de calzado “LOMBARDIA” que se ubica en el cantón Ambato viene laborando hace más de 20 años y produce zapatos de diversos colores, tallas y

formas de: botas, bolicheros, sandalias, tacón alto, tacón bajo, zapato de oficina hombre y mujer, etc.

Mantiene también un Shop que se encuentra en la misma ciudad en las calles Juan Benigno Vela 7-31 y Mera. Telf.: 032-825077.

La empresa cuenta con quince trabajadores quienes cortan, pegan y verifican si el producto cumple con las especificaciones, antes de colocarlos en sus cajas.

Su producción era de 70 pares diarios en los últimos años. Sin embargo para este año su producción se ha reducido en un 50 %, lo que preocupa a sus dueños y operarios.

La empresa viene laborando sin considerar un sistema de control de procesos óptimo que le permita mayor productividad en los procesos de producción, lo que conlleva a que se presente una serie de problemas en cuanto se refiere a la producción, calidad del calzado y los réditos que debe tener para ser competitiva y productiva.

El inventario en bodega no se controla mediante un método Administrativo de Producción que beneficie en la ejecución del proceso.

Otra falencia de este sistema de control de procesos con la que la empresa cuenta es que no considera programas de inspección para la maquinaria, es decir, no existe un programa de mantenimiento preventivo, correctivo o predictivo.

ÁRBOL DEL PROBLEMA

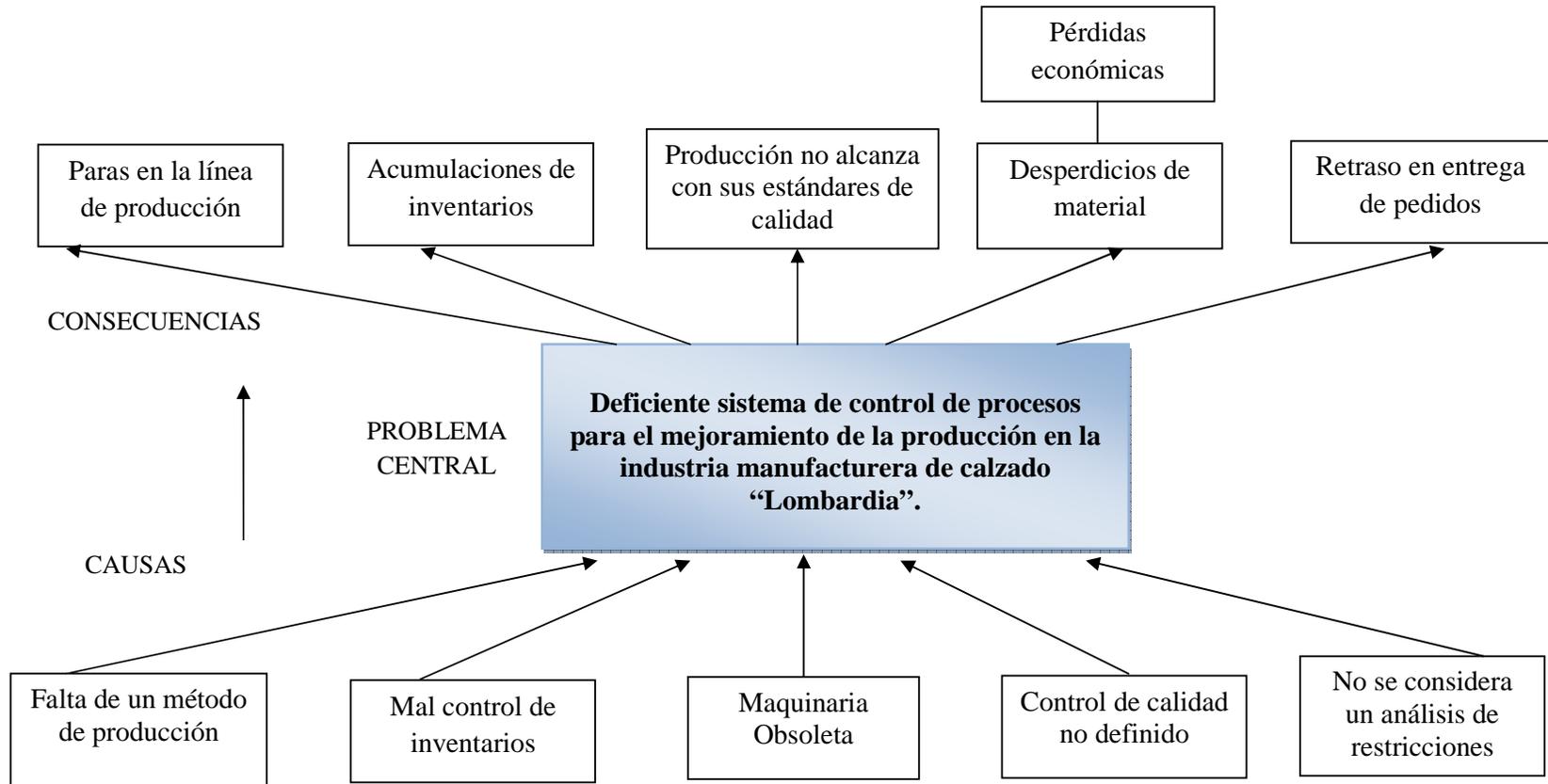


Gráfico N. 1: Árbol del problema
Elaborado por: La Investigadora

1.2.2 Análisis crítico

La empresa en la actualidad afronta un problema fundamental de una inadecuada Administración de la Producción, ya que no existe un sistema de control de procesos eficiente en donde se pueda planear, implementar y controlar los sistemas de producción y control que la empresa necesita para aumentar su productividad.

Por motivo de esta problemática se presenta reducción en el porcentaje diario de producción, frecuentes paras en el sistema de trabajo, un mal manejo del control de inventarios teniendo así una acumulación de estos que ocasiona altos costos de almacenamiento, desperdicio por movimiento de material y desperdicios por sobreproducción.

La maquinaria que se utiliza en la organización no cuenta con un programa de mantenimiento para su correcto funcionamiento, lo que conlleva a que la producción no llegue a alcanzar con sus estándares de calidad.

Los desperdicios de material y las pérdidas económicas se deben a que no se tiene un control de calidad definido para alcanzar con las exigencias del mercado.

Y la ausencia de un análisis de restricciones da como resultado el incumplimiento en el tiempo y forma de los plazos de entrega de productos.

1.2.3. Prognosis

De continuar con la aplicación de un sistema deficiente de procesos la empresa se vería abocada a la disminución de la producción, se verá expuesta a la acumulación de productos (altos inventarios) y al deterioro de los equipos; llegando así a disminuir su nivel de competitividad.

1.2.4 Formulación del Problema

¿Qué incidencia tiene el sistema de control de procesos en la producción de la industria manufacturera de calzado “LOMBARDIA”?

1.2.5 Preguntas Directrices

¿Qué sistema de control de procesos se utiliza en la actualidad en Calzados “LOMBARDIA”?

¿Qué métodos de producción se considera para optimizar el sistema de procesos en Calzados “LOMBARDIA”?

¿Cómo se podría mejorar la producción en la industria de calzado LOMBARDIA?

1.2.6 Delimitación de la investigación

Campo: Ingeniero Industrial.

Área: Producción

Aspecto: Sistema de control de procesos.

Delimitación espacial

Este trabajo se realizará en la industria manufacturera de calzado “Lombardia”, localizada en la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua.

Delimitación temporal

La investigación tendrá lugar seis meses a partir de la aprobación del proyecto por parte del Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.

Unidades de observación

- ✓ Método de trabajo.
- ✓ Área de producción.
- ✓ Área de almacenamiento.

1.3 Justificación:

El presente trabajo a desarrollarse es de suma importancia para el avance tecnológico y productivo no solo a calzados “LOMBARDIA”, sino también a toda industria manufacturera ecuatoriana de calzado ya que permitirá adoptar nuevos métodos de producción concentrados en el estudio del control de los procesos.

En este proyecto se pondrá en práctica todos los conocimientos teóricos adquiridos en la carrera que permitirán desarrollar nuevos procesos para aplicarse no solo en esta industria sino también a nivel nacional por lo que tendrá un alto impacto dentro de la zona industrial.

Esta investigación es factible de realizarse ya que se cuenta con el apoyo de los dueños de la empresa quienes han puesto a disposición toda la información y recursos necesarios, también se tiene la participación total del personal del área de producción. Se cuenta con la orientación técnica por parte de los docentes de la especialización y principalmente del tutor.

Al realizar una investigación para el control de procesos especialmente en la industria manufacturera de calzado se busca solucionar no solo un problema industrial sino también un problema social ya que los beneficiarios principales de este proyecto serán desde los dueños y operarios de la fábrica hasta los clientes que buscan un calzado de calidad.

1.4 Objetivos:

1.4.1 Objetivo General:

Analizar el control de procesos y su incidencia en la producción de la empresa LOMBARDIA.

1.4.2 Objetivos Específicos:

- Analizar el sistema de procesos y estándares de producción aplicados en la empresa de calzados LOMBARDIA.
- Establecer los métodos de producción de calzados LOMBARDIA.
- Plantear una propuesta que permita mejorar los estándares de producción, a través de un nuevo sistema de control de procesos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos

Para el desarrollo de este tema de tesis se realizó un recorrido por las principales bibliotecas de la UTA, y se encuentra que en la biblioteca de la F.I.S.E.I, en la guía de tesis, área de Ingeniería Industrial, existen trabajos con temas relacionados al mejoramiento de la producción.

- **FONSECA, S.** Tesis N° 199, “Implementación del método de mejoramiento de productividad, Teoría de Restricciones (TOC)” para una producción de calidad en la empresa “Carrocerías IMCE”.

Objetivo:

Mejorar la productividad en la empresa “Carrocerías IMCE” y la calidad del producto terminado.

Conclusión:

En una empresa es muy importante tener conocimiento del tiempo estándar y la capacidad de producción de cada proceso.

De igual forma es de gran necesidad determinar el cuello de botella existente en la empresa, y saber tomar decisiones con respecto a problemas que causa poseer una restricción en el proceso de producción.

- **GARCÍA, M.** Tesis N° 533, “Sistema de gestión de calidad” para el incremento de la productividad en empresas “manufactureras de calzado de la ciudad de Ambato”.

Objetivo:

Diseñar un Sistema de Control de Calidad para el incremento de la productividad en empresas manufactureras de calzado de la ciudad de Ambato.

Conclusión:

Los departamentos relacionados con los procesos como administrativos, inventario, compras, etc; también forman parte de la calidad, e intervienen en el desarrollo de la misma. Otros factores relacionados son estado físico, psicológico, alimentación y medioambiente del operador.

Seguir un proceso de producción, es dar énfasis a cada etapa, en donde la materia prima es procesada y transformada. La fabricación de calzado es una de las manufacturas que tiene bien definidas las áreas de producción y en las cuales se realiza una aplicación de calidad.

- **MORENO, E.** Tesis N° 620, “Proceso de enfundado” para el mejoramiento de la producción en el área de empaquetamiento de fideo en la empresa “Industrias Catedral”.

Objetivo:

Realizar el estudio del proceso de enfundado para el mejoramiento de la producción en el área de empaquetamiento de fideo.

Conclusión:

El producto final debe almacenarse y transportarse en condiciones óptimas para impedir la contaminación, adjunto a esto debe llevarse un control periódico de productos terminados, lo que permitirá mejorar la calidad y disminuir la

supervisión personal; el número de inspecciones necesarias será menor, lográndose una reducción en los costos.

Estos estudios realizados se encuentran en los archivos de la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato.

De estos temas relacionados se puede deducir que en una organización, es de manera indispensable considerar la capacidad de producción que cada proceso presenta definiendo el tiempo de operación de cada uno.

También se debe verificar según estudio planteado el cuello de botella que evita la fluidez óptima del proceso.

Considerar un espacio de área que mantenga contento al operario mediante una distribución de maquinaria estable que cumpla con las expectativas para todo el proceso y sus operaciones.

Obtener cada área de trabajo organizada y disciplinada es de suma importancia para que el proceso de producción se mantenga y se la realice de la mejor manera, desde que ingresa su materia prima hasta que cumple su estado de transformación y se convierte en producto terminado. Por lo tanto el presente trabajo de investigación aportará con el cumplimiento de todas estas especificaciones.

2.2 Fundamentación legal

2.2.1 Ley De Productividad Y Competitividad Laboral

Artículo 1º.- Son objetivos de la presente Ley:

a) Fomentar la capacitación y formación laboral de los trabajadores como un mecanismo de mejoramiento de sus ingresos y la productividad del trabajo;

- b) Propiciar la transferencia de las personas ocupadas en actividades urbanas y rurales de baja productividad e ingresos hacia otras actividades de mayor productividad;
- c) Garantizar los ingresos de los trabajadores, así como la protección contra el despido arbitrario respetando las normas constitucionales; y,
- d) Unificar las normas sobre contratación laboral y consolidar los beneficios sociales existentes.

2.3 Categorías fundamentales

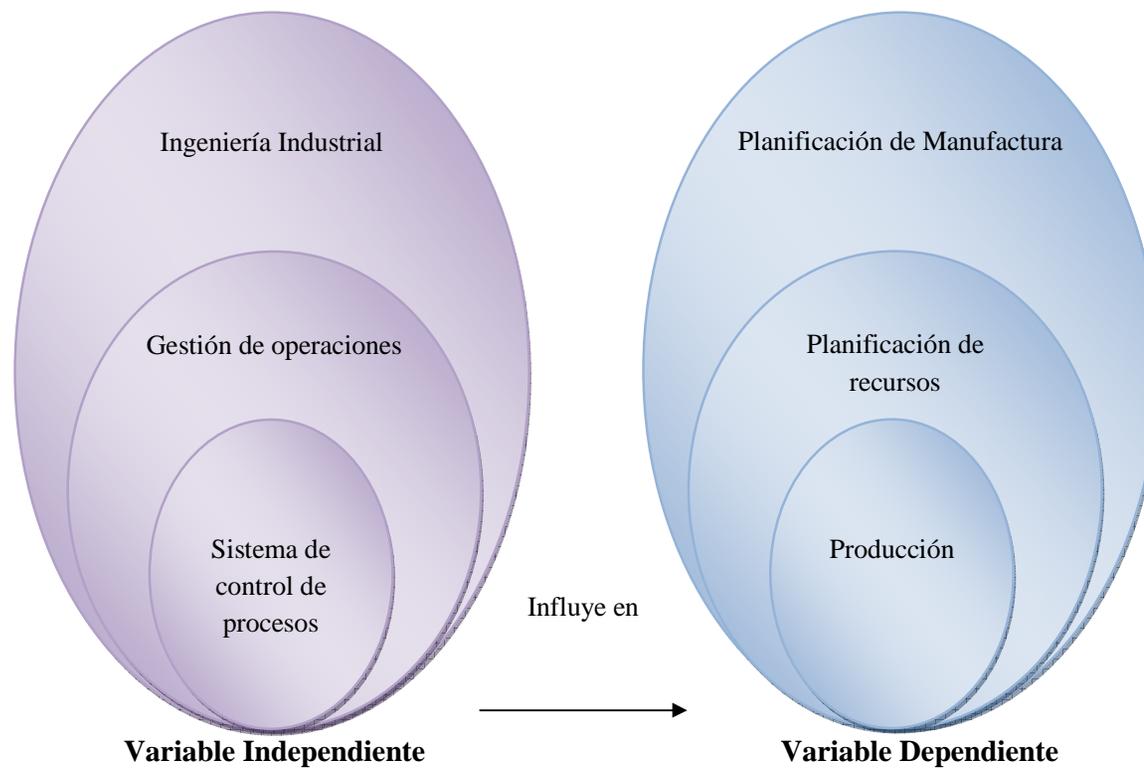


Gráfico N. 2: Categorías Fundamentales V.I. Sistema de control de procesos – V.D. Producción
Elaborado por: La Investigadora

2.4 Constelación de ideas de la variable independiente

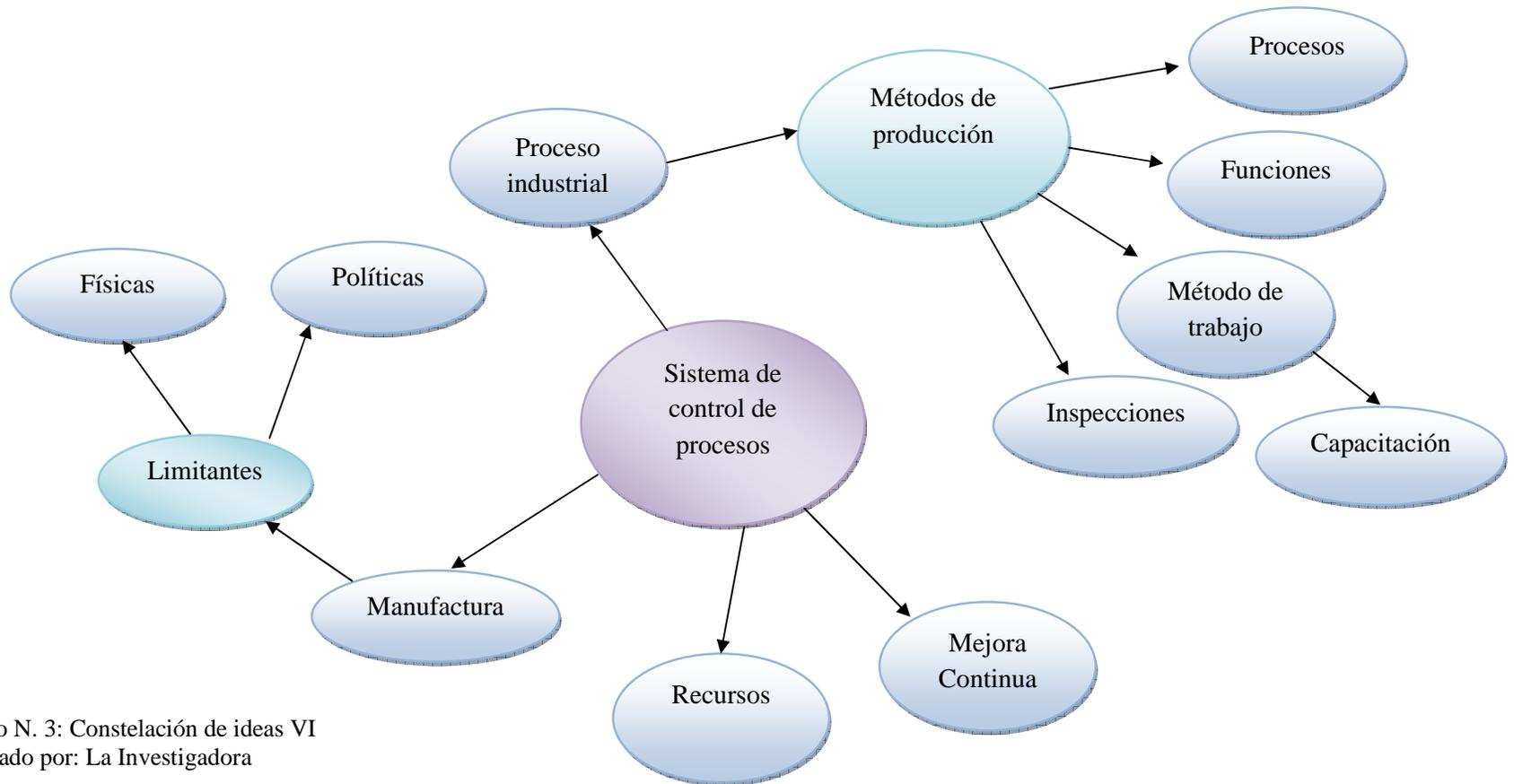


Gráfico N. 3: Constelación de ideas VI
Elaborado por: La Investigadora

Constelación de ideas de la variable dependiente

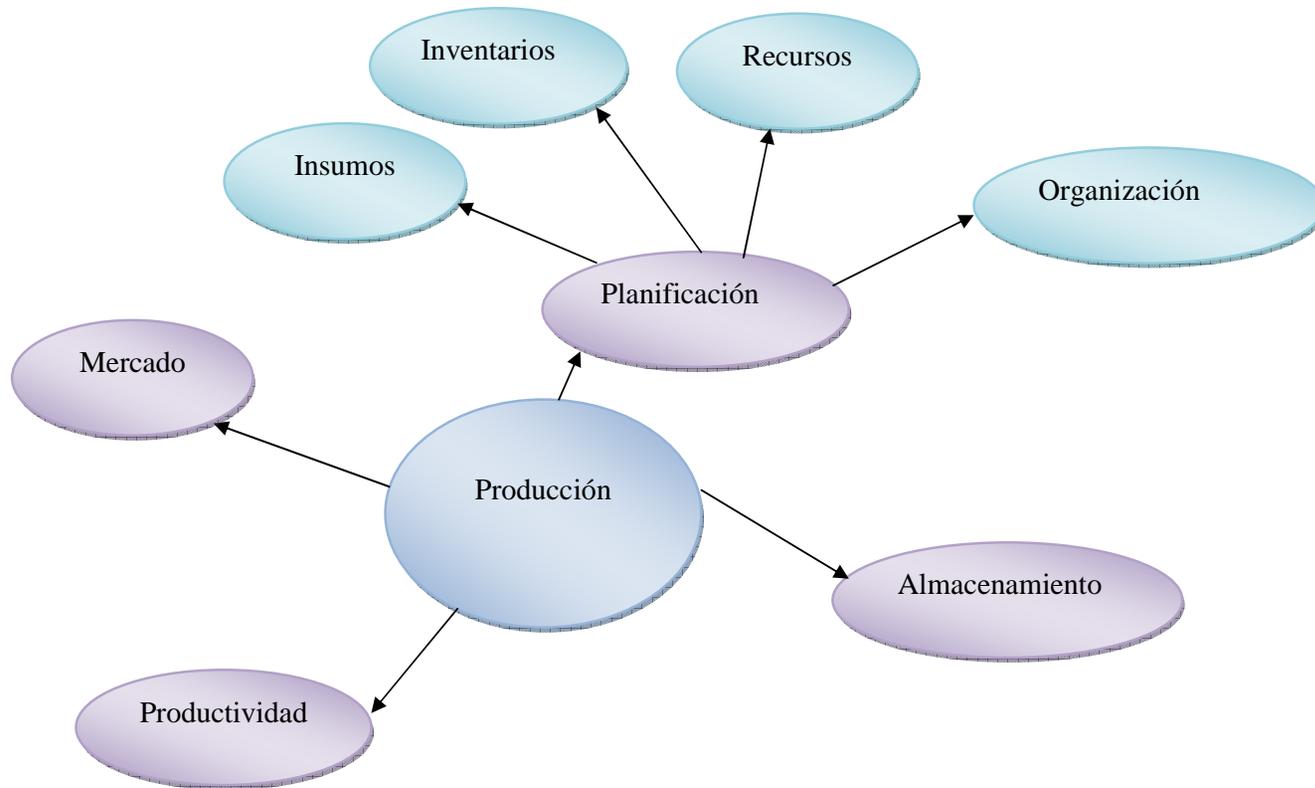


Gráfico N. 4: Constelación de ideas VD
Elaborado por: La Investigadora

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.5 Sistema de control de procesos (V.I.)

2.5.1 Ingeniería Industrial

2.5.1.1 ¿Qué es la ingeniería industrial?

El objetivo de estudio de la Ingeniería Industrial son los sistemas de producción industrial de bienes y servicios. Es decir estudia la forma de organizar los recursos físicos y humanos para la transformación de materias primas en productos y servicios.

La producción de estos bienes y servicios se hace a través de los procesos industriales. Por ejemplo: el algodón se transforma en hilos y los hilos se tejen para elaborar prendas de vestir.

Fuente: *Morales Quintana, (2008). Ingeniería industrial. Tomado el día 6 de mayo de 2012, de <http://www.slideshare.net/MoralesQuintana/qu-es-la-ingenieria-industrial>*

2.5.1.2 ¿Qué es un proceso industrial?

Imagen N·1 Proceso Industrial



Fuente: *<http://www.buenastareas.com/ensayos/Definici%C3%B3n-De-Proceso-Industrial/806262.html>*

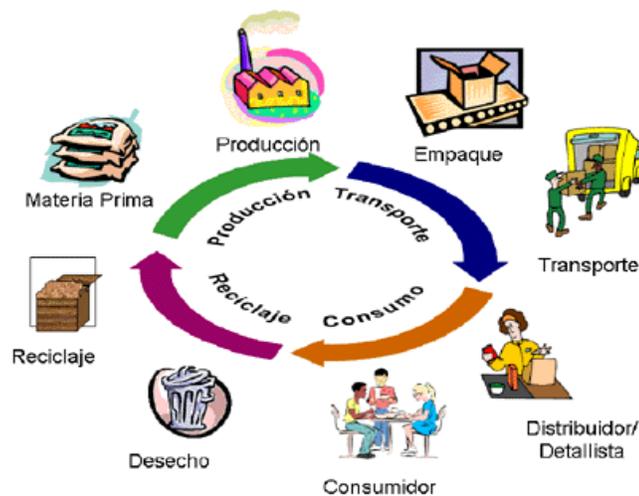
Se entiende por proceso a todo desarrollo sistemático que conlleva una serie de pasos ordenados, los cuales se encuentran estrechamente relacionados entre sí y cuyo propósito es llegar a un resultado preciso, de forma general el desarrollo de un proceso conlleva una evolución en el estado del elemento sobre el que se está aplicando dicho tratamiento hasta que este desarrollo llega a su fin. En este sentido, la industria se encarga de definir y ejecutar el conjunto de operaciones

materiales diseñadas para la obtención, transformación o transporte de uno o varios productos naturales.

De manera que el propósito de un proceso industrial está basado en el aprovechamiento eficaz de los recursos naturales de forma tal que éstos se conviertan en materiales, herramientas y sustancias capaces de satisfacer más fácilmente las necesidades de los seres humanos y por consecuencia mejorar su calidad de vida.

El desarrollo de los procesos industriales es análogamente una seriación continua que avanza a la par del crecimiento de las sociedades y sus intereses y es, a la vez, uno de los factores que impulsan este crecimiento. Desde los inicios de la humanidad se ha hecho patente la importancia de cubrir diversas necesidades y es por esta razón que el ingenio de aquellos primeros seres humanos comenzó a desenvolverse y a crear diferentes maneras de satisfacer esos deseos con los recursos que tenían al alcance. De allí en adelante se fueron agregando pequeños elementos a cada proceso a lo largo del tiempo, afinando sus viejas características y creando nuevas y mejores maneras de hacer las cosas, modificando los procedimientos según las intenciones, los recursos y las distintas maneras de pensar a través de las distintas épocas.

Imagen N·2 Desarrollo de un Proceso Industrial



Fuente: Rokderik, (2010). Tomado el 6 de octubre de 2012, de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Definici%C3%B3n-De-Proceso-Industrial/806262.html>

2.5.1.3 Perfil Ingeniería industrial

Es conocida la frase que dice: "La Ing. Industrial es una profesión que tiene un kilómetro de conocimiento y un centímetro de profundidad"; y que depende del futuro Ing. Industrial la especialización en el área que se va a desarrollar. Bajo criterios que se presenta hasta estos momentos, se define a la Ingeniería Industrial como: la Ingeniería que trata sobre el diagnóstico, diseño, mejora, organización e implementación de los sistemas integrados por hombres, materiales, máquinas, información y tecnologías dedicadas a la producción de bienes y/o servicios protegiendo el medio ambiente.

La Ing. Industrial como especialidad, la enfocan unas más que las otras a tal o cual especialización, dependiendo tal vez de la realidad económica, social y geográfica en que se desenvuelven. ¿Pero lo que se busca, no es uniformizar el currículo? La carrera en sí no se podrá uniformizar en su totalidad (100 %), ni haber única en todas las universidades, ya que su desarrollo depende mucho de cada profesor, de cada decano. Lo que si se podría hacer es integrarse y modificar en un cierto porcentaje.

En un país subdesarrollado, con ventajosos recursos naturales con los que contamos; he ahí nuestro gran reto como futuros Ing. Industriales de noble actividad con objetivo principal: conducir eficazmente los sistemas de producción.

Para esto se hace uso de la creatividad, suficiencia profesional, ética y definido sentido social.

2.5.1.4 Perfil Profesional:

La formación del Ingeniero Industrial toma como sustento la tecnología de la información, que sirve de base para su capacitación en marketing, planeación y gestión, operaciones y sistemas.

El Ingeniero Industrial está capacitado para ser empresario. Su capacitación le sirve para planear y diseñar una empresa productiva y/o de servicios, sus habilidades le permiten:

- Analizar y evaluar el entorno global, nacional, regional y municipal como bases para desarrollar una actividad empresarial.
- Efectuar diagnóstico, que permitan determinar el espacio, ciudad, industria para programas de desarrollo industrial, a través de parques industriales.
- Planear y gestionar, a través de políticas, estrategias, objetivos y metas, conformando planes empresariales, programas, proyectos, presupuestos y financiamientos.
- Planear, diseñar métodos de producción y de servicios, optimizando recursos para la operación de plantas industriales y/o servicios con performance competitiva.
- Realizar estudios de investigación empresarial, estudios de mercado, formular proyectos de inversión, gerenciar proyectos en su implementación.
- Dirigir, ejecutar, controlar y evaluar programas de pequeña empresa a través de la gestión municipal y su programa de promoción.

2.5.1.5 Campo Ocupacional

Las áreas prioritarias de trabajo de Ingeniería Industrial serán las de Producción, Control de Calidad, Ingeniería de proyectos, Seguridad y análisis Ambiental, Gerencia de Producción, Gerencia de Empresa, Sistemas y Procedimientos, Almacenes, Medición de trabajos Estándares, Evaluación de Proyectos, Estudios de Factibilidad, Consultoría y otras de carácter técnico.

2.5.1.6 Funciones del Ingeniero Industrial

- Planificar, organizar, dirigir, controlar proyectos en el área Industrial y Empresarial.
- Investigar, desarrollar y diseñar productos.

- Analizar, diseñar los métodos de trabajo y realizar mediciones de los mismos.
- Administrar y controlar la producción.
- Realizar diagnósticos empresariales y proponer soluciones a las necesidades detectadas.
- Evaluar, proponer y diseñar sistemas de calidad en las empresas.
- Tomar decisiones basándose en procesos matemáticos y financieros.
- Diseñar y administrar planes de mantenimiento.
- Proponer soluciones a las necesidades detectadas.

2.5.1.7 Conocimientos que debe poseer un Ingeniero Industrial

El Ingeniero Industrial tendrá conocimientos del área de las matemáticas, cultura general, contabilidad, psicología, relaciones industriales, Ingeniería humana, producción calidad, y todos los conocimientos necesarios para tomar decisiones desde el punto de vista de la optimización de recursos.

Habilidades y Destrezas

- Capacidad de investigación, análisis e interpretación al momento de enfrentar y resolver problemas.
- Capacidad para investigación de nuevos productos, sus diseños, sus localizaciones y procesos.
- Capacidad de diseñar, rediseñar e implantar nuevos métodos de trabajo.
- Capacidad de interpretar planos y fórmulas.
- Capacidad de diseñar e interpretar un sistema productivo.
- Capacidad de enfocarse en un plan hacia el desarrollo cultural de la organización, así como del aseguramiento de la calidad de la misma.

Actitudes y Valores Deseables

- Actuar en base a los principios éticos: honestidad, integridad, solidaridad y otros.
- Poseer una visión de futuro clara y alentadora que lo lleve a la generación de empresas para fortalecer la economía del país.
- Propiciar la participación del trabajo en equipo, liderazgo en la institución donde se desenvuelva.

Fuente: *Perfil Ingeniero Industrial (1998). Tomado el 6 de octubre de 2012, de <http://html.rincondelvago.com/perfil-del-ingeniero-industrial.html>*

2.5.1.8 Definiciones Ingeniería Industrial

La ingeniería industrial abarca varias áreas de actividad, tales como: ciencias de la administración, gestión de cadenas de suministro, ingeniería de procesos, investigación de operaciones, ingeniería de sistemas, ergonomía, ingeniería de calidad y reingeniería de procesos.

Es una rama de la ingeniería que se ocupa del desarrollo, mejora, implantación y evaluación de sistemas integrados de gente, dinero, conocimientos, información, equipamiento, energía, materiales y procesos. También trata con el diseño de nuevos prototipos para ahorrar dinero y hacerlos mejores. La ingeniería industrial está construida sobre los principios y métodos del análisis y síntesis de la ingeniería y el diseño para especificar, predecir y evaluar los resultados obtenidos de tales sistemas. En la manufactura esbelta, los ingenieros industriales trabajan para eliminar desperdicios de todos los recursos. La ingeniería industrial emplea conocimientos y métodos de las ciencias matemáticas, físicas, sociales, etc. de una forma amplia y genérica, para determinar, diseñar, especificar y analizar los sistemas (en sentido amplio del término), y así poder predecir y evaluar sus resultados.

Fuente: *Galeón, (2009). Ingeniería industrial. Tomado el día 6 de mayo de 2012, de <http://ingindustrial1.galeon.com/>*

2.5.1.9 Gestión de la Producción Industrial

Son las acciones conducentes al logro pertinente, eficaz y eficiente de la producción industrial.

La Producción de bienes implica el diseño de un proceso de fabricación, entendiéndose como proceso una serie de actividades y acciones interrelacionadas para la obtención de un producto.

La Gestión de la Producción Industrial es la respuesta a la necesidad cada vez mayor de incrementar la productividad en el sector industrial en presencia de la actual globalización de los mercados y su creciente y dinámica competencia, exigiendo a la empresa moderna la búsqueda permanente, de estrategias que permitan el mejoramiento de sus procesos y satisfagan los niveles más exigentes de calidad.

Fuente: *Producción Industrial. Tomado el 4 de octubre de 2012, de, <http://gestiondelaproduccionindustrial.blogspot.com/>*

2.5.1.10 Opciones en el mercado ocupacional

Para entender mejor el campo de acción del Ingeniero Industrial anotamos a continuación una lista de actividades reconocidas de la Ingeniería Industrial en la que se puede desempeñar un Ingeniero Industrial:

- Selección de procesos de fabricación y métodos de ensamblaje.
- Selección y diseño de herramientas y equipos.
- Técnicas del diseño de instalaciones, incluyendo la disposición de edificios, máquinas y equipos de manejo de materiales, materias primas e instalaciones de almacenamiento del producto.
- Desarrollo de sistemas de control de costos, tales como el control presupuestario, análisis de costos y sistemas de costos estándares.
- Desarrollo del producto.

- Diseño y/o mejora de los sistemas de planeamiento y control para: la distribución de productos y servicios, inventario, calidad, ingeniería de mantenimiento de plantas o cualquier otra función.
- Diseño e instalación de sistemas de información y procesamiento de datos.
- Diseño e instalación de sistemas de incentivos salariales.
- Desarrollo de medidas y estándares de trabajo incluyendo la evaluación de los sistemas.
- La investigación de operaciones incluyendo items como análisis en programación matemática, simulación de sistemas, teoría de la decisión y confiabilidad de sistemas.
- Diseño e instalación de sistemas de oficinas, de procesamientos y políticas.
- Planeamiento organizacional.
- Estudios sobre factibilidad técnica y económica de la instalación e implementación de empresas industriales, etc.
- Seguridad, higiene y ambiente.
- Administración de Recursos Humanos.
- Mantenimiento Industrial.
- Control de calidad. ISO 9000 y 14000.
- Gestión Tecnológica.
- Investigación y Desarrollo.
- Gerencia.
- Finanzas.
- Mejora y Optimización de procesos.

- Docencia.

Fuente: Troconiz Daniela. Tomado el 6 de octubre de 2012, de <http://www.monografias.com/trabajos36/la-ingenieria-industrial/la-ingenieria-industrial.shtml>

2.5.2 Gestión de operaciones

2.5.2.1 Funciones de la Gestión de operaciones.

El gerente trabaja sobre el proceso de transformación, tomando decisiones sobre eficiencia y efectividad.

La misión de una Gestión de operaciones se refiere al planeamiento, diseño, implementación, ejecución y control de los sistemas de producción y control de una empresa.

Procesos

Procesos es el diseño del sistema de producción material. Donde se toma una decisión del tipo de tecnología que se utilizará, la distribución de las instalaciones, analizan el proceso, equilibrio de las líneas, control de proceso y análisis de transporte.

Capacidad

Capacidad es la determinación de niveles óptimos de producción de la organización —ni demasiado ni pocos—; las decisiones específicas abarcan pronósticos, planificación de instalaciones, planificación acumulada, programación, planificación de capacidad y análisis de corridas.

Inventario

Inventario es la administración de niveles de materias primas, trabajo en proceso y productos terminados. Las actividades específicas incluyen ordenar, cuándo ordenar, cuánto ordenar y el manejo de materiales.

Fuerza de trabajo

Fuerza de trabajo es la administración de empleados especializados, semi-especializados, oficinistas y administrativos. Las actividades a desempeñar las podemos resumir en diseñar puestos, medición del trabajo, capacitación a los trabajadores, normas laborales y técnicas de motivación.

Calidad

Calidad es la parte encargada de garantizar la calidad de los productos y servicios que ofrece. Las actividades a desempeñar dentro de estas funciones son controlar la calidad, muestras, pruebas, certificados de calidad y control de costos.

Las actividades de la producción de operaciones representan la parte más grande del activo humano y el capital dentro de una empresa; los costos básicos de fabricación se contraen mediante las operaciones, es por ello que, dentro de una empresa, la administración de operaciones tiene un gran valor como arma competitiva, como estrategia; las fortalezas o debilidades de las cinco funciones de la producción pueden significar el éxito o fracaso de una organización; este sistema está estructurado mediante un conjunto de actividades y procesos relacionados para cumplir con el objetivo de crear bienes y servicios de calidad.

Fuente: Nicaye, (2010). *Gestión de operaciones*. Tomado el 6 de mayo de 2012, de www.ucema.edu.ar/~ey/Diapositivas_clase_1.ppt

2.5.2.2 Recursos que maneja la gestión de operaciones

- Persona: es la mano de obra y los conocimientos.
- Partes: son los materiales e insumos.
- Plantas: son los edificios, instalaciones, máquinas.
- Planificación: sistema de planificación de la producción y recursos necesarios, la información para la toma de decisiones y el control de las operaciones.

- Procesos: las distintas fases del sistema productivo de la empresa u organización.

Fuente: *Krajewski - Ritzman. Administración de Operaciones, estrategia y análisis. 5ª edición. 2000. Prentice Hall.* • *Adler y otros. Producción y Operaciones. 2004. Ediciones Macchi.* • *Chase - Jacobs - Aquilano. Administración de la Producción y Operaciones para una ventaja competitiva. 10ª edición. 2004. Mc Graw Hill. Tomado el 7 de junio de 2012, de <http://es.scribd.com/doc/5729/Administracion-de-Operaciones>*

2.5.2.3 Los siete ceros y la eliminación de desperdicios

La Administración de Operaciones tiene un papel fundamental en la búsqueda continua, e incesante en la búsqueda de los Siete Ceros:

- Cero stock / inventarios
- Cero papeles
- Cero esperas / demoras
- Cero averías
- Cero fallas
- Cero accidentes
- Cero contaminación

Esta búsqueda continua de perfeccionamiento encuadra con la necesidad imperiosa de detectar, prevenir y eliminar los desperdicios, algo que toma cada día más auge tanto por la escasez de los recursos, como por los problemas ambientales y ecológicos, sumado a los altísimos grados de competitividad. Ya no hay margen para aquellas empresas que quieren sobrevivir y triunfar en un determinado campo de actividad sujeto a las presiones externas. Eliminar desperdicios mediante la mayor eficiencia de las actividades, eliminando por otro lado aquellas no generadoras de valor, implica un mayor nivel de productividad para la empresa, y con ello una mayor ventaja competitiva en los mercados.

Le cabe al Administrador de Operaciones hacerse cargo de estas responsabilidades, adoptando a tales efectos todas aquellas decisiones necesarias para la generación de productos y servicios de la mejor calidad, al menor coste y, con la mejor entrega y servicios (QCD).

En el nuevo contexto de la economía mundial el Administrador de Operaciones debe ser un paladín de la mejora continua.

Fuente: Covich, (2008). *Administración de operaciones*. Tomado el 15 de junio de 2012, de <http://www.monografias.com/trabajos20/administracion-operaciones/administracion-operaciones.shtml>

2.5.3 Sistema de producción y sistema de control

Las actividades relacionadas con el sistema de producción se refieren al diseño del producto, diseño del proceso, selección del equipamiento, selección y capacitación del personal, selección de los materiales, selección de los proveedores, localización de plantas, distribución interna de plantas, programación del plan e implementación del sistema.

Las actividades relacionadas con el sistema de control se refieren al control de calidad, control del programa de producción, control de inventarios, control de la productividad, definición de las políticas de control, diseño del sistema de control, implementación del sistema y su evaluación.

A medida que la empresa aumenta en tamaño y complejidad, buscando mayor eficiencia, es normal que la Gestión de operaciones produzca una delegación de funciones. Este suele ser el origen de algunos departamentos de la organización, tales como Investigación y Desarrollo (o Ingeniería del Producto), Ingeniería de los Procesos (Métodos), Control de Calidad, Compras, Logística.

De todos modos, con mayor o menor diversificación funcional, los objetivos estratégicos fundamentales son siempre los mismos:

- La reducción de los costos por medio de una mayor eficiencia y productividad.
- El cumplimiento en tiempo y forma de los plazos, las entregas, etc.
- La mejora de la calidad (o lo que es lo mismo, la disminución de los costos de no calidad).

- El aumento de la flexibilidad en suministros, procesos, productos, equipamientos, mano de obra.
- La mejora en el servicio a los clientes, por medio de la vigencia efectiva de los atributos de una buena calidad de servicio: confianza, sensibilidad, habilidad, accesibilidad, cortesía, comunicación, credibilidad, seguridad, todo basado en un amplio conocimiento del cliente.

Fuente: Arnoletto, J. (2007). *Administración de la producción como ventaja competitiva*. Tomado el 7 de junio de 2012, de <http://www.eumed.net/libros/2007b/299/25.htm>

2.5.3.1 Planificaciones de un sistema de producción

Serie

Cada puesto desarrolla una función concreta y especializada, aunque el personal puede variar (rotación y ampliación del trabajo). Es el sistema más utilizado para la producción en masa, aunque también se usa para la producción limitada. Es lo opuesto al sistema por el que diversos equipos de operarios se trasladan al lugar donde está el producto para irlo terminando allí (construcción de un edificio o de grandes piezas, etc.). Sinónimo de producción en cadena. Se trata aquí de calcular la cantidad por producir con el objeto de reducir los costos de almacenamiento, los de orden o los de preparación de las máquinas.

Características:

- Se recurre a las líneas de producción y de ensamble por producto
- La cantidad por fabricar por cada producto es muy elevado con relación a la diversidad de los productos.
- Los procedimientos de fabricación son mecanizados e incluso automatizados.
- Los ajustes de máquinas son escasos debido a la poca diversidad de los productos.

Intermitente

Ciertas industrias como las mueblerías pueden fabricar productos estandarizados durante los periodos de baja demanda y almacenarlos durante algún tiempo, en espera de pedidos. Consecuentemente, en el momento de realizar la planificación global deberán preverse los períodos de baja demanda y las cantidades de productos estándar por almacenar.

Por tal motivo es necesaria una etapa: la referente a la distribución (asignación de los trabajos a máquinas y empleados) y al seguimiento de cada pedido en el transcurso del proceso de fabricación. Esta etapa se conoce como programación de pedidos.

Características

- Desigualdad en la distribución de los trabajos entre los diferentes talleres, máquinas o empleados.
- Baja tasa de utilización de ciertas máquinas
- Falta frecuente de materias primas
- Posibilidad de fabricar ciertos productos estándar durante los periodos de baja demanda

Por unidad

El re arreglo físico de una división de una fábrica, la instalación de nuevos equipos, el mantenimiento de un sistema complejo de producción y la construcción de barcos son algunos ejemplos de este caso.

Este sistema de producción se encuentra en la industria naval, aeronáutica y de la construcción. Para realizar tales productos, es necesario establecer un programa especial que tenga como finalidad racionalizar la ejecución de los trabajos.

Componentes de un sistema de línea de espera

Insumos: son los elementos que constituyen los insumos del sistema: la población y la tasa de llegada.

La población debe entenderse que puede venir de una población definida.

Ej.: el número de camiones que debe cargarse en una empresa.

La tasa de llegada de insumo puede ser constante.

Ej.: las piezas que se desplazan en la línea de montaje.

La tasa de llegada de insumo puede ser variable.

Fuente: *Planificación métodos producción, (2004). Tomado el 24 de agosto de 2012, de <http://sectormicroempresarialdecucuta.blogspot.com/>*

2.5.3.2 Mejoramiento

De acuerdo a un estudio en los procesos de mejoramiento puestos en práctica en diversas compañías en Estados Unidos, Según Harrington (1987), existen diez actividades de mejoramiento que deberían formar parte de toda empresa, sea grande o pequeña:

1. Obtener el compromiso de la alta dirección.
2. Establecer un consejo directivo de mejoramiento.
3. Conseguir la participación total de la administración.
4. Asegurar la participación en equipos de los empleados.
5. Conseguir la participación individual.
6. Establecer equipos de mejoramiento de los sistemas (equipos de control de los procesos).
7. Desarrollar actividades con la participación de los proveedores.
8. Establecer actividades que aseguren la calidad de los sistemas.
9. Desarrollar e implantar planes de mejoramiento a corto plazo y una estrategia de mejoramiento a largo plazo.

10. Establecer un sistema de reconocimientos.

1. **Compromiso de la Alta Dirección:** El proceso de mejoramiento comienza desde los principales directivos y progresa en la medida al grado de compromiso que éstos adquieran, es decir, en el interés que pongan por superarse y por ser cada día mejor.
2. **Consejo Directivo del Mejoramiento:** Está constituido por un grupo de ejecutivos de primer nivel, quienes estudiarán el proceso de mejoramiento productivo y buscarán adaptarlo a las necesidades de la compañía.
3. **Participación Total de la Administración:** El equipo de administración es un conjunto de responsables de la implantación del proceso de mejoramiento. Eso implica la participación activa de todos los ejecutivos y supervisores de la organización.

Cada ejecutivo debe participar en un curso de capacitación que le permita conocer nuevos estándares de la compañía y las técnicas de mejoramiento respectivas.

4. **Participación de los Empleados:** Una vez que el equipo de administradores esté capacitado en el proceso, se darán las condiciones para involucrar a los empleados. Esto lo lleva a cabo el gerente o supervisor de primera línea de cada departamento, quien es responsable de adiestrar a sus subordinados, empleando las técnicas que él aprendió.
5. **Participación Individual:** Es importante desarrollar sistemas que brinden a todos los individuos los medios para que contribuyan, sean medidos y se les reconozcan sus aportaciones personales en beneficio del mejoramiento.
6. **Equipos de Mejoramiento de los Sistemas (equipos de control de los procesos):** Toda actividad que se repite es un proceso que puede controlarse. Para ello se elaboran diagramas de flujo de los procesos,

después se le incluyen mediciones, controles y bucles de retroalimentación. Para la aplicación de este proceso se debe contar con un solo individuo responsable del funcionamiento completo de dicho proceso.

- 7. *Actividades con Participación de los Proveedores:*** Todo proceso exitoso de mejoramiento debe tomar en cuenta a las contribuciones de los proveedores.
- 8. *Aseguramiento de la Calidad:*** Los recursos para el aseguramiento de la calidad, que se dedican a la solución de problemas relacionados con los productos, deben reorientarse hacia el control de los sistemas que ayudan a mejorar las operaciones y así evitar que se presenten problemas
- 9. *Planes de Calidad a Corto Plazo y Estrategias de Calidad a Largo Plazo:*** Cada compañía debe desarrollar una estrategia de calidad a largo plazo. Después debe asegurarse de que todo el grupo administrativo comprenda la estrategia de manera que sus integrantes puedan elaborar planes detallados a corto plazo, que aseguren que las actividades de los grupos coincidan y respalden la estrategia a largo plazo.
- 10. *Sistema de Reconocimientos:*** El proceso de mejoramiento pretende cambiar la forma de pensar de las personas acerca de los errores. Para ello existen dos maneras de reforzar la aplicación de los cambios deseados: castigar a todos los que no logren hacer bien su trabajo todo el tiempo, o premiar a todos los individuos y grupos cuando alcancen una meta y/o realicen una importante aportación al proceso de mejoramiento.

Fuente: *Mejoramiento Continuo, (2002). Tomado el 6 de octubre de 2012, de <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/mejorcont.htm>*

2.5.3.3 Pasos para conseguir el mejoramiento continuo

1. Identificar la restricción: En el funcionamiento del proceso es inevitable no encontrarse con cuellos de botella que impidan su correcta fluidez.

En este paso se localiza aquellos aspectos que limitan el rendimiento del proceso. De todas las restricciones detectadas, se debe priorizar a una, considerando la que genera mayores problemas.

2. Explotar la restricción: Una vez concentrados en la restricción identificada, la idea es determinar una manera en la que podamos sacarle el mayor beneficio posible a la restricción detectada. Si es una norma, cumplirla a cabalidad, hasta agotar su efecto, encontrando sus vacíos y deficiencias.

3. Subordinar las decisiones a la restricción: Todas las decisiones que adoptemos en la escuela, deben de supeditarse a la restricción identificada. De este modo, agotaremos todos y cada uno de sus efectos.

4. Superar la restricción: Si bien al realizar los pasos previos, prácticamente se elimina la restricción identificada, es imprescindible no apresurarse, hasta tener el panorama completo. Puede haber desaparecido o superado la restricción identificada, mas eso no significa que se haya agotado el proceso de mejora continua.

5. Volver al paso 1: Una vez rota o superada la restricción, según Goldratt, es imprescindible identificar una nueva restricción que se presente, pues no debemos permitir que la inercia provoque nuevos cuellos de botella.

2.5.3.4 Implantación de un adecuado mejoramiento continuo

Para la implantación de un mejoramiento continuo se requiere la observación y aplicación de un grupo de aspectos entre los cuales se exponen:

- El diseño del proceso de implantación debe estar bien perfilado, teniendo en cuenta las características concretas de la organización y con un enfoque sobre la base de pequeñas mejoras de manera continua en todos los procesos y actividades, no grandes cambios en situaciones puntuales. Un

elemento esencial es el establecimiento de una correcta política de calidad que pueda expresar con claridad que se espera de la producción o los servicios que se brinden a los clientes, así como el aporte concreto por los trabajadores.

- Muy importante es que la máxima dirección de la organización no sólo éste involucrada sino además comprometida en las acciones que se deben implantar, y que cada jefe ejerza un liderazgo adecuado en su radio de acción.
- Estar definida una acción estratégica en la cual participen activamente todos los integrantes de la organización, con conocimiento de lo que cada uno debe realizar, ya que las acciones deben tomarse en todos los equipos y procesos y son las personas las que las llevarán a efecto. Con relación a las personas no debe descuidarse en ningún momento la superación continua como aspecto esencial para mantener a las mismas con la competencia laboral necesaria. El proceso además de incorporar a todos los integrantes de la organización debe ser continuo y progresivo.
- Identificar los problemas existentes a través de un diagnóstico bien elaborado y bien desarrollado.
- No perder de vista en ningún momento las necesidades y requerimientos de los clientes externos, así como la motivación y satisfacción laboral de los clientes internos.
- Un aspecto decisivo lo constituye la comunicación entre la organización y todos los órganos y empleados de la misma, de los órganos entre sí e igualmente los trabajadores en general todo esto desde el punto de vista interno, pero observar y mantener igualmente la comunicación con el entorno de la organización.
- Su desarrollo no debe ser a todo costo, sino que sea económico, o sea, que los resultados sean superiores a los gastos que originen su aplicación.

2.5.3.5 Ventajas y desventajas del mejoramiento continuo

Ventajas

- ✓ Se concentra el esfuerzo en ámbitos organizativos y de procedimientos puntuales.
- ✓ Consiguen mejoras en un corto plazo y resultados visibles
- ✓ Si existe reducción de productos defectuosos, trae como consecuencia una reducción en los costos, como resultado de un consumo menor de materias primas.
- ✓ Incrementa la productividad y dirige a la organización hacia la competitividad, lo cual es de vital importancia para las actuales organizaciones.
- ✓ Contribuye a la adaptación de los procesos a los avances tecnológicos.
- ✓ Permite eliminar procesos repetitivos.

Desventajas

- ✓ Cuando el mejoramiento se concentra en un área específica de la organización, se pierde la perspectiva de la interdependencia que existe entre todos los miembros de la empresa.
- ✓ Requiere de un cambio en toda la organización, ya que para obtener el éxito es necesaria la participación de todos los integrantes de la organización y a todo nivel.
- ✓ En vista de que los gerentes en la pequeña y mediana empresa son muy conservadores, el Mejoramiento Continuo se hace un proceso muy largo.
- ✓ Hay que hacer inversiones importantes.

Fuente: *Mejoramiento Continuo y Kaizen, (2010). Tomado el 6 de octubre de 2012, de <http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/mejoramiento-continuo-kaizen.htm>*

2.6 Mejoramiento de la producción manufacturera (V.D.)

2.6.1 Planificación de manufactura

La generación de programas de ejecución a nivel de planta por Producto y Recurso (ej., línea de producción y máquina) con el fin de solucionar los cuellos de botella de capacidad diarios.

Los módulos de Planificación normalmente incluyen un nivel más granular de información del Recurso, y proporcionan tanta funcionalidad como un conjunto de secuencias dependientes, y puntos de uso y disposición de los materiales.

Fuente: *Diccionario administración, (2008). Planificación de manufactura. Tomado el 15 junio de 2012, de*

http://www.ecofinanzas.com/diccionario/P/PLANIFICACION_DE_LA_MANUFACTURA.htm

2.6.2 Planificación de Recursos

2.6.2.1 Definiciones

Los sistemas de planificación de recursos empresariales, o ERP (por sus siglas en inglés, Enterprise resource planning) son sistemas de información gerenciales que integran y manejan muchos de los negocios asociados con las operaciones de producción y de los aspectos de distribución de una compañía en la producción de bienes o servicios.

La Planificación de Recursos Empresariales es un término derivado de la Planificación de Recursos de Manufactura (MRPII) y seguido de la Planificación de Requerimientos de Material (MRP). Los sistemas ERP típicamente manejan la producción, logística, distribución, inventario, envíos, facturas y contabilidad de la compañía. Sin embargo, la Planificación de Recursos Empresariales o el software ERP pueden intervenir en el control de muchas actividades de negocios como ventas, entregas, pagos, producción, administración de inventarios, calidad de administración y la administración de recursos humanos.

Los sistemas ERP son llamados ocasionalmente back office (trastienda) ya que indican que el cliente y el público general no están directamente involucrados.

Este sistema es, en contraste con el sistema de apertura de datos (front office), que crea una relación administrativa del consumidor o servicio al consumidor (CRM), un sistema que trata directamente con los clientes, o con los sistemas de negocios electrónicos tales como comercio electrónico, administración electrónica, telecomunicaciones electrónicas y finanzas electrónicas; asimismo, es un sistema que trata directamente con los proveedores, no estableciendo únicamente una relación administrativa con ellos (SRM).

Los ERP están funcionando ampliamente en todo tipo de empresas modernas. Todos los departamentos funcionales que están involucrados en la operación o producción están integrados en un solo sistema. Además de la manufactura o producción, almacenamiento, logística e información tecnológica, incluyen además la contabilidad, y suelen incluir un Sistema de Administración de Recursos Humanos, y herramientas de mercadotecnia y administración estratégica.

Fuente: *Recursos empresariales, (2012). Tomado el 7 de mayo de 2012, de http://es.wikipedia.org/wiki/Planificaci%C3%B3n_de_recursos_empresariales*

2.6.2.2 Recursos

Para que una empresa pueda lograr sus objetivos, es necesario que cuente con una serie de elementos, recursos o insumos que conjugados armónicamente contribuyen a su funcionamiento adecuado.

Tamaño y localización de Planta

El tamaño del proyecto se define por el volumen del producto final que se obtendrá de la fábrica, esto dependerá en la relación a la cantidad que se producirá.

Tamaño de Planta vs. Amplitud de mercado

Uno de los factores más importantes en la fijación del tamaño de planta se determina en la capacidad que se tenga, en función del volumen de la demanda que deseamos obtener, en el cual estará referido a la producción anual.

Tamaño de Planta vs. Disponibilidad de tecnología

La tecnología estará definida por el sistema de cadena que se implementará en el proceso de producción, este sistema deberá poseer la ventaja de ahorrar espacio físico, dando así un desarrollo en menor tiempo.

Tamaño de Planta vs. Recursos económicos

El acceso a recursos financieros es una variable importante en la determinación del tamaño de la planta, debido a la inversión en los que se incurren para el desarrollo de esta actividad.

Localización

Se debe considerar los siguientes factores:

- Proximidad a las materias primas.
- Cercanía al mercado.
- Requerimiento de infraestructura
- Caminos acceso
- Energías eléctricas

A. Proximidad de las materias primas

Tomando en cuenta la disponibilidad de la materia prima ya que es la principal fuente de producción, se considera como posibles ubicaciones a las localidades más cercanas de dicha fuente.

B. Cercanía al mercado

De los datos del estudio de mercado se debe saber a qué mercado se dirige.

C. Requerimiento de infraestructura

Aquí se debe tener en cuenta un sector industrial con mucho potencial y crecimiento como también la corriente con energía eléctrica y agua potable.

D. Caminos de acceso

Aquí se debe tener en cuenta las carreteras asfaltadas y que estén en buenas condiciones.

Análisis de los Factores de localización

A Proximidad De Las Materias Primas

La cercanía a la principal materia prima es un factor muy importante para la focalización de la empresa, pues el transporte implica un costo que se podría reducir cuanto más cerca se encuentre los lugares de producción de la materia prima.

B. Disponibilidad de mano de obra

Según el tipo de planta se deberá considerar la cantidad del personal.

C. Disponibilidad de energía eléctrica

El abastecimiento de energía eléctrica es la principal fuente para la implementación.

D. Disponibilidad de agua

El abastecimiento de agua en todos los distritos debe ser constante y tener abastecimiento seguro.

E. Servicios de transporte

Se debe contar con una red de vías que comuniquen los diferentes mercados y las localidades entre sí.

Evaluación De Los Factores De Localización

Para evaluar las alternativas que se tendrán como propuestas se debe comenzar con la ponderación de los distintos factores de localización.

Fuente: *Proyecto Fabricación comercialización, (2002). Tomado el 24 de septiembre de 2012, de <http://www.monografias.com/trabajos81/proyecto-fabricacion-comercializacion-calzados/proyecto-fabricacion-comercializacion-calzados2.shtml>*

2.6.2.3 Combinación Recursos

En una entidad u organismo se combinan los esfuerzos de los recursos humanos y con la ayuda de las máquinas y los equipos se transforman los materiales en un producto final.

Los elementos de una fábrica son

- Materiales
- Máquinas y equipos
- Recurso humano
- Terreno y edificios
- Sistemas de trabajo
- Tecnología

Materiales:

Son todos los elementos físicos y químicos que mediante un proceso son transformados en un producto.

Máquinas y equipos:

Instalaciones y herramientas necesarias para llevar a cabo la transformación y la manipulación de los materiales.

Recurso humano:

Es el elemento de mayor importancia en toda micro empresa ya que son los encargados de transformar con la ayuda de las máquinas, los materiales en un producto final.

Terrenos y edificios:

Espacio físico utilizado para levantar edificios y demás instalaciones necesarias para los negocios de las empresas.

Sistemas de trabajo:

Son los métodos y procedimientos utilizados para el proceso de transformación de los materiales.

Tecnología:

Es el conjunto de elementos y conocimientos con los que se cuenta para procesar los materiales y transformarlos en producto final.

2.6.3 Producción

La producción es la actividad económica que aporta valor agregado por creación y suministro de bienes y servicios, es decir, consiste en la creación de productos o servicios y, al mismo tiempo, la creación de valor.

2.6.3.1 Capacidad de producción

La capacidad de producción es el nivel de actividad máximo que puede alcanzarse con una estructura productiva dada. El estudio de la capacidad es fundamental para la gestión empresarial en cuanto permite conocer y analizar el grado de uso de cada uno de ellos en la organización y así tener oportunidad de optimizarlos.

Los incrementos y disminuciones de la capacidad productiva provienen de decisiones de inversión o desinversión (Ej.: adquisición de una máquina adicional), además se debe tener en cuenta la mano de obra, inventarios, entre otros.

También puede definirse como cantidad máxima de producción en la nomenclatura surtido y calidad previstos, que se pueden obtener por la entidad en un período con la plena utilización de los medios básicos productivos bajo condiciones óptimas de explotación

Cuando una línea de producción está formada por varias máquinas o estaciones de trabajo, la capacidad de producción de la planta está determinada por la máquina o la estación más lenta (la que tenga una menor capacidad de producción). Se llama

balance de línea al proceso mediante el cual se determina la cantidad de máquinas y herramientas por estación de trabajo, para lograr que todas ellas estén bastante equilibradas, evitando desperdicios.

Fuente: *Teoría de la producción y de los costos, (2007). Tomado el 7 de julio de 2012, de <http://www.slideshare.net/guest6826d9/teoria-de-la-produccion-y-de-los-costos>*

La capacidad de producción se debe señalar en la unidad específica de venta o comercialización de la empresa: por tipo de productos, kilos, unidades, m³, etc., si se usan expresiones tales como sacos, latas, etc.; se debe señalar el peso y la cantidad de unidades (del sistema métrico decimal), a efectos de simplificar y homogeneizar la base de cálculo.

Imagen N-3 Capacidad de Producción



Fuente: *Ingeniería del proyecto, (2008). Tomado el 3 de octubre de 2012, de <http://www.docstoc.com/docs/119016293/La-disponibilidad-y-capacidad-de-produccion-de-la-maquinaria-principal-La-actitud-y-el-nivel-de-capacidad-de-la-mano-de-obra>*

Además, se debe señalar el ritmo de su utilización gradual en el tiempo e indicar el número de turnos y días laborales por año, así como los supuestos y bases para el cálculo de la capacidad, como podría ser la mezcla de productos, sus especificaciones, y garantía de suministro de materia prima, etc. Se deberá evaluar los siguientes aspectos:

- *Capacidad Instalada Actual*
- *Capacidad Instalada Utilizada*
- *Capacidad del Proyecto (incremental)*
- *Capacidad Instalada Consolidada (situación Actual + Proyecto)*

Fuente: *Ingeniería del proyecto, (2008). Tomado el 3 de octubre de 2012, de <http://www.docstoc.com/docs/119016293/La-disponibilidad-y-capacidad-de-producci%EF%BF%BDn-de-la-maquinaria-principal-La-actitud-y-el-nivel-de-capacidad-de-la-mano-de-obra>*

2.6.3.2 Análisis de la Producción

El control y análisis de la producción consiste en la medición del desempeño de la gestión de los procesos productivos, con el fin de saber si ésta es la adecuada y saber qué tan cerca estamos de los objetivos propuestos, para que, en caso de haber desviación, poder tomar las medidas correctivas.

Para medir la gestión de la producción se hacen uso de indicadores, de los cuales los más importantes son:

- Capacidad disponible.
- Eficiencia.
- Producto defectuoso o Porcentaje defectuoso.
- Eficiencia global de equipo.

Capacidad disponible (D)

Este indicador nos muestra qué porcentaje de la capacidad instalada es utilizada exclusivamente en producir.

Su fórmula es:

$$D = ((\text{Capacidad utilizada} - \text{Tiempo asignado}) / \text{Capacidad instalada}) \times 100 \%$$

Eficiencia (E)

Este indicador mide la discrepancia o variación que existe entre la producción estándar (o ideal) y la producción actual (o real).

La fórmula para hallar la eficiencia es:

$$E = (\text{Producción actual} / \text{Producción estándar}) \times 100 \%$$

Producto defectuoso o Porcentaje defectuoso (P)

Este indicador mide el porcentaje que representan los productos defectuosos con respecto a la producción.

Los productos defectuosos se pueden deber a:

- desperdicios de materiales.
- mal uso de la capacidad instalada.
- ineficiencia de la mano de obra.
- ineficiencia de mediciones, controles, etc.

La fórmula para hallar el producto defectuoso es:

$$P = (\text{Total defectuosos} / \text{Total de producción}) \times 100 \%$$

Eficiencia global de equipo (EGE)

Este indicado consiste en la combinación de los tres indicadores anteriores, generando un indicador más explicativo y severo de la gestión de los procesos de producción.

Su fórmula es:

$$EGE = (D / 100) \times (E / 100) \times ((1 - p) / 100) \times 100 * 1 - p: \text{complemento del producto defectuoso.}$$

Fuente: *Análisis de la producción, (2011). Tomado el 7 de julio de 2012, de <http://www.crecenegocios.com/control-y-analisis-de-la-produccion/>*

2.6.3.3 Recursos que maneja la Producción

- Persona: es la Mano de Obra y los conocimientos
- Partes: son los materiales e insumos
- Plantas: son los edificios, instalaciones, máquinas.
- Planificación: sistema de planificación de la producción y recursos necesarios, la información para la toma de decisiones y el control de las operaciones.
- Procesos: las distintas fases del sistema productivo de la empresa u organización.

2.6.3.4 Elementos y etapas para un plan de producción

Elementos de la administración de inventarios

Inventario: el inventario es el conjunto de mercancías o artículos que tiene la empresa para comerciar con aquellos, permitiendo la compra y venta o la fabricación primero antes de venderlos, en un periodo económico determinados. Deben aparecer en el grupo de activos circulantes.

Los inventarios representan bienes destinados a las ventas en el curso normal de los negocios. Para mayor amplitud de las funciones y servicios de los inventarios depende de la naturaleza y el tipo de empresa, la importancia de los gastos de materiales y bienes de equipo y organización de la empresa.

Categoría de inventarios: los inventarios son importantes para los fabricantes en general, varía ampliamente entre los distintos grupos de industrias. La composición de esta parte del activo es una gran variedad de artículos, y es por eso que se han clasificado de acuerdo a su utilización en los siguientes tipos:

- Inventarios de materia prima
- Inventarios de producción en proceso
- Inventarios de productos terminados
- Inventarios de materiales y suministros

Inventarios de materia prima: comprende los elementos básicos o principales que entran en la elaboración del producto. A los materiales que intervienen en mayor grado en la producción se les considera “materia prima”, ya que su uso se hace en cantidades lo suficientemente importantes del producto acabado. La materia prima, es aquel o aquellos artículos sometidos a un proceso de fabricación que al final se convertirá en un producto terminado.

Inventarios de productos en proceso: es decir, son productos parcialmente terminados que se encuentran en un grado intermedio de producción y a los cuales se les aplico la labor directa y gastos indirectos inherentes al proceso de producción en un momento dado.

Una de las características de los inventarios de producto en proceso es que va aumentando el valor a medida que es transformado de materia prima en el producto terminado como consecuencia del proceso de producción.

Inventarios de productos terminados: por haber estos; alcanzado su grado de terminación total y que a la hora de la toma física de inventarios se encuentren aun en los almacenes, es decir, los que todavía no han sido vendidos. El nivel de inventarios de productos terminados va a depender directamente de las ventas, es decir su nivel está dado por la demanda.

Inventarios de materiales y suministros: en el inventario de materiales y suministros se incluye:

- Materias primas secundarias, sus especificaciones varían según el tipo de industria, un ejemplo; para la industria cervecera es: sales para el tratamiento de agua.
- Artículos de consumo destinados para ser usados en la operación de la industria, dentro de estos artículos de consumo los más importantes son los destinados a las operaciones, y están formados por los combustibles y lubricantes, estos en las industria tiene gran relevancia.
- Los artículos y materiales de reparación y mantenimiento de las maquinarias y aparatos operativos, los artículos de reparación por su gran

volumen necesitan ser controladores adecuadamente, la existencia de estos varían en relación a sus necesidades.

Inventario de seguridad: este tipo de inventario es utilizado para impedir la interrupción en el aprovisionamiento causado por demoras en la entrega o por el aumento imprevisto de la demanda durante un periodo de reabastecimiento, la importancia del mismo está ligada al nivel de servicio, la fluctuación de la demanda y la variación de las demoras de la entrega.

Los inventarios representan bienes corporales destinados a la venta en el curso normal de los negocios, así como aquellos que se hallan en proceso de producción o que se utilizarán o consumirán en la producción de otros que van a ser vendidos.

Los costos de producción reflejan todo lo ocurrido en una planta de producción o las erogaciones que hacen parte del bien o del servicio, sin los cuales no podría comercializarse el bien o servicio.

Para la industria, el inventario está dividido en tres partes:

- Inventario de materiales.
- Inventario de productos en proceso.
- Inventarios de productos terminados.

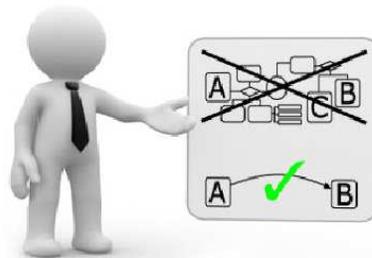
El inventario de materiales, representa todos los materiales comprados y almacenados para ser usados en la fabricación de otros productos.

El inventario de productos en proceso representa las materias primas entregadas al proceso productivo, la porción de costos de mano de obra directa y la porción de los costos indirectos de fabricación, que aún no están en condiciones de ser vendidos.

El inventario de productos terminados representa el valor de los productos terminados listos para la venta.

Los inventarios más comunes son los de materias primas, productos en proceso y productos terminados.

Imagen N·4 Administración del inventario



Fuente: Morales, H. (2006). Tomado el 6 de octubre de 2012, de http://www.yoque.com.ar/resources/external/material_investigacion_de_operaciones/DIAPOAD_INVENT.pdf

Administración del Inventario:

Como administración de inventarios se busca la eficiencia en el manejo adecuado del registro, de la rotación y evaluación del inventario de acuerdo a cómo se clasifique y qué tipo de inventario tenga la empresa, ya que a través de todo esto se determinará los resultados (utilidades o pérdidas) de una manera razonable, pudiendo establecer la situación financiera de la empresa y las medidas necesarias para mejorar o mantener dicha situación.

Es decir, se refiere a la determinación de la cantidad de inventario que se debería mantener, la fecha en que se deberán colocar las órdenes y la cantidad de unidades que se deberá ordenar cada vez.

Los inventarios son esenciales para las ventas, y las ventas son necesarias para las utilidades.

Objetivos básicos de la administración de los inventarios:

1. Minimizar los costos y riesgos de tener inventarios.
2. Minimizar costos y riesgos de adquirir inventarios.
3. Maximizar el rendimiento sobre la inversión.
4. Optimizar el nivel de producción.
5. Coordinación entre producción y compras.

6. Coordinación entre producción y ventas.

Fuente: *Morales, H. (2006). Tomado el 6 de octubre de 2012, de http://www.yoquese.com.ar/resources/external/material_investigacion_de_operaciones/DIAPOAD_INVENT.pdf*

2.6.3.5 Costos de almacenamiento

Almacén: Son aquellos lugares donde se guardan los diferentes tipos de mercancía. La formulación de una política de inventario para un departamento de almacén depende de la información respecto a tiempos de adelantes, disponibilidades de materiales, tendencias en los precios y materiales de compras, esta función controla físicamente y mantiene todos los artículos inventariados, se deben establecer resguardo físicos adecuados para proteger los artículos de algún daño de uso innecesario debido a procedimientos de rotación de inventarios defectuosos y a robos. Los registros se deben mantener, lo cual facilitan la localización inmediata de los artículos.

Función de los almacenes:

1. Mantienen las materias primas a cubierto de incendios, robos y deterioros.
2. Permitir a las personas autorizadas el acceso a las materias almacenadas.
3. Mantienen en constante información al departamento de compras, sobre las existencias reales de materia prima.
4. Lleva en forma minuciosa controles sobre las materias primas (entradas y salidas)
5. Vigila que no se agoten los materiales (máximos – mínimos).

Los costos del almacenamiento son difíciles de evaluar con precisión, para lo cual deberá tomarse en cuenta:

Los costos operacionales: costo de mano de obra, utilidades y costos administrativos.

Los costos fijos: incluyen los costos de financiamiento y construcción de la bodega amortizada en un periodo razonable, los gastos de arriendo y los costos generales.

El financiamiento: el costo de financiamiento de la cosecha mientras está almacenada, ya sea por parte de quien ha almacenado el producto u otras entidades financieras. En cualquier caso, cada día de almacenamiento significa agregar un costo al producto, distinto de los costos directos de Almacenamiento.

Costos de abastecimiento

El abastecimiento representa, en promedio, más de 50% de los costos totales de una empresa. Pero buena parte se origina en la falta de una previsión adecuada de fluctuaciones en la demanda. Por eso, es allí donde grandes y pequeñas compañías pueden hacer la diferencia y aumentar su margen de ganancia.

Lote económico: El lote económico es aquella cantidad de unidades que deben solicitarse al proveedor en cada pedido, de manera que se logre minimizar el costo asociado a la compra y al mantenimiento de las unidades en inventario.

1. Costos de colocación del pedido: este valor se considera fijo cualquiera sea la cuantía del lote, pues no están afectados por el tipo de políticas de inventarios.

2. Costos de mantenimiento/unid de tiempo: se define como el costo de mantener una unidad o artículo durante un tiempo determinado.

3. Costos de quedarse corto: cuando una empresa por cualquier circunstancia no puede cumplir un pedido.

3.1 Costos de ruptura: la característica principal es que a pesar del incumplimiento, el cliente prefiere esperar.

3.2 Costos de faltantes: en este caso la demanda no es cautiva, se pierde la venta y se pierde el cliente.

4. Costos de sobrantes: este costo es causado por deterioro, obsolescencia, inversión inoficiosa e inutilidad de un artículo o material cuando no es utilizado antes de determinado tiempo.

Fuente: *Planificación métodos producción, (2004). Tomado el 24 de agosto de 2012, de <http://sectormicroempresarialdecucuta.blogspot.com/>*

2.6.3.6 Productividad

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

En realidad la productividad debe ser definida como el indicador de eficiencia que relaciona la cantidad de producto utilizado con la cantidad de producción obtenida.

La productividad evalúa la capacidad de un sistema para elaborar los productos que son requeridos y a la vez el grado en que aprovechan los recursos utilizados, es decir, el valor agregado.

Tipos de productividad

Aunque el término productividad tiene distintos tipos de conceptos básicamente se consideran dos: como productividad laboral y como productividad total de los factores (PTF).

La productividad laboral se define como el aumento o disminución de los rendimientos originado en la variación de cualquiera de los factores que intervienen en la producción: trabajo, capital, técnica. etc.

Se relaciona con el rendimiento del proceso económico medido en unidades físicas o monetarias, por relación entre factores empleados y productos obtenidos.

Es uno de los términos que define el objetivo del subsistema técnico de la organización. La productividad en las máquinas y equipos está dada como parte de sus características técnicas.

Mejora de la productividad

La mejora de la productividad se obtiene innovando en:

- Tecnología
- Organización
- Recursos humanos

- Relaciones laborales
- Condiciones de trabajo
- Calidad

Indicadores Asociados a la Productividad y la Calidad

Existen tres criterios comúnmente utilizados en la evaluación del desempeño de un sistema, los cuales están muy relacionados con la calidad y la productividad: eficiencia, efectividad y eficacia. Sin embargo a veces, se les mal interpreta, mal utiliza o se consideran sinónimos: por lo que consideramos conveniente puntualizar sus definiciones y su relación con la calidad y la productividad.

Eficiencia

Se le utiliza para dar cuenta del uso de los recursos o cumplimiento de actividades con dos acepciones: la primera como la “relación entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de recursos estimados o programados”; la segunda, como “grado en el que se aprovechan los recursos utilizados transformándose en productos.

Efectividad

La efectividad se vincula con la productividad a través de impactar en el logro de mayores y mejores productos (según el objetivo); sin embargo, adolece de la noción del uso de recursos.

No obstante, este indicador nos sirve para medir determinados parámetros de calidad que toda organización debe preestablecer y también para poder controlar los desperdicios del proceso y aumentar el valor agregado.

Eficacia

Valora el impacto de lo que hacemos, del producto o servicio que prestamos. No basta con producir con 100% de efectividad el servicio o producto que nos fijamos, tanto en cantidad y calidad, sino que es necesario que el mismo sea el adecuado; aquel que logrará realmente satisfacer al cliente o impactar en el mercado.

Factores que influyen en la productividad

Además de la relación de cantidad producida por recursos utilizados, en la productividad entran a juego otros aspectos muy importantes como:

- Calidad: La calidad del producto y del proceso se refiere a que un producto se debe fabricar bien a la primera. Es decir, sin re-procesos.
- Productividad = Salida / Entradas. Es la relación de eficiencia del sistema, ya sea de la mano de obra o de los materiales.
- Entradas: Mano de Obra, materia prima, maquinaria, energía, capital, capacidad técnica.
- Salidas: Productos o servicios.
- Misma entrada, salida más grande.
- Entrada más pequeña misma salida.
- Incrementar salida disminuir entrada.
- Incrementar salida en mayor proporción que la entrada.
- Disminuir la salida en forma menor que la entrada.

Fuente: *Productividad, (2002). Tomado el 04 de octubre de 2012, de <http://www.monografias.com/trabajos31/puesto-de-trabajo/puesto-de-trabajo.shtml>*

2.7 Hipótesis

El sistema de control de procesos influye en la producción de calzado de la industria manufacturera LOMBARDIA.

2.8 Señalamiento de variables de la hipótesis

VARIABLE INDEPENDIENTE

Sistema de control de procesos

VARIABLE DEPENDIENTE

Producción de calzado

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque

La presente investigación fue notablemente cualitativa porque se realizó con la participación de los individuos que conforman la producción de la industria manufacturera de calzado “Lombardia” para solucionar todas las causas y factores referentes al tema del proyecto y cuantitativo porque el Gerente tomará las decisiones considerando las opiniones de todo el personal en cuestión que conformaron el área de producción, ya que la información técnica proporcionada servirá de referencia para interpretarla con el sustento técnico y profesional así como el tratamiento estadístico de datos con lo que se solucionará el problema.

3.2 Modalidad Básica de la Investigación

De Campo

Se trabaja con la modalidad de investigación de campo, razón por la cual se acude al lugar para realizar la respectiva observación, a más de la información adquirida por parte del personal de producción, de cada uno de los operarios y personal administrativo.

Bibliográfica _ Documental

A su vez, la investigación tiene esta modalidad porque se acude a fuentes de información secundaria, la fundamentación teórica de las variables son tomadas

de los libros de Administración de la producción, Sistemas de producción, revistas especializadas, publicaciones, internet, entre otros.

Investigación Experimental

En cuanto a lo experimental se enmarca en lo innovador que permite la transformación y proyección del uso de nuevos sistemas de productividad, esto constituye un aporte estratégico, proactivo y un aseguramiento de la producción en su totalidad de manera novedosa.

Modalidades Especiales

De Investigación Social o Proyecto Factible

Además de las modalidades anteriores el trabajo de grado asume la modalidad de un proyecto factible, porque se plantea una propuesta de solución al problema que surge de una idea innovadora, que sin duda alguna se lo puede realizar de manera sencilla, pero con la implementación de modelos y métodos controlados y aplicados en altos niveles de productividad.

Existe una amplia gama de acciones sencillas que permiten establecer procesos productivos en las industrias, lo que indica que es un proyecto factible y aplicable para cualquier tipo de industria manufacturera de calzado.

3.3 Nivel o Tipos de Investigación

Exploratorio

Esta investigación tuvo un nivel de tipo exploratorio, pues permitió; profundizar sobre el problema en cuestión en un contexto muy particular con el personal involucrado; conocer y analizar sus características, para determinar con eficiencia

las causas y datos del estudio, exponiendo con claridad cuáles fueron los procesos que ayudaron a la solución del problema.

Descriptivo

El proceso investigativo fue descriptivo ya que se orientó a identificar cómo es y cómo se manifiesta el problema, se buscó especificar las propiedades importantes para medir y evaluar aspectos, dimensiones o componentes; que apoyado con criterios de clasificación sirvió para ordenar, agrupar y sistematizar los datos del nivel anterior.

Correlacional

Porque permitió establecer y analizar comparaciones entre variables, lo cual ayuda a establecer predicciones mediante el manejo de técnicas estadísticas.

3.4 Población y Muestra

Población

Se tomó para el centro de investigación a la población comprendida por: jefe de producción, jefe de diseño industrial, operarios de producción, quienes ayudaron con los detalles del método de trabajo y el sistema de producción que se lleva a cabo para el desarrollo del proyecto de investigación.

Cuadro N.1 Unidades de observación

Poblaciones	Frecuencia	Porcentaje (%)
Jefe de producción	1	5.88
Jefe de diseño industrial	1	5.88
Operarios de producción	15	88.24
TOTAL	17	100

Fuente: Industria manufacturera de calzado Lombardia
Elaborado por: La Investigadora

Para realizar este estudio contamos con una población de: 17 personas que es la muestra con la que se trabajará en el desarrollo de la tesis.

3.5 Operacionalización de variables

Operacionalización de la variable independiente

Variable: Sistema de control de procesos
Cuadro N. 2

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	TECNICAS E INSTRUMENTOS
<p>El sistema de control de procesos se basa en mejorar los métodos de producción mediante la introducción de nuevas tecnologías y metodologías en las diferentes fases del proceso de producción.</p> <p>Fuente: <i>Andromeda, G. (2009). Optimización de la producción. Tomado el 10 de mayo de 2012, de http://andromedagroup.eu/?section=1089&language=es_ES</i></p>	Procesos	Método de trabajo	¿Existe un control de los procesos que ayude a mejorar la producción?	Entrevista
	Mejora continua	Sistemas de producción	¿Con qué frecuencia existen paras en la producción?	Encuesta
	Manufactura	Eliminación de los cuellos de botella	¿Se lleva a cabo un sistema para eliminar los cuellos de botella?	Observación
	Recursos	Eliminación de defectos	¿Cuál es la capacidad productiva instalada en la maquinaria?	Observación
	Inspecciones	Capacidad maquinaria	¿El sistema de control actual satisface las expectativas de la empresa?	Entrevista
	Capacitación del Personal	Niveles de entrenamiento	¿Se realiza inspección en la maquinaria antes y después de la jornada de trabajo?	Encuesta
			¿La distribución de la maquinaria que se tiene en la planta es el adecuado?	Encuesta
		¿Le han dado entrenamiento respecto al método de trabajo que se utiliza?	Encuesta	

Elaborado por: La Investigadora

Operacionalización de la variable dependiente

Variable: Producción de calzado

Cuadro N.3

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	TECNICAS E INSTRUMENTOS
<p>La producción es la relación existente entre los factores o insumos utilizados en un proceso productivo (inputs), y el producto obtenido (outputs).</p> <p>Fuente: Zona Económica, (2000). Producción. tomado el 16 de mayo de 2012, de http://www.zonaeconomica.com/funcion-de-produccion</p>	Almacenamiento	Técnicas de provisiones	¿Se cuenta con un lugar ideal para el almacenamiento tanto para la MP como para el producto terminado?	Encuesta
	Calidad	Estándares de calidad	¿Conoce usted el nivel de calidad de su trabajo que esperan los propietarios?	Encuesta
	Planificación	Cantidad de pedido	¿Se cuenta con un sistema para gestionar la calidad del producto?	Entrevista
	Tiempo	Tiempos y movimientos de producción	¿Falta materia prima para realizar sus labores encomendadas?	Encuesta
	Organización	Métodos de distribución	¿El tiempo que se demora usted para ejecutar la tarea es el apropiado?	Encuesta
	Inventarios	Abastecimiento	¿Se da retrasos en la entrega del producto?	Entrevista
	Mercado	Oferta y demanda	¿Se tiene un método estandarizado para organizar el trabajo requerido?	Observación
			¿Es apropiado el nivel de inventario que se tiene actualmente en bodega?	Observación

Elaborado por: La Investigadora

3.6 Plan de Recolección de información

Las personas que proporcionaron información para el desarrollo del proyecto de tesis son los jefes de producción y diseño industrial y los operarios del área de producción, las investigaciones realizadas en libros, manuales y el Internet referentes a la situación actual de los sistemas de productividad y métodos de trabajo son la base para el desarrollo del proyecto.

Selección de Técnicas

Las Técnicas e instrumentos que se emplearon en la presente investigación fueron: la encuesta, la entrevista y la observación.

- La encuesta fue dirigida a los operarios de producción de la empresa de calzado.
- La entrevista tuvo dirección al Jefe de producción y jefe de diseño industrial de la empresa.
- La observación de manera sistemática, verificando técnicas básicas para la toma de datos, y fichas de observación empleadas para obtener información clara y precisa.

3.7 Plan de Procesamiento y análisis

Plan que se empleó para procesar la información recogida.

Antes de recopilar la información pertinente, fue necesario conocer la evolución actual acerca del proceso de producción que se maneja, posteriormente se realizó un análisis con la ayuda del ingeniero tutor, recopilando los datos y efectuando una revisión crítica de la información recogida, y si el caso lo amerita repetir la recolección de datos para corregir fallas de contestación, luego se procedió a la tabulación de variables de cada hipótesis, y al estudio estadístico de datos para la presentación de resultados, finalmente se estudió el problema, y se estableció las conclusiones respectivas asegurando que los datos sean lo más reales posibles.

3.8 Plan de análisis e interpretación de resultados.

El análisis de los resultados se realizó desde el punto de vista descriptivo, proceso que permitió realizar la interpretación adecuada de los resultados basada en el marco teórico relacionado a los sistemas de productividad. En este proceso se comprobó la hipótesis para la verificación estadística, el estudio analítico crítico permitió establecer conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El Análisis de los resultados estadísticos, se basa en la utilización de técnicas e instrumentos de investigación tales como la observación sistemática, encuestas dirigidas a los operarios de producción, y las entrevistas dirigidas a los Jefes de producción y diseño de la industria de calzado Lombardía, recolecta de técnicas básicas para la toma de datos y fichas de observación para de esta manera obtener la información del sistema de control de procesos que existen en la industria, los que permitirán plantear la propuesta que permita mejorar los estándares de producción a través de un nuevo modelo del sistema de control de procesos.

ENCUESTA AL PERSONAL DE PRODUCCIÓN DE LA PLANTA DE MANUFACTURA DE CALZADO “LOMBARDIA”.

1.- El espacio de su área de trabajo es óptimo para que realice su tarea:

- Si
- No

Cuadro N° 4: Espacio área de trabajo

Detalle	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	10	58,82
No	7	41,18
Total	17	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: La investigadora

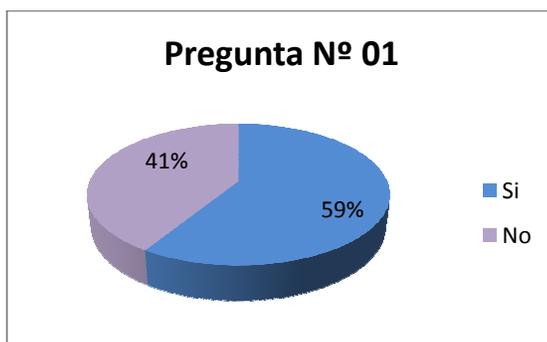


Gráfico No 5. : Espacio área de trabajo

Elaborado por: La investigadora

Análisis e Interpretación

El 59% del personal encuestado considera que el espacio de su área de trabajo está en óptimas condiciones para realizar sus tareas, mientras que el 41% de los encuestados consideran no tener buenas condiciones para realizar su tarea en su área de trabajo. Sin embargo mediante la observación respectiva se pudo verificar que las áreas que no cumplen con ciertas comodidades son: emplantillado, empastado y terminado ya que su espacio es pequeño y evita tener un desplazamiento fluido y preciso.

Considerando estos porcentajes se puede denotar que existe una disconformidad importante por casi la mitad de los trabajadores con respecto a su área de trabajo ya que no cumple con la adecuación que ellos requieren.

2.- ¿Las herramientas con las que opera su trabajo se encuentran en buen estado?

- Si
- No

Cuadro N° 5: Herramientas de operación de tarea

Detalle	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	14	82,35
No	3	17,65
Total	17	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: La investigadora

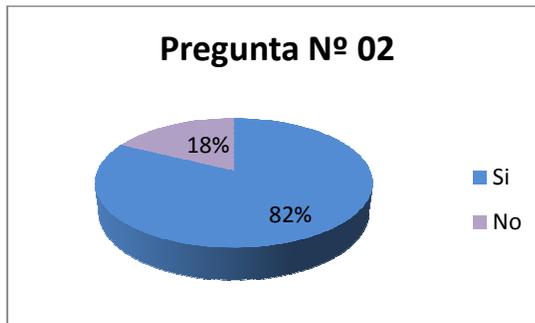


Gráfico No 6. : Herramientas de operación de tarea

Elaborado por: La investigadora

Análisis e Interpretación

El 82% de los encuestados considera que las herramientas para ejecutar su tarea se encuentran en buen estado y el 18% asegura que sus herramientas no están en óptimas condiciones para ejecutar su tarea; y mediante la observación se pudo comprobar que éstas anomalías se dan específicamente en el área del corte, ya que existen tiempos en los que la definición del corte no se obtiene como se requiere ocasionando así ciertas paras. Otra de las áreas es la del plantado en donde existe averías en el horno secado de plantas.

Analizando estos datos se puede observar que existe cierto porcentaje que indica que las herramientas de uso para realizar el trabajo no se encuentran en su completo estado necesario.

3.- ¿Cuenta a tiempo con la materia prima para realizar las labores encomendadas?

- Si
- No

Cuadro N° 6: Disponibilidad de materia prima

Detalle	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	15	88,24
No	2	11,76
Total	17	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: La investigadora

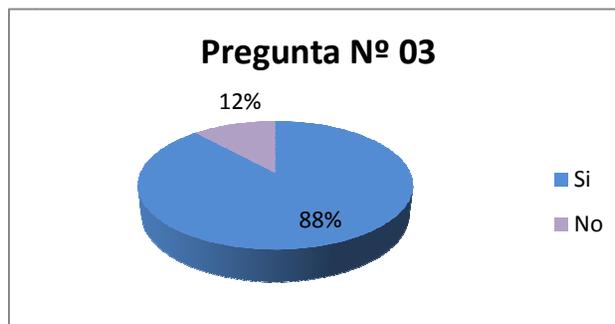


Gráfico No 7. : Disponibilidad de materia prima

Elaborado por: La investigadora

Análisis e Interpretación

El 88% de los trabajadores encuestados considera que reciben a tiempo la materia prima que necesitan para continuar con su labor, mientras que un 12% indica que no reciben la materia prima a tiempo. Sin embargo se pudo observar que específicamente en las áreas del aparado y empastado es en donde se tiene un tiempo de retraso en el fluido del proceso. En el aparado porque se cuenta con una sola destalladora y por ende se acumula en esa operación el trabajo y en el empastado porque la operación anterior que es el emplantillado cuenta con un solo operario para esa área.

De estos resultados obtenidos se observa que existe un porcentaje considerable con respecto al tiempo en que la materia prima transcurre y llega de operación en operación con cierto retraso en ciertas áreas.

4.- ¿Le han dado algún tipo de capacitación?

- Si
- No

Cuadro N° 7: Capacitación

Detalle	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	8	47,06
No	9	52,94
Total	17	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: La investigadora

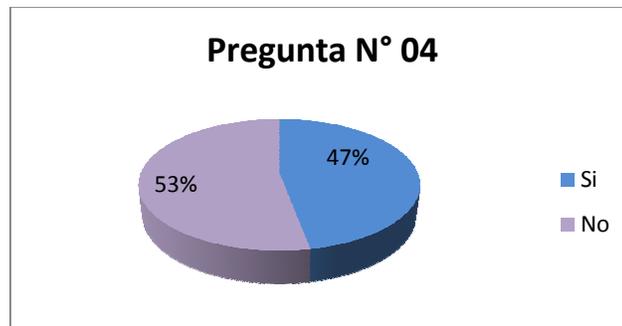


Gráfico No 8. : Capacitación

Elaborado por: La investigadora

Análisis e Interpretación

El 47% de los trabajadores encuestados considera que reciben capacitación laboral, mientras que el 53% indica que no recibe ningún tipo de capacitación.

Esto se pudo verificar mediante la observación realizada ya que el personal es convocado y seleccionado por sus habilidades, se le da ciertas instrucciones de cuál será su labor e inmediatamente se le asigna lugar e implementos para que ejecute su tarea.

De estos resultados obtenidos se observa que existe un porcentaje considerable con respecto a la capacitación que el trabajador no recibe en su totalidad.

5.- ¿Se cuenta con un lugar óptimo para el almacenamiento tanto para la materia prima como para el producto terminado?

- Si
- No

Cuadro N° 8: Lugar óptimo MP y PT

Detalle	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	16	94,12
No	1	5,88
Total	17	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: La investigadora

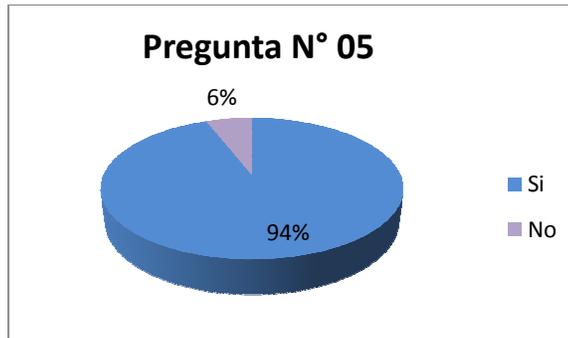


Gráfico No 9. : Lugar óptimo MP PT

Elaborado por: La investigadora

Análisis e Interpretación

El 94% de los trabajadores encuestados considera que el lugar de almacenamiento para la materia prima y el producto terminado si es un lugar óptimo para estos, mientras que el 6% indica que el lugar de almacenamiento no es el apropiado.

Según la observación se verificó que debido al espacio reducido que tiene el emplantillado evita tener un espacio de almacenamiento cómodo. Esto ocurre de la misma manera en el terminado.

Se considera de punto principal de análisis al porcentaje que no está totalmente satisfecho con el lugar de almacenamiento para obtener mejores resultados.

6.- ¿Se realiza inspección en la maquinaria antes y después de la jornada de trabajo?

- Si
- No

Cuadro N° 9: Inspección maquinaria

Detalle	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	4	23,53
No	13	76,47
Total	17	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: La investigadora

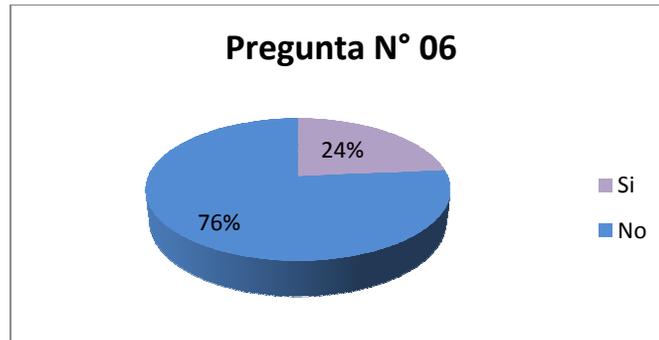


Gráfico No 10. : Inspección maquinaria

Elaborado por: La investigadora

Análisis e Interpretación

El 24% de los trabajadores encuestados indican que se realiza cierta revisión en la maquinaria antes y después de cada jornada de trabajo, mientras que el 76% indica que no se realiza ningún tipo de inspección.

Mediante la observación se denota que la inspección de la maquinaria no se la realiza siguiendo un programa de inspección, ya que si ésta presenta cierta disconformidad, en ese instante se le realiza una inspección correctiva y lo óptimo sería considerar una predictiva.

De los resultados obtenidos en la encuesta se puede especificar que no consideran notablemente un tipo de inspección para la maquinaria.

7.- ¿Presenta gran cantidad de problemas al momento de ejecutar sus labores encomendadas?

- Si
- No

Cuadro N° 10: Problemas para ejecutar la tarea

Detalle	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	8	47,06
No	9	52,94
Total	17	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: La investigadora

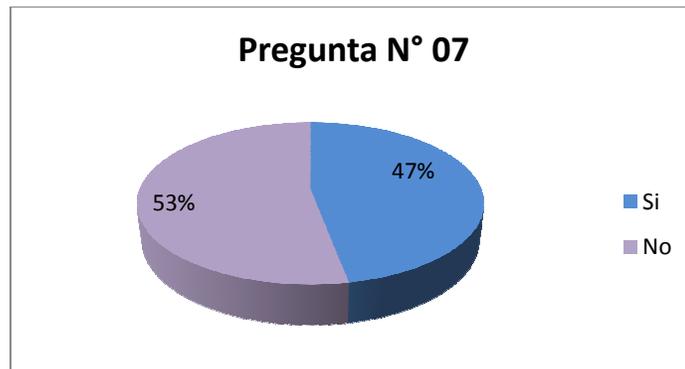


Gráfico No 11. : Problemas para ejecutar la tarea

Elaborado por: La investigadora

Análisis e Interpretación

El 47% de los trabajadores encuestados indican que si existen problemas al momento de realizar su labor, mientras que el 53% indica que no tienen una cantidad de problemas considerable. Según observación los problemas frecuentes que se considera son: retrasos, maquinaria obsoleta, espacio de trabajo no conforme, herramientas obsoletas, etc.

De los resultados obtenidos en la encuesta se puede observar que un parcial medio de trabajadores tiene problemas considerables para ejecutar su tarea.

8.- ¿La distribución de la maquinaria que se tiene en la planta es el adecuado?

- Si
- No

Cuadro N° 11: Distribución maquinaria actual

Detalle	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	12	70,59
No	5	29,41
Total	17	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: La investigadora

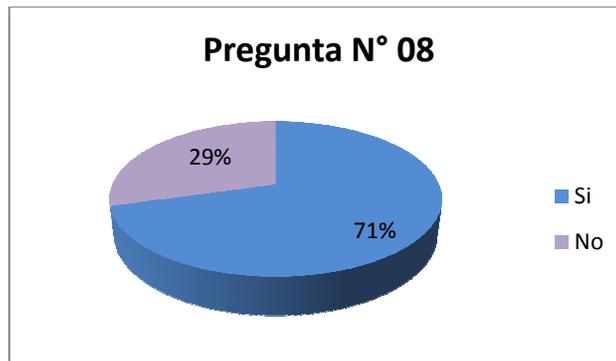


Gráfico No 12. : Distribución maquinaria actual

Elaborado por: La investigadora

Análisis e Interpretación

El 71% de los trabajadores encuestados indican que si el adecuado la distribución de la maquinaria que se tiene en la planta mientras que un 29% considera que no es buena la distribución con la que se cuenta. Con la observación planteada se pudo denotar que la distribución se encuentra en un estado aceptable, sin embargo, mediante un estudio de tiempos y capacidad de producción se podría verificar si estos resultados pueden mejorar.

De estos resultados se observa que no todos los trabajadores consideran una adecuada distribución de la planta pues es importante que esta cumpla en su totalidad con la satisfacción para los trabajadores y sus áreas.

9.- ¿En su área de trabajo existe orden y limpieza?

• Si

• No

Cuadro N° 12: Orden y limpieza

Detalle	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	11	64,71
No	6	35,29
Total	17	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: La investigadora

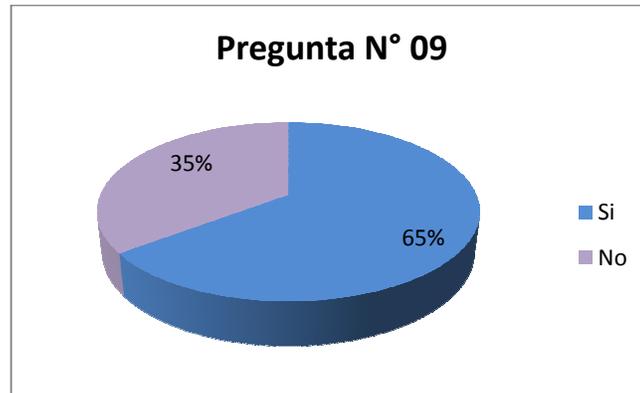


Gráfico No 13. : Orden y limpieza

Elaborado por: La investigadora

Análisis e Interpretación

El 65% de los trabajadores encuestados indican que su área de trabajo se encuentra en total orden y limpieza mientras que un 35% considera que no existe la suficiente limpieza y el orden necesario.

Mediante la observación planteada se considera realizar un programa de organización y limpieza para toda el área de producción específicamente en el área de corte, pegado, empastado y corridas.

De los resultados se toma el porcentaje de la insatisfacción por el orden y la limpieza en las áreas de trabajo especificadas para la aplicación de estandarización de la disciplina necesaria con el fin de reducir notablemente este porcentaje.

ENTREVISTA DIRIGIDA AL JEFE DE PRODUCCIÓN Y JEFE DE DISEÑO INDUSTRIAL DE CALZADOS “LOMBARDIA”

1.- ¿Qué tipos de problemas de producción presenta actualmente?

✓ **Respuesta 1:** Como primer punto especificaré el decremento de la producción reduciéndose casi a la mitad el porcentaje de esta.

En segundo plano especificaré que el área de producción no ha establecido un método estandarizado de los procesos y por ende no se puede identificar la o las áreas a mejorar. Pues el proceso se realiza basándose en la experiencia que el trabajador tiene y de esa manera se le asigna el puesto de labor.

Se puede considerar que se tiene alrededor de dos máquinas que causan pequeños problemas y por esto en ocasiones existen paras en el proceso de producción.

✓ **Respuesta 2:** Para el área de diseño de calzado no se tiene importantes problemas para explicar pues por el momento se la considera estable.

2.- ¿El proceso de fabricación actual aporta notablemente para la mejora de la producción?

✓ **Respuesta 1:** Se cuenta con personal seleccionado por su capacidad según el tipo de operación, pues, se puede decir que el proceso de fabricación aporta de manera considerable para mejorar la producción.

✓ **Respuesta 2:** Se tiene el aporte y la entrega de la mejor selección de diseños para el calzado.

3.- ¿Existe control de calidad en la materia prima que llega a la fábrica?

✓ **Respuesta 1:** Nuestros proveedores son seleccionados, por ende, se confía en la calidad que ellos ofrecen, sin embargo, se establece mediante el sentido de la visión el control a la materia prima que ingresa.

✓ **Respuesta 2:** Según el diseño se establece el pedido de la MP que va mejor con las expectativas.

4.- ¿Se cuenta con un sistema para gestionar la calidad del producto?

✓ **Respuesta 1:** De igual manera se confía en la calidad y el trabajo de los operarios, teniendo así la operación denominada el terminado en donde se realiza los últimos controles de calidad en cada par de calzado que sale, esto se da mediante el sentido de la visión.

✓ **Respuesta 2:** En el área del terminado se establece el control de calidad del calzado mediante la visión de nuestro operario.

5.- ¿Se dan retrasos en la entrega del producto?

✓ **Respuesta 1:** Siempre se hace todo lo posible para no retrasar el producto a nuestros clientes, sin embargo, se establece en ciertas ocasiones trabajos extras específicamente en el área del destallado ya que solo se cuenta con una máquina destalladora para la operación.

✓ **Respuesta 2:** No, siempre se trata de llegar a tiempo a nuestros clientes.

6.- ¿Los trabajadores tienen algún tipo de capacitación?

✓ **Respuesta 1:** Nuestros operarios pasan por un proceso de selección. Una vez seleccionados si se les capacita un tiempo determinado para que conozcan totalmente la labor que va a realizar.

✓ **Respuesta 2:** Si se considera necesario, si se emplean recursos en la capacitación de nuestros trabajadores.

7.- ¿Se cuenta con un programa de mantenimiento para evaluar la eficiencia de la maquinaria?

✓ **Respuesta 1:** Lo que se realiza es observar en ocasiones si la maquinaria tiene algún tipo de problemas y se trata de solucionar lo más rápido posible para desertar la para que se pueda producir.

✓ **Respuesta 2:** Se dan revisiones en ocasiones y se busca inmediatamente la solución.

OBSERVACIÓN DIRIGIDA AL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA INDUSTRIA DE CALZADOS “LOMBARDIA”

1.- ¿Qué tipos de problemas de producción se presenta?

Mediante la observación que se realizó a toda el área de producción desde que ingresa la materia prima hasta que sale el producto terminado, se pudo captar ciertos problemas que se presentan en la fluidez del proceso. Entre estos son: control visual en la materia prima, paradas de tiempos considerables en el área del destallado y aparado (picadora y zigzadora), tiempos muertos por parte de cierto personal, tareas repetitivas por ende fatiga al personal, maquinaria obsoleta, espacios de área inutilizable, despilfarros de material en ciertas áreas, falta de organización y limpieza, bajo porcentaje del grado de uso/capacidad de producción de la maquinaria y mantenimiento correctivo.

2.- ¿Se lleva a cabo un sistema para eliminar los cuellos de botella?

No se aplica ninguna técnica de producción que permita contrarrestar estos cuellos de botella.

3.- ¿Cuál es la capacidad productiva instalada en la maquinaria?

La capacidad de producción instalada en la empresa es de 70 pares diarios aproximadamente, sin embargo se realizó el cálculo y la investigación respectiva para obtener cuál es la capacidad con la que cuenta cada una de las maquinarias y cuál es el porcentaje que se encuentra en desuso.

4.- ¿Se tiene un método estandarizado para organizar el trabajo requerido?

No existen manuales en donde se establezca precisamente la secuencia que se debe seguir para que el flujo del proceso sea eficiente.

5.- ¿Es apropiado el nivel de inventario que se tiene actualmente en bodega?

El área de almacenamiento considerado tanto para la materia prima, insumos y el producto terminado se encuentra en un nivel considerable para la capacidad que la empresa produce actualmente.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

Al finalizar con la interpretación y análisis de resultados, se concluye que la empresa no cuenta con un óptimo Sistema de Control de Procesos que permita alcanzar los estándares de producción eficientes para su mejoramiento, lo que ha estado ocasionando ciertas falencias en el proceso desde que se recibe la materia prima hasta que se entrega el producto terminado.

En la industria de calzado Lombardia no se ha establecido la secuencia e interacción de los procesos utilizados dentro del área de producción, abastecimiento y almacenamiento, lo que provoca algún tipo de desorganización y atrasos en el momento de realizar las tareas. Es por esto que el sistema de control de procesos actual se desarrolla basándose sólo en la experiencia del personal.

La falta de estrategias que permitan reconocer, identificar, evaluar y controlar las tareas frente a los riesgos más significativos como son los cuellos de botella, ocasiona una serie de dificultades en la ejecución del proceso de producción frente a su capacidad productiva instalada.

El control de calidad del producto se lleva a cabo de manera visual, lo que se denota que no existe un sistema estratégico para realizar este proceso.

La inspección de la maquinaria no se realiza según un programa específico de mantenimiento.

Los tiempos empleados para la realización de las tareas de cada trabajador se realizan según experiencias y habilidades de los mismos.

Debido a esto la producción de calzado no está cumpliendo con los objetivos planteados por lo tanto se debería realizar un sistema de control de procesos mejorado.

4.2 Recomendaciones

La empresa debería contar con un sistema de control de procesos que ayude a mejorar los estándares de producción como son inventarios, tiempos, almacenamiento, etc.

Es necesario que se determine la secuencia e interacción de los procesos de producción, abastecimiento y almacenamiento con la finalidad de mejorar continuamente la planificación, operación y control de cada uno de ellos.

Se debe establecer un método estratégico que ayude a identificar, evaluar y controlar las operaciones del proceso de producción para contrarrestar a los cuellos de botella que se presentan continuamente.

Se debe establecer un sistema estratégico para controlar la calidad del calzado, basándose en sistemas de calidad reglamentados por la satisfacción al cliente. Tanto para la materia prima, producto en proceso y producto terminado.

La inspección de la maquinaria para la producción se debe establecer según programas de mantenimiento preventivo así como estandarizar el método de inspección.

La distribución de la maquinaria se encuentra en un estado aceptable para el proceso de producción, sin embargo se debe establecer un estudio de la capacidad de producción para verificar si se puede dar cierta mejoría.

Es recomendable identificar, evaluar y controlar las tareas y operaciones mediante un sistema de control de procesos mejorado para alcanzar y mantener las expectativas de los operarios y empresarios y principalmente de los clientes de la empresa de calzados Lombardia.

CAPITULO VI PROPUESTA

6.1 Datos Informativos

Tema de la propuesta:

“Sistema de control de procesos para el mejoramiento de la producción en la industria manufacturera de calzado Lombardia”.

Ubicación: Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato, Cdla. Las Gardenias – Huachi Chico, Calles: Jácome Clavijo y Marcos Montalvo.

Tutor: Ing. Edison Jordán

Autor: Mercedes Paulina Jordán Álvarez

6.2 Antecedentes de la propuesta

En el estudio de la investigación realizada, se pudo observar que el sistema de control de procesos utilizado actualmente en la empresa manufacturera de calzado Lombardia tiene ciertas falencias especialmente en el área de producción, lo que no ayuda de manera óptima para el mejoramiento de la producción. Esto conlleva a proponer un modelo de sistema de control de procesos mejorado para cumplir con las expectativas y objetivos de la empresa.

En cada una de las sub-áreas que define el área de producción de calzado se pudo verificar que existen altos volúmenes de inventario, para en la producción y cierta desorganización al momento del manejo de material entre procesos.

Otra de las limitaciones que tiene este sistema de control de procesos es que los trabajadores no se sienten conformes debido a que el nivel de producción ha disminuido en una gran cantidad, reduciéndose así a un 30 % de la producción normal diaria.

La distribución de la maquinaria de la planta no se encuentra establecida por medio de una planeación específica, esto da como resultado atrasos en la entrega del producto entre clientes internos y por ende atraso al momento de entregar el producto al cliente externo. De la misma manera se debe especificar un programa de inspección para esta maquinaria ya que este proceso se lo lleva de manera tentativa.

6.3 Justificación

La propuesta planteada de un sistema de control de procesos mejorado es importante especificarla ya que ayudará a la empresa a ser competitiva.

Permitirá determinar la capacidad necesaria en producto, en proceso y producto terminado para un nivel de inventario que reduzca costos en cada ciclo de producción.

Con respecto a la distribución de planta ayuda a conseguir un orden tanto de las áreas de trabajo como de la maquinaria tratando de dar una forma de labor más segura y satisfactoria al trabajador, esto aportará a lograr un incremento en la producción y a optimizar el tiempo de proceso y el espacio del área de trabajo, disminuyendo así los atrasos en la entrega de producto entre clientes internos y externos.

Otra de las ventajas es el mejoramiento del flujo del producto ya que se puede eliminar ciertas operaciones innecesarias para la ejecución del proceso. Analizando y controlando restricciones que también obstaculizan y atrasan al proceso.

Por otro lado el almacenamiento del producto ya sea en proceso, terminado o en espera se puede conseguir de manera ordenada, considerando una cantidad necesaria sin originar desperdicios ni acumulación del mismo. Adquiriendo fluidez para trasladar el producto y obteniendo la mejora continua a través del orden, limpieza y disciplina de las áreas.

Esta mejora continua del proceso beneficiará de manera notable no solo a la empresa que se está analizando, sino a toda empresa que desee mejorar su sistema de producción especialmente considerando el área manufacturera de calzado.

6.4 Objetivos

6.4.1 General

Plantear una propuesta que permita mejorar los estándares de producción a través de un nuevo modelo del sistema de control de procesos en la empresa manufacturera de Calzado Lombardia.

6.4.2 Específicos

- Determinar parámetros a controlar en el proceso de producción de calzado.
- Considerar un estudio de herramientas y metodología para el mejoramiento continuo de los procesos desde que ingresa la materia prima, se establece el producto en proceso y se obtiene el producto terminado del flujo de producción.
- Especificar el sistema 5'S para el área de producción considerando el análisis FIFO.

6.5 Análisis de factibilidad

Factibilidad Técnica

La propuesta planteada de diseñar un sistema de control de procesos para la producción de calzados Lombardia es factible tomando las especificaciones técnicas, ya que se cuenta con los equipos y recursos tecnológicos necesarios que existen en el mercado local y son de fácil acceso para la empresa.

Factibilidad Operativa

La propuesta considerando especificaciones operativas es factible, ya que la empresa cuenta con la infraestructura física necesaria y tecnológica mínima requerida para la adecuación del sistema de control de procesos mejorado.

Factibilidad Económica

La propuesta de mejorar el sistema de control de procesos considerando lo económico es factible, pues, el gerente y beneficiarios de la empresa están conscientes de los beneficios que se obtendrá en el proceso de producción al ejecutar el estudio que el proyecto presenta.

6.6 Marco Teórico

6.6.1. Control de la producción

Se refiere esencialmente a la cantidad de fabricación de artículos y vigilar que se haga como se planeó, es decir, el control se refiere a la verificación para que se cumpla con lo planeado, reduciendo a un mínimo las diferencias del plan original, por los resultados y práctica obtenidos.

Es hacer que los materiales que llega a la fábrica pase por el control y salga de él regulándose de manera que alcance la posición óptima en el mercado y dejando utilidad razonable para la empresa.

El control de la producción tiene que establecer medios para una continua evaluación de ciertos factores: la demanda del cliente, la situación de capital, la capacidad productiva, control de inventarios, control de tiempos operativos, mejoramiento continuo. Esta evaluación deberá tomar en cuenta no solo el estado actual de estos factores sino que deberá también proyectarlo hacia el futuro.

Se puede definir el control de producción, como "la toma de decisiones y acciones que son necesarias para corregir el desarrollo de un proceso, de modo que se apegue al plan trazado".

Una definición más amplia, según el diccionario de términos para el control de la producción y el inventario, sería:

"Función de dirigir o regular el movimiento metódico de los materiales por todo el ciclo de fabricación, desde la requisición de materias primas, hasta la entrega del producto terminado, mediante la transmisión sistemática de instrucciones a los subordinados, según el plan que se utiliza en las instalaciones del modo más económico".

Fuente: Diccionario control inventario. Tomado el 13 de noviembre de 2012, de <http://www.emagister.com/curso-optimizacion-inventarios/glosario-terminos-simbolos-control-inventarios>

Para lograr el objetivo, la gerencia debe estar al tanto del desarrollo de los trabajos a realizar, el tiempo y la cantidad producida; así como modificar los planes establecidos, respondiendo a situaciones cambiantes.

Preguntas básicas para el control de la producción:

1. ¿Qué es lo que se va a hacer?
2. ¿Quién ha de hacerlo?

3. ¿Cómo?, ¿Dónde?, y ¿Cuándo se va a cumplir?

El control es algo más que planeación:

"Control", es la aplicación de varias formas y medios, para asegurar la ejecución del programa de producción deseado.

La programación de la producción dentro de la fábrica y la conservación de la existencia constituyen el medio central de la producción. El proceso de fabricación está constituido por corriente de entrada de materiales que se utilizan en el producto; y la operación que abarca la conversión de la materia prima (empleo, equipo, tiempo, dinero, dirección, etc.) en producto acabado que constituye el potencial de salida.

6.6.1.1 Planeación de la producción

Es la función de la dirección de la empresa que sistematiza por anticipado los factores de mano de obra, materias primas, maquinaria y equipo, para realizar la fabricación que esté determinada por anticipado, con relación:

- Utilidades que deseen lograr.
- Demanda del mercado.
- Capacidad y facilidades de la planta.
- Puestos laborales que se crean.

Es la actividad de decidir acerca de los medios que la empresa industrial necesitará para sus futuras operaciones manufactureras y para distribuir esos medios de tal suerte que se fabrique el producto deseado en las cantidades, al menor costo posible.

En concreto, tiene por finalidad vigilar que se logre:

1. Disponer de materias primas y demás elementos de fabricación, en el momento oportuno y en el lugar requerido.

2. Reducir en lo posible, los periodos muertos de la maquinaria y de los obreros.
3. Asegurar que los obreros no trabajan en exceso, ni que estén inactivos.

Planeación de la Producción es aquella función de determinar los límites y niveles que deben mantener las operaciones de la industria en el futuro.

Un plan de producción adecuado, es una proyección del nivel de material requerido para una provisión de producción específica, pero no constituye un compromiso que obligue a que los artículos individuales, sean elaborados dentro del plan mencionado.

En el plan de producción funcionarán las técnicas de control de inventario y fijará el monto de pedidos que deben hacerse para alimentar la planta.

Un plan de producción, permite cotejar con regularidad el reforzamiento del inventario, contra los niveles predeterminados; pudiendo así, decidir a tiempo por una acción correctiva, si dichos niveles son demasiado altos o demasiado bajos.

6.6.1.2. Programación de la Producción.

Actividad que consiste en la fijación de planes y horarios de la producción, de acuerdo a la prioridad de la operación por realizar, determinando así su inicio y fin, para lograr el nivel más eficiente. La función principal de la programación de la producción consiste en lograr un movimiento uniforme y rítmico de los productos a través de las etapas de producción.

Se inicia con la especificación de lo que debe hacerse, en función de la planeación de la producción. Incluye la carga de los productos a los centros de producción y el despacho de instrucciones pertinentes a la operación.

El programa de producción es afectado por:

- **Materiales:** Para cumplir con las fechas comprometidas para su entrega.
- **Capacidad del personal:** Para mantener bajos costos al utilizarlo eficazmente, en ocasiones afecta la fecha de entrega.
- **Capacidad de producción de la maquinaria:** Para tener una utilización adecuada de ellas, deben observarse las condiciones ambientales, especificaciones, calidad y cantidad de los materiales, la experiencia y capacidad de las operaciones en aquellas.
- **Sistemas de producción:** Realizar un estudio y seleccionar el más adecuado, acorde con las necesidades de la empresa.

La función de la programación de producción tiene como finalidad la siguiente:

- Prever las pérdidas de tiempo o las sobrecargas entre los centros de producción.
- Mantener ocupada la mano de obra disponible.
- Cumplir con los plazos de entrega establecidos.

Fuente: Monografías. Administración producción. Tomado el 9 de septiembre de 2012, de <http://www.monografias.com/trabajos24/control-produccion/control-produccion.shtml>

6.6.2 Distribución de planta

La distribución de planta es “La ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento de materiales, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, así como el equipo de trabajo y el personal de taller “.

El Objetivo Primordial es hallar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo, que sea la más económica para el trabajo, al mismo tiempo más segura y satisfactoria para los empleados.

Otros Objetivos

- Reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores.
- Elevación de la moral y satisfacción del obrero.
- Incremento de la producción.
- Disminución en los retrasos de la producción.
- Ahorro de área ocupada.
- Reducción del material en proceso.
- Acortamiento del tiempo de fabricación.
- Disminución de la congestión o confusión.
- Mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones.

6.6.2.1. Intereses de la Distribución de Planta

- Interés Económico: con el que persigue aumentar la producción, reducir los costos, satisfacer al cliente mejorando el servicio y mejorar el funcionamiento de las empresas.
- Interés Social: Con el que persigue darle seguridad al trabajador y satisfacer al cliente.

6.6.2.2. Principios Básicos: Una buena distribución en planta debe cumplir con seis principios, los que se listan a continuación:

- Principio de la integración de conjunto. La mejor distribución es la que integra las actividades auxiliares, así como cualquier otro factor, de modo que resulte el compromiso mejor entre todas las partes.
- Principio de la mínima distancia recorrida a igual de condiciones. Es siempre mejor la distribución que permite que la distancia a recorrer por el material entre operaciones sea más corta.
- Principio de la circulación o flujo de materiales. En igualdad de condiciones, es mejor aquella distribución o proceso que este en el

mismo orden a secuencia en que se transforma, tratan o montan los materiales.

- Principio de espacio cúbico. La economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto vertical como horizontal.
- Principio de la satisfacción y de la seguridad. A igual de condiciones, será siempre más efectiva la distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los productores.
- Principio de la flexibilidad. A igual de condiciones, siempre será más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costo o inconvenientes.

6.6.2.3. Tipos de Distribución de Planta

Fundamentalmente existen siete sistemas de distribución en planta:

1. Movimiento de material:

Probablemente el elemento más comúnmente movido. El material se mueve de un lugar de trabajo a otro, de una operación a la siguiente.

Ejemplo: Planta de embotellado, refinería de petróleo, fábrica de automóviles, etc.

2. Movimiento del hombre:

Los operarios se mueven de un lugar de trabajo al siguiente, llevando a cabo las operaciones necesarias sobre cada pieza de material. Esto raramente ocurre sin que los hombres lleven consigo maquinaria (al menos sus herramientas).

Ejemplo: Estibado de material en almacén, mezcla de material en hornos de tratamientos o en cubas.

3. Movimiento de maquinaria:

El trabajador mueve diversas herramientas o máquinas dentro de un área de trabajo para actuar sobre una pieza grande.

Ejemplo: Máquina de soldar portátil, forja portátil, etc.

4. Movimiento de material y de hombres:

El hombre se mueve con el material llevando a cabo una cierta operación en cada máquina o lugar de trabajo.

Ejemplo: Instalación de piezas especiales en una cadena de producción.

5. Movimiento de material y de maquinaria.

Los materiales y la maquinaria o herramientas van hacia los hombres que llevan a cabo la operación. Raramente práctico, excepto en lugares de trabajo individuales.

Ejemplo: Herramientas y equipos moviéndose a través de una serie de operaciones de mecanización.

6. Movimiento de hombres y de maquinaria.

Los trabajadores se mueven con la herramienta y el equipo generalmente alrededor de una gran pieza fija.

Ejemplo: Pavimentación de una autopista.

7. Movimiento de materiales, hombres y maquinaria.

Generalmente es demasiado caro e innecesario el mover los tres elementos.

Ejemplo: Ciertos tipos de trabajo de montaje, en los que las herramientas y materiales son de pequeño tamaño.

Fuente: Distribución de planta. Tomado el 9 de septiembre de 2012 de, <http://www.mitecnologico.com/Main/DefinicionDeDistribucionDePlanta>

6.6.3 Indicadores de los Sistemas de Producción

“No se puede tratar de mejorar algo que no se puede medir”

La existencia de indicadores de gestión en un sistema de producción es de vital importancia para la implementación de procesos productivos, dado que permite la ejecución de ciclos de mejora continua, además de funcionar como parámetros de viabilidad de procesos.

La productividad se define como la eficiencia de un sistema de producción, es decir, el cociente entre el resultado del sistema productivo (productos, clientes satisfechos - ventas) y la cantidad de recursos utilizados.

Dentro de un sistema productivo existen tantos índices de productividad como existan recursos, pues todos están susceptibles de funcionar como un indicador de gestión tradicional.

Imagen N.5 Nivel indicadores de producción



Fuente: Indicadores de gestión de producción. Tomado el 26 de diciembre de 2012 de, www.ingenierosindustriales.jimdo.com.

6.6.4 Herramientas y metodología para el mejoramiento continuo

6.6.4.1. Tipos de acciones en un proceso de mejora

Las acciones que realizamos en materia de Calidad y Productividad podemos clasificarlas según el grado de modificación que producen en el status-quo de la empresa, estas pueden ser:

- Acciones de innovación
- Acciones de mejoramiento
- Acciones de mantenimiento

Acciones de innovación

Son aquellas que producen cambios profundos en la tecnología de un proceso (robótica, CAD, CAM y MRP, automatización con PLC's, etc.).

Los lapsos de aplicación de la acción y de obtención de resultados son medianos y largos (normalmente más de 2 0 3 años desde la idea hasta la implantación).

La responsabilidad es de los niveles gerenciales altos.

Acciones de mejoramiento

Son aquellas que no afectan sustancialmente la tecnología dura, tales como mejora de métodos, cambios en las normas, mejoramiento del espacio de la planta, cambios menores en equipos, productos y materiales. Tienen las siguientes características:

- Poca inversión.
- Resultados a corto plazo.
- Todo el personal de la empresa es responsable.

Acciones de mantenimiento

Son dirigidas a mantener los niveles alcanzados, ya sea por acciones de innovación o de mejoramiento. La responsabilidad es de la gerencia media.

6.6.4.2. Técnicas y herramientas más utilizadas

Existen una gran cantidad de técnicas y herramientas disponibles que son utilizadas en diferentes pasos del proceso de mejoramiento y que son sencillas y fáciles de manejar por todos en la organización y a la vez muy potentes para lograr rigurosidad y sistematización en el proceso de Mejoramiento Continuo de Calidad y Productividad.

Las técnicas de las cuales presentamos un resumen y síntesis son las siguientes:

- ✓ Diagramas de caracterización del proceso.
- ✓ Tormenta de ideas.
- ✓ Técnica de grupo nominal.
- ✓ Matriz de jerarquización.
- ✓ Gráfico de corridas.
- ✓ Hojas de recolección de datos.
- ✓ Diagrama de proceso.
- ✓ Diagrama de Pareto.
- ✓ Diagrama de causa – efecto.
- ✓ Diagrama de Gantt.

6.6.4.2.1. Diagrama de caracterización del proceso

Objetivo:

Homogeniza en el equipo de trabajo el conocimiento sobre la misión del proceso, los proveedores, insumos, productos o servicios y clientes, así como sus atributos y requerimientos.

Pasos:

- a) Expresar en términos concretos y específicos la misión del proceso.
- b) Listar los proveedores del proceso.
- c) Listar los principales insumos que utiliza el proceso.
- d) Definir las actividades que llevan a la prestación del servicio o entrega del producto.
- e) Listar los servicios o productos que el proceso presta o entrega a los clientes.
- f) Listar los clientes del proceso, aquellos que hacen uso de los servicios o productos del proceso.
- g) Para cada servicio o producto señalar los criterios que se controlarán a la salida del proceso.
- h) Para cada insumo señalar los criterios que se controlarán a la entrada del proceso.

Diagrama de caracterización del proceso

Cuadro N. 13 Diagrama de caracterización

DIAGRAMA DE CARACTERIZACIÓN				MISIÓN _____ _____ _____	
Proceso: _____					
Fecha: _____					
PROVEEDORES _____ _____ _____ _____	INSUMOS _____ _____ _____ _____	PROCESOS _____ _____ _____ _____	SERVICIOS O PRODUCTOS _____ _____ _____ _____	CLIENTES EXTERNOS _____ _____	
REQUERIMIENTOS _____ _____ _____	CRITERIOS ACEPTACION _____ _____ _____		CRITERIOS ACEPTACION _____ _____ _____	CLIENTES INTERNOS _____ _____	
				REQUERIMIENTOS _____ _____	

Fuente: CASTRO, O. (2009). Herramientas y metodología para el mejoramiento continuo

Usualmente se entienden a los insumos como lo que entra al proceso y producto o servicio como lo que sale del proceso.

En el primer ciclo no debe buscarse mucho detalle en el diagrama de caracterización.

Anotar únicamente los más importantes: proveedores, insumos, procesos, servicios o productos, clientes externos, clientes internos y los requerimientos a proveedores y productos.

Es importante también que el grupo anote los principales atributos (especificaciones) exigidos por la empresa para los principales insumos, así como los atributos exigidos por los clientes para los principales productos o servicios que la empresa entrega.

6.6.4.2.2. Tormenta de ideas

Esta herramienta permite producir ideas en grupo, progresivamente superiores y más completas o amplias, sobre los problemas de un área, las causas de los mismos, o soluciones de éstas últimas.

6.6.4.2.3. Técnica de grupo nominal

Permite la identificación y la jerarquización de problemas, causas o soluciones a través del consenso en grupos o equipos de trabajo.

Pasos: al ítem de mayor preferencia se coloca la puntuación máxima (Nº ítems analizados). Al ítem menos preferido se coloca puntuación (1), luego los ítems que quedan, al de mayor preferencia se coloca la puntuación de N° ítems - 1 y al ítem menos preferido se coloca la puntuación de 2 y así sucesivamente hasta haber asignado puntuación a todos los ítems. Se registran los puntajes que cada ítem ha tenido sobre la lista y se establece la puntuación de cada ítem, luego se colocan de mayor a menor.

Ejemplo: Identificar los problemas más importantes de una empresa (6 participantes).

Cuadro N. 14 Consenso de calificación del ejemplo técnica del grupo nominal

Oportunidad	Votos	Total Puntos
Devoluciones	2-3-3-6-6-5	25
Desperdicios	5-5-4-3-4-3	24
Reclamos de Clientes	4-4-5-2-3-4	22
Retraso en entregas	6-6-6-4-5-6	33
Retraso en cobros	3-1-2-5-1-2	14
Bajo volumen en ventas	1-2-1-1-2-1	8

Fuente: CASTRO, O. (2009). Herramientas y metodología para el mejoramiento continuo

6.6.4.2.4. Matriz de jerarquización

Pasos:

- Definir alternativas que van a ser jerarquizadas.
- Definir los criterios de evaluación.
- Definir el peso que tendrá cada uno de los criterios.
- Construir la matriz de jerarquización.
- Definir la escala de valoración de cada criterio.
- Valorar cada alternativa con cada criterio usando la escala definida.
- Multiplicar el valor obtenido en el lado izquierdo de las casillas por el peso de cada criterio y anotarlo en el lado derecho de la casilla.
- Sumar todas las casillas del lado derecho y anotar.
- Ordenar las alternativas en orden decreciente.

Cuadro N. 15 Escala de valoración:

F1	F2	F3	F4
3 = Alto impacto	3 = Alta	3 = Menos de \$ 5000	3 = Fácil
2 = Medio impacto	2 = Media	2 = Entre \$ 5000 y \$ 10000	2 = Regular
1 = Bajo impacto	1 = Baja	1 = Más de \$ 10000	1 = Difícil

Fuente: CASTRO, O. (2009). Herramientas y metodología para el mejoramiento continuo

Cuadro N.º 16 Matriz de Jerarquización

CRITERIOS						PUESTO
	F1 (40%)	F2 (30%)	F3 (10%)	F4 (20%)	100%	
Problemas	Impacto en los resultados de la empresa	Capacidad del grupo para resolverlo	Costo de la solución	Facilidad de solución	TOTAL	
Devoluciones	3 120	2 60	1 10	1 20	210	2do
Desperdicios	3 120	3 90	2 20	2 40	270	1ro
Reclamos de Clientes	2 80	1 30	3 30	1 20	160	5to
Retraso en entregas	2 80	2 60	2 20	1 20	180	4to
Retraso en cobros	1 40	1 30	2 20	1 20	110	6to
Bajo volumen de ventas	1 40	1 30	2 20	1 20	190	3ro

Fuente: CASTRO, O. (2009). Herramientas y metodología para el mejoramiento continuo

Seleccionamos la oportunidad de mejora la cual según este ejercicio consta de disminuir el porcentaje de desperdicios.

6.6.4.2.5. Gráfico de corridas

Permite analizar el comportamiento de un indicador, ya sea de calidad o productividad, en el tiempo, de tal manera que podamos identificar:

- Posibles tendencias en el indicador al alza, baja o estacionalidad.
- Variabilidad del mismo y si el proceso está bajo control.
- Situaciones donde se pueden identificar causas especiales que explican el comportamiento fuera de lo normal.
- Capacidad del proceso.

Pasos:

- a) Tomar una serie de lecturas o datos representativos ordenados según secuencia en el tiempo.
- b) Dibujar la gráfica utilizando el eje de las ordenadas para el valor del indicador y el eje de las abscisas para el tiempo y trazar el gráfico.
- c) Analizar el gráfico.

6.6.4.2.6. Hoja de recolección de datos

Es un formato pre-impreso en el cual aparecen los ítems que se van a recolectar. Sus objetivos principales son:

- Facilitar la recolección de datos.
- Organizar automáticamente los datos de manera que se puedan usar con facilidad.

Pasos:

- a) Determinar los tipos de datos que requieren recolectar según el problema, causa o factor a investigar.

- b) Establezca la frecuencia, momento, sitio, el cómo, quién, y la cantidad de mediciones a realizar.
- c) Diseñar una hoja de recolección apropiada a cada situación, que facilite la anotación y también el procesamiento.
- d) Rediseñar si es preciso.
- e) Recoger los datos.

6.6.4.2.7. Diagrama de causa – efecto

Es una de las técnicas más útiles para el análisis de las causas de un problema. Se denomina también “Diagrama de espina de pescado” o “Diagrama de Ishikawa”.

Ayuda a clasificar los factores o causas de un problema o efecto y a organizar las relaciones entre ellas. Su creador fue el profesor Kaoru Ishikawa. Ha sido utilizado en Japón como herramienta indispensable para efectuar el Control y mejoramiento de Calidad.

Pasos:

- a) Escribir el efecto que se desea analizar a la derecha y trazar una flecha de izquierda a derecha.
- b) Listar las causas o factores que afecten la variable o efecto bajo análisis, trazando flechas secundarias en dirección a la principal.
- c) Agrupar las diferentes causas o factores utilizando bases de agrupación apropiadas, (6M: Maquinaria, Método, Mano de obra, Materiales, Medio ambiente, Management).
- d) Desglosar en cada una de estas agrupaciones los factores detallados que la componen. Estas ramificaciones menores y en cada una de ellas se irán añadiendo factores aún más detallados, trazando ramas cada vez más pequeñas. En este paso, la regla de oro para identificar causas es preguntarse sucesivamente ¿por qué? En cada situación hasta que se agote la explicación.

6.6.4.2.8. Diagrama de Pareto

Es un diagrama que permite detectar los problemas que tiene más relevancia, es decir entre muchos problemas de la organización, existen muchos que son triviales y pocos que son vitales.

Está basado en el principio de Pareto, el cual establece que entre muchas variables presentes, solo hay pocas de importancia vital (cerca de un 20%, que representa el 80% del problema) y muchas de poca importancia (alrededor de un 80% que contribuyen en un 20% a la magnitud del problema).

La mayoría de los problemas de calidad y productividad se deberán a pocos tipos de defectos y estos pueden atribuirse a un número pequeño de causas.

Si se identifica las causas de estos “pocos defectos vitales”, podremos eliminar casi todos los problemas, dejando de lado momentáneamente otros defectos triviales.

6.6.4.2.9. Diagrama de Gantt

Establecer el orden y el lapso de tiempo en que se deben realizar las acciones que constituyen un proyecto.

Monitorear el cumplimiento del proyecto en el tiempo y determinar su status en cualquier momento.

Pasos:

- a) Identificar y listar todas las acciones necesarias para la realización del proyecto.
- b) Determinar la secuencia en que deben realizarse las acciones.
- c) Estimar el tiempo que requiere la realización de cada acción. Dicho tiempo es función de los recursos que se le asignen.
- d) Escoger la unidad de tiempo para trazar el diagrama: día, semana, mes, trimestre, etc.
- e) Elaborar el diagrama de Gantt.

Fuente: CASTRO. O. (2009). Herramientas y metodología para el mejoramiento continuo

6.6.4 Sistema 5'S

El método de las **5'S**, así denominado por la primera letra del nombre que en japonés designa cada una de sus cinco etapas, es una técnica de gestión japonesa basada en cinco principios simples. Se inició en Toyota en los años 1960 con el objetivo de lograr lugares de trabajo mejor organizados, más ordenados y más limpios de forma permanente para conseguir una mayor productividad y un mejor entorno laboral. Las *5S* han tenido una amplia difusión y son numerosas las organizaciones de diversa índole que lo utilizan, tales como, empresas industriales, empresas de servicios, hospitales, centros educativos o asociaciones.

La integración de las *5'S* satisface múltiples objetivos. Cada 's' tiene un objetivo particular:

Cuadro N. 17 Método 5'S

Denominación		Concepto	Objetivo particular
Español	Japonés		
Clasificación	整理, <i>Seiri</i>	Separar innecesarios	Eliminar del espacio de trabajo lo que sea inútil
Orden	整頓, <i>Seiton</i>	Situar necesarios	Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz
Limpieza	清掃, <i>Seisō</i>	Suprimir suciedad	Mejorar el nivel de limpieza de los lugares
Normalización	清潔, <i>Seiketsu</i>	Señalizar anomalías	Prevenir la aparición de la suciedad y el desorden
Mantener la disciplina	躰, <i>Shitsuke</i>	Seguir mejorando	Fomentar los esfuerzos en este sentido

Fuente: Metodología 5S. Tomado el 9 de septiembre de 2012 de, http://www.paritarios.cl/especial_introduccion_al_5s.htm

Por otra parte, la metodología pretende:

- Mejorar las condiciones de trabajo y la moral del personal. Es más agradable y seguro trabajar en un sitio limpio y ordenado.
- Reducir gastos de tiempo y energía.
- Reducir riesgos de accidentes o sanitarios.
- Mejorar la calidad de la producción.

- Seguridad en el trabajo.

Estas no requieren que se imparta una formación compleja a toda la planta o entidad, ni expertos que posean conocimientos sofisticados, es fundamental implantarlas mediante una metodología rigurosa y disciplinada.

Se basan en gestionar de forma sistemática los elementos de un área de trabajo de acuerdo a cinco fases, conceptualmente muy sencillas, pero que requieren esfuerzo y perseverancia para mantenerlas.

6.6.4.1. Resultados Esperados

- La implementación y diario cumplimiento de las 5'S busca obtener los siguientes resultados:

- Sectores limpios.
- Escritorios ordenados.
- Mayor espacio de trabajo.
- Confortabilidad del lugar de trabajo.
- Información de respaldo ordenada y accesible.
- Minimizar los tiempos de acceso a la información.
- Disponibilidad constante de artefactos y herramientas de uso común.
- Respeto por las Normativas implementadas.
- Estandarización de Procesos.

Fuente: Metodología 5S. Tomado el 9 de septiembre de 2012 de, http://www.paritarios.cl/especial_introduccion_al_5s.htm

6.7 Desarrollo de la propuesta

6.7.1 Procedimiento para la producción de calzado

Descripción del Proceso

CARA SUPERIOR

Recorte:

Los materiales utilizados en la producción de la cara superior del calzado son cortados en segmentos pequeños. El tamaño y la forma de cada segmento están determinados por el molde de corte.



Fotografía N° 01 Recorte cara superior

Si el material utilizado es cuero, primero debe ser gastado o rebajado al grosor deseado.

PLEGADO Y SUJETADO.

Antes de que sea cosido, el borde de cada segmento será plegado y sujetado.

Costura:

Los segmentos plegados son cosidos para formar la cara superior del calzado. En este punto queda lista para su montaje posterior.



Fotografía N° 02 Plegado y sujetado

✚ PLANTILLA.

1.- Las suelas y tacones pueden ser hechos de PVC o de una amplia variedad de materiales como cuero, caucho, corcho, y cuero sintético.

2.- Los tacos y las suelas son comprados de suministros externos. El tacón es cementado, cubierto con un levantador de tacón, luego sellado con un levantador de planta. Finalmente, el taco es cementado con la planta.



Fotografía N° 03 Cementación plantilla

Las suelas son enviadas al área de montaje.

🚧 LÍNEA DE PRODUCCIÓN

HORMA.

La plantilla es clavada a la horma y el reverso de la cara superior es moldeado a la forma de la horma por una máquina diseñada especialmente para esa finalidad. Esta es colocada en la horma y armada por esta máquina o en ocasiones manualmente por el operario.



Fotografía N° 04 Línea de producción HORMA

FORMADO.

La suela es cementada a la cara superior usando un pegamento de alta resistencia y colocada en un calentador. La suela es prensada para asegurar el proceso de sellado en la máquina pegador de suelas.



Fotografía N° 05 Línea de producción FORMADO



Fotografía N° 06 Formado

COLOCACIÓN E INSPECCIÓN.

El calzado es enfriado y removido de la horma. Luego, el taco es clavado en este con una máquina. Una placa es insertada en el calzado. Cualquier hilo u otro material de desecho son obtenidos por un soplador de aire caliente. Luego, el calzado es limpiado, inspeccionado y empaquetado.



Fotografía N° 07 Colocación e inspección



Fotografía N° 08 Colocación e inspección

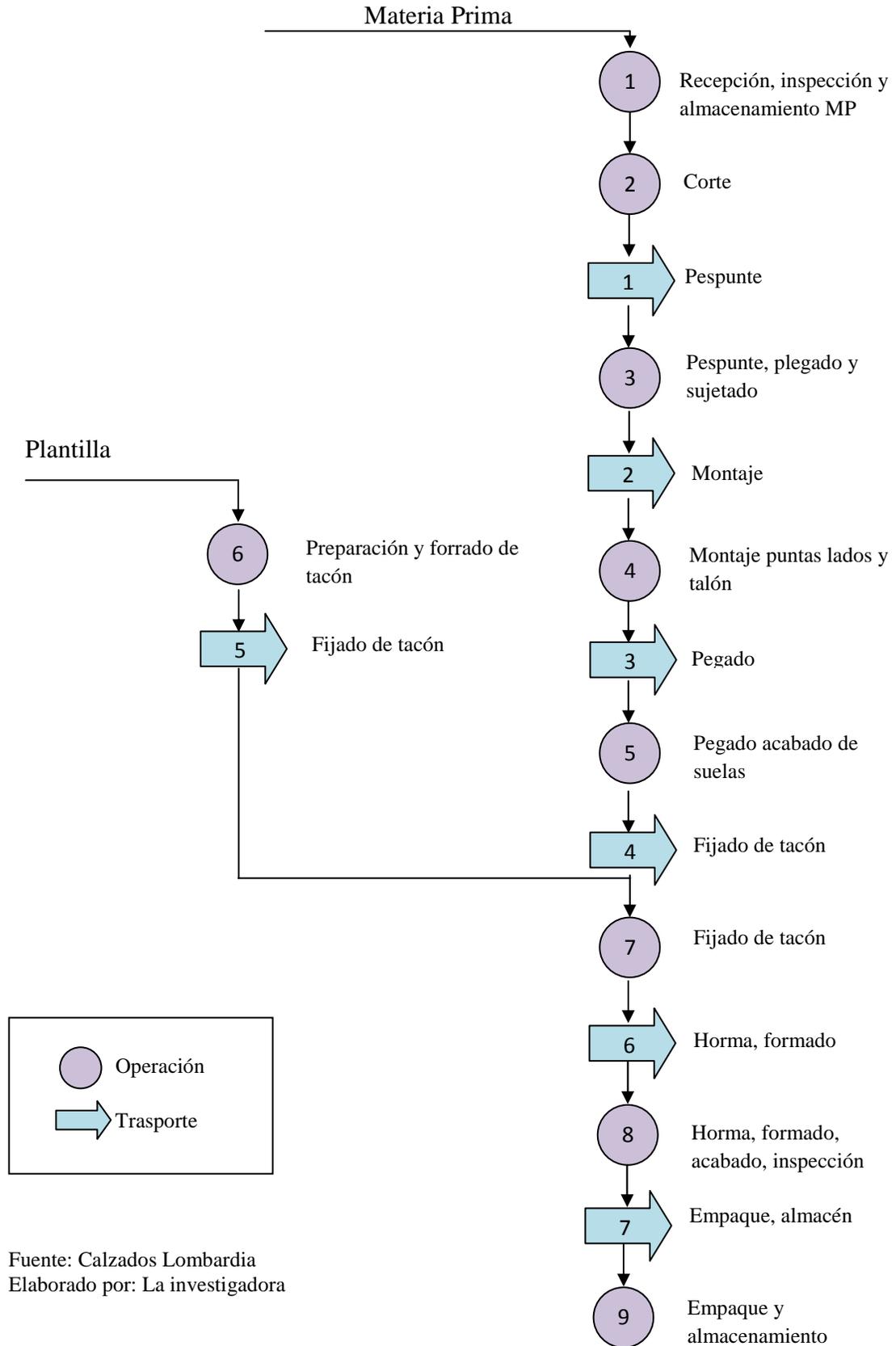
✚ ACABADO Y EMPAQUE.

Cualquier hilo, agujas u otro material de desecho son retirados. Las agujetas y las plantillas son colocadas en los calzados, el calzado es limpiado e inspeccionado para encontrar algún defecto y finalmente empaquetarlo en cajas.



Fotografía N° 09 Acabado y empaque

Imagen N-6 Diagrama de flujo del proceso de producción de calzados Lombardia



6.7.2 PLAN PARA EL MEJORAMIENTO DE PRODUCCIÓN SEGÚN UN SISTEMA DE CONTROL DE PROCESOS MEJORADO.

Calzados “LOMBARDIA”

La industria manufacturera de calzado “Lombardia” está ubicada en la ciudad de Ambato, Cdla. Las Gardenias – Huachi Chico, Calles: Jácome Clavijo y Marcos Montalvo. La industria está operando desde 1991 y se dedica a la producción de calzado y botas para damas y caballeros.

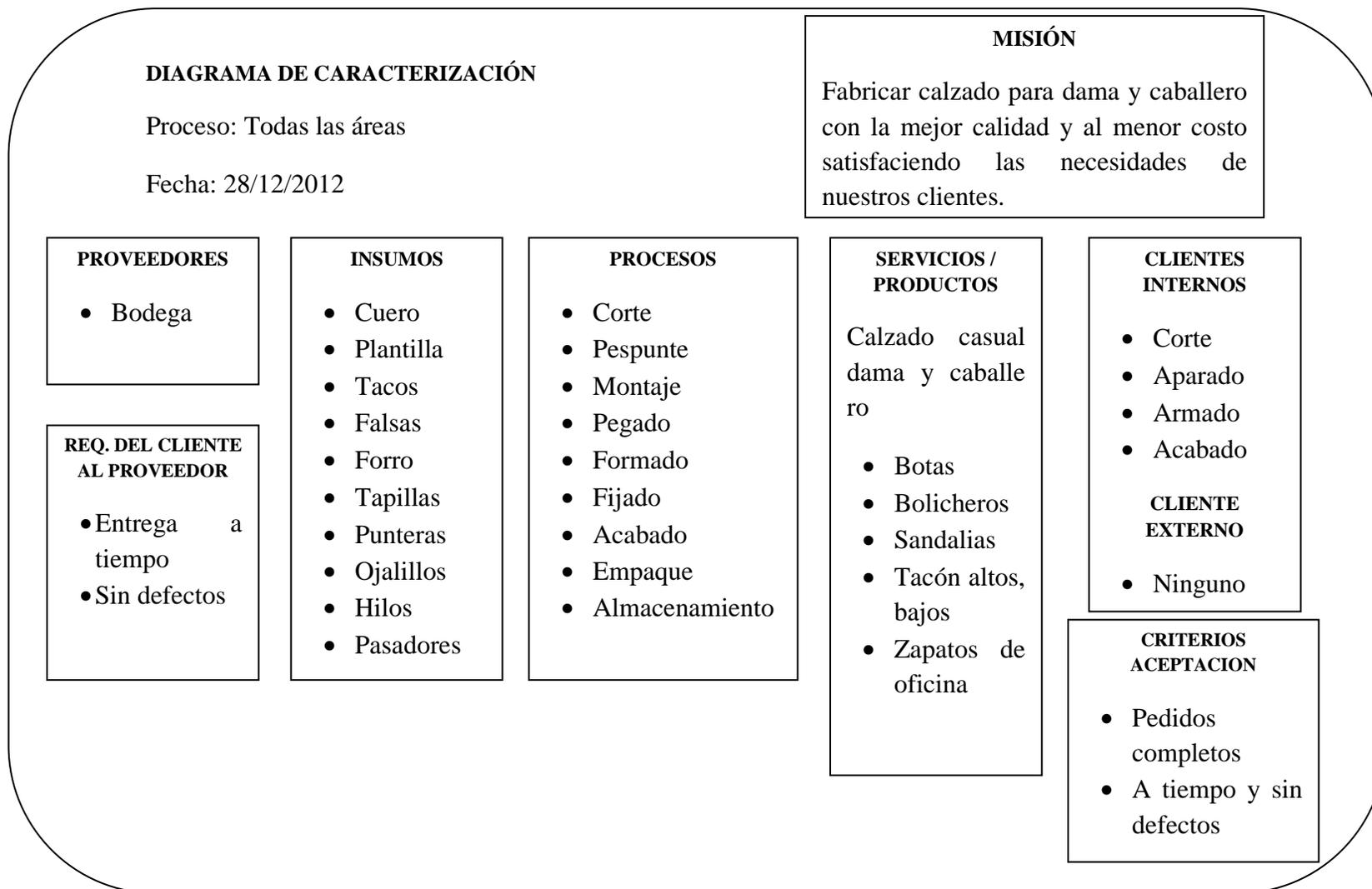
El gerente general considera que en la empresa se ha logrado ciertas mejoras en base a la intuición y experiencia de los operarios. Sin embargo, no son lo suficientemente competidores frente al mercado interno y externo. Es por esto que se ha decidido crear un plan de mejoramiento de producción según un sistema de control de procesos mejorado.

6.7.2.1 PRIMER PASO

SELECCIONAR LA OPORTUNIDAD DE MEJORA

- Definir un diagrama de caracterización de la empresa

Cuadro N° 18 Diagrama de caracterización Calzados Lombardia



- Identificar los problemas más importantes de la empresa. Para esto se tomó un grupo de analistas de la misma empresa y la investigadora. Total (6 participantes).

Se considera utilizar la técnica: “Tormenta de ideas”.

Entre los problemas que se indicaron tenemos:

1. Paras en la línea de producción.
2. Acumulación de inventarios.
3. No se alcanza con estándares de calidad.
4. Desperdicios de material.
5. Retraso en entrega de pedidos.
6. Productos defectuosos.
7. Re-procesos.
8. Baja productividad.
9. Bajo volumen en ventas.
10. Quejas de clientes internos.

De esta lista de problemas preseleccionamos utilizando la técnica de grupo nominal con el criterio del impacto en los resultados de la empresa:

Cuadro N. 19 Consenso de calificación Calzados Lombardia

Oportunidad	Votos	Total Puntos
Paras en la línea de producción	9-8-10-9-7-10	53
Acumulación de inventarios	10-3-9-8-9-4	43
No alcanza estándares de calidad	5-9-7-6-10-6	43
Desperdicios de material	6-10-6-7-5-7	41
Retraso en entrega de pedidos	1-4-1-3-1-3	13
Productos defectuosos	2-1-2-2-3-2	12
Re-procesos	8-5-8-10-8-9	48
Baja productividad	3-2-4-4-2-5	20
Bajo volumen en ventas	7-6-5-5-6-8	37
Quejas de clientes internos	4-7-3-1-4-1	20

Fuente: Calzados Lombardia
 Elaborado por: La Investigadora

- Jerarquización de los más importantes.

Se eligió los factores de ponderación:

F1: Facilidad de solución (25%)

F2: Costo de la solución (35%)

F3: Impacto en la empresa (40%)

Cuadro N.20 Escalas de valoración Calzados Lombardia:

F1	F2	F3
3 = Fácil	3 = Menos de \$ 1500	3 = Alto
2 = Regular	2 = Entre \$ 1501 y \$ 2500	2 = Medio
1 = Difícil	1 = Más de \$ 2501	1 = Bajo

Fuente: Calzados Lombardia
Elaborado por: La Investigadora

Cuadro N.21 Matriz de Jerarquización Calzados Lombardia:

	F1 (25%)	F2 (35%)	F3 (40%)	100%	UBICACIÓN
Problemas	Facilidad de solución	Costo de solución	Impacto en la empresa	TOTAL	
Paras en la línea de producción	2 / 50	2 / 70	3 / 120	240	1ro
Re-procesos	2 / 50	3 / 105	1 / 40	195	5to
Acumulación de inventarios	2 / 50	2 / 70	3 / 120	240	2do
Desperdicios de material	2 / 50	2 / 70	3 / 120	240	3ero
Bajo volumen en ventas	2 / 50	1 / 35	2 / 80	165	6to
No alcanza estándares de calidad	2 / 50	1 / 35	3 / 120	205	4to

Fuente: Calzados Lombardia
Elaborado por: La Investigadora

- Selección de la oportunidad de mejora.

Mediante este análisis de jerarquización se determinó a “Paras en la línea de producción” por tanto el proyecto en este método de mejora se enfocará en disminuir las paras de producción presentes en el proceso.

Para los desperdicios de material se utilizarán otros métodos de mejora para la producción.

6.7.2.2 SEGUNDO PASO

CUANTIFICAR EL PROBLEMA

- Clasificar y cuantificar el problema

Mediante una recolección de datos durante el periodo Agosto – Enero (6 meses), se obtuvieron los siguientes datos:

INDICADOR:
$$\frac{\sum \text{TIEMPOS MUERTOS}}{\text{TIEMPO TOTAL PRODUCCION}}$$

Cuadro N.22 Análisis tiempos muertos en Calzados Lombardia:

Σ TIEMPOS MUERTOS / TIEMPO TOTAL PRODUCCIÓN							
DETALLE (2012-2013)	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	TOTAL
Tiempo total de producción (segundos)	2154,83	2346,66	2543,51	2119,34	1900,51	2354,67	13419,52
Tiempos muertos (segundos)	108,49	109,54	98,85	112,1	102,95	109,69	641,62
% tiempo muerto	5,03	4,67	3,89	5,29	5,42	4,66	4,78

Fuente: Calzados Lombardia

Elaborado por: La Investigadora

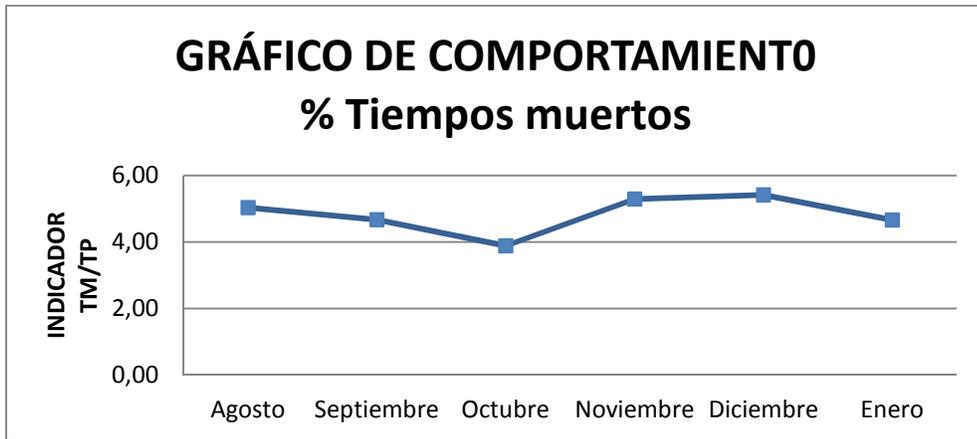


Gráfico No 14. : Comportamiento porcentaje de tiempos muertos

Elaborado por: La investigadora

- Dividir el problema

Dividimos el problema por procesos de la línea de producción

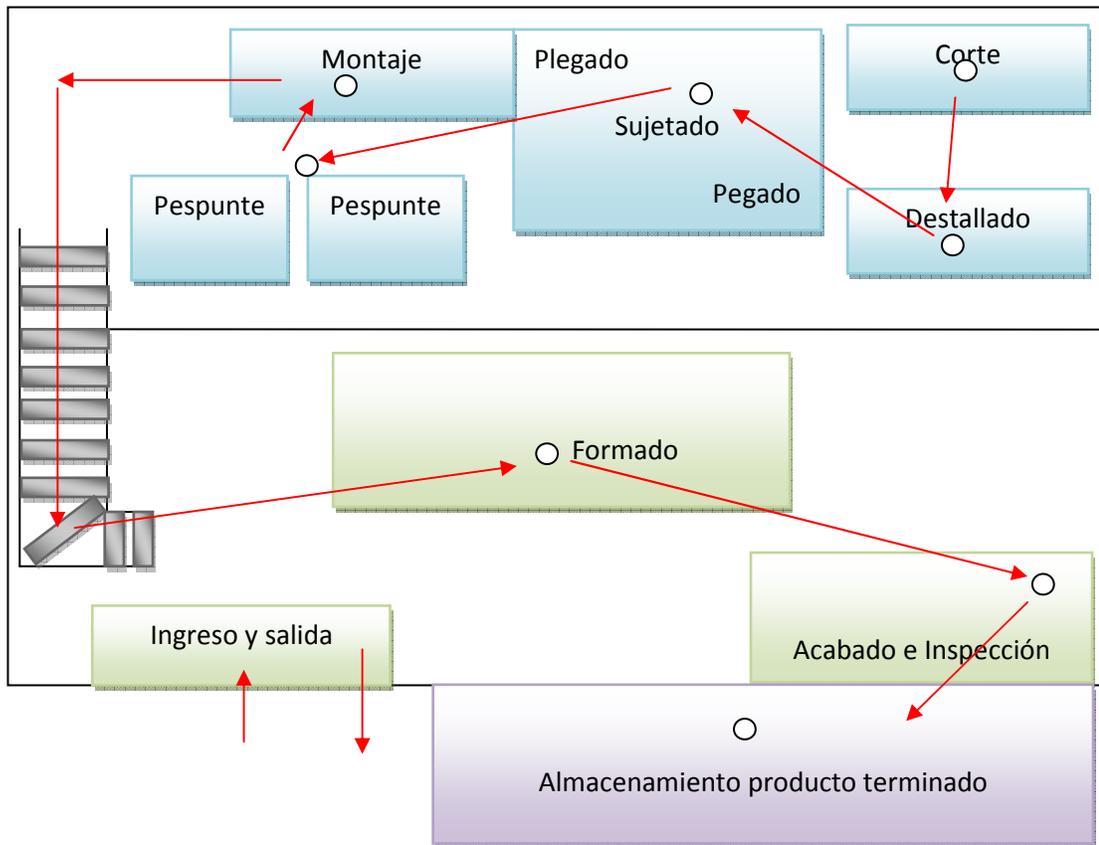


Gráfico No 15. : Distribución de procesos Calzados Lombardia

Elaborado por: La investigadora

Procesos:

-  Corte
-  Destallado
-  Plegado
-  Sujetado
-  Pegado

- ✚ Pespunte
- ✚ Montaje
- ✚ Formado
- ✚ Acabado
- ✚ Almacenamiento

- Escoger divisiones en base a datos

De la hoja de inspección se obtuvieron los siguientes datos:

Cuadro N.23 Datos Hoja de inspección:

DIVISIÓN (2012 - 2013) (segundos)	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	TOTAL
Corte	4,56	3,56	3,65	5,98	4,38	4,32	26,45
Destallado	4,14	3,67	4,64	3,67	3,21	4,54	23,87
Plegado	16,99	17,45	15,68	16,41	16,94	15,87	99,34
Sujetado	4,45	5,32	4,32	4,12	5,77	4,67	28,65
Pegado	4,99	5,24	5,93	6,45	5,71	5,35	33,67
Pespunte	10,32	8,44	8,43	9,12	10,56	8,8	55,67
Montaje	26,56	24,65	23,51	25,76	24,52	25,43	150,43
Formado	29,79	33,67	25,78	32,98	26,78	34,56	183,56
Acabado	3,56	3,47	3,35	3,11	3,04	3,58	20,11
Almacena- miento	3,13	4,07	3,56	4,5	2,04	2,57	19,87
TOTAL	108,49	109,54	98,85	112,1	102,95	109,69	641,62

Fuente: Calzados Lombardia
Elaborado por: La Investigadora

Mediante un Diagrama de Pareto se determina cuales divisiones se analizarían.

Cuadro N.24 Análisis Diagrama de Pareto:

DIVISION	Σ <i>tiempos muertos</i> (segundos)	% Relativo	Acumulado (segundos)	% Acumulado
Formado	183,56	28,61	183,56	28,61
Montaje	150,43	23,45	333,99	52,05
Plegado	99,34	15,48	433,33	67,54
Pespunte	55,67	8,68	489	76,21
Pegado	33,67	5,25	522,67	81,46
Sujetado	28,65	4,47	551,32	85,93
Corte	26,45	4,12	577,77	90,05
Destallado	23,87	3,72	601,64	93,77
Acabado	20,11	3,13	621,75	96,90
Almacenamiento	19,87	3,10	641,62	100,00
TOTAL	641,62	100		

Fuente: Calzados Lombardia
Elaborado por: La Investigadora

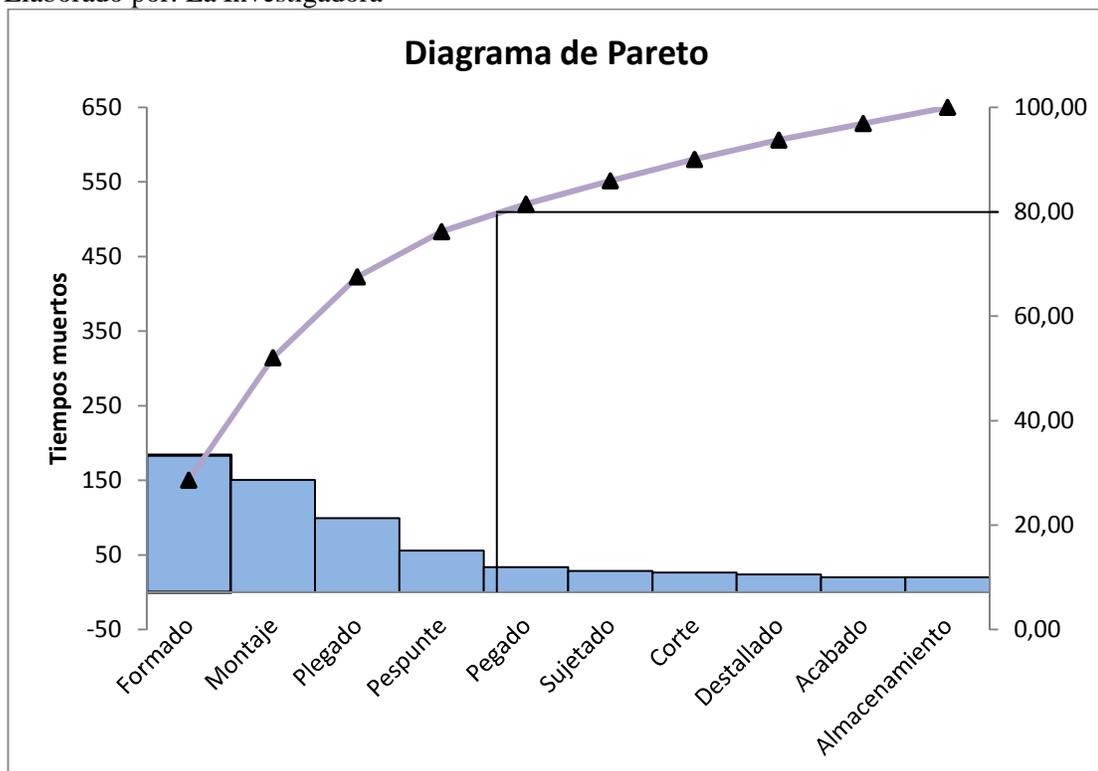


Gráfico No 16. : Diagrama de Pareto Procesos Calzados Lombardia

Elaborado por: La investigadora

Según este diagrama se puede observar que el 20% de las causas vitales a analizar abarcan la mitad de los procesos de producción, sin embargo se puede acotar que este resultado se da porque los principales procesos de producción se basan tan solo en la experiencia del trabajador y se lo realiza de manera manual.

- Cuadro N-25 Procesos a analizar:

Formado
Montaje
Plegado
Pespunte
Pegado

Fuente: Calzados Lombardia
Elaborado por: La Investigadora

6.7.2.3 TERCER PASO

ANALIZAR LAS CAUSAS RAICES

- Listar las causas.

De la hoja de recolección de datos, se obtuvieron las siguientes causas de las paras en la línea de producción.

- Lentitud del trabajador.
 - Materia prima en mal estado.
 - Desinterés.
 - Desorganización.
 - Distribución de planta no óptima.
 - Espacio del área de trabajo inapropiado.
 - Acumulación de inventario.
 - Falta de capacitación.
 - Desconocimiento.
 - Maquinaria obsoleta.
-
- Agrupar y cuantificar las causas.

Cuadro N.26: Cuantificación de causas Formado - Montaje

		Tiempo Seg	% tiempo
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;"> Σ tiempos muertos </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> 641,62 segundos </div>		Formado	
		183,56 seg	28,61%
o Lentitud del trabajador	C1.1	3,20	1,74%
o Materia prima en mal estado	C1.2	9,56	5,21%
o Desinterés	C1.3	1,3	0,71%
o Desorganización	C1.4	28,57	15,56%
o Distribución de planta no óptima	C1.5	7,14	3,89%
o Espacio del área de trabajo inapropiado	C1.6	27,3	14,87%
o Acumulación de inventario	C1.7	42,65	23,23%
o Falta de capacitación	C1.8	7,41	4,04%
o Desconocimiento	C1.9	2,45	1,33%
o Maquinaria obsoleta	C1.0	53,98	29,41%
		Tiempo Seg	% tiempo
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;"> Σ tiempos muertos </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> 641,62 segundos </div>		Montaje	
		150, 43seg	23,45%
o Lentitud del trabajador	C2.1	5,52	3,67%
o Materia prima en mal estado	C2.2	4,56	3,03%
o Desinterés	C2.3	19,65	13,06%
o Desorganización	C2.4	32,95	21,90%
o Distribución de planta no óptima	C2.5	4,69	3,12%
o Espacio del área de trabajo inapropiado	C2.6	22,66	15,06%
o Acumulación de inventario	C2.7	34,57	22,98%
o Falta de capacitación	C2.8	5,78	3,84%
o Desconocimiento	C2.9	6,54	4,35%
o Maquinaria obsoleta	C2.0	13,51	8,98%

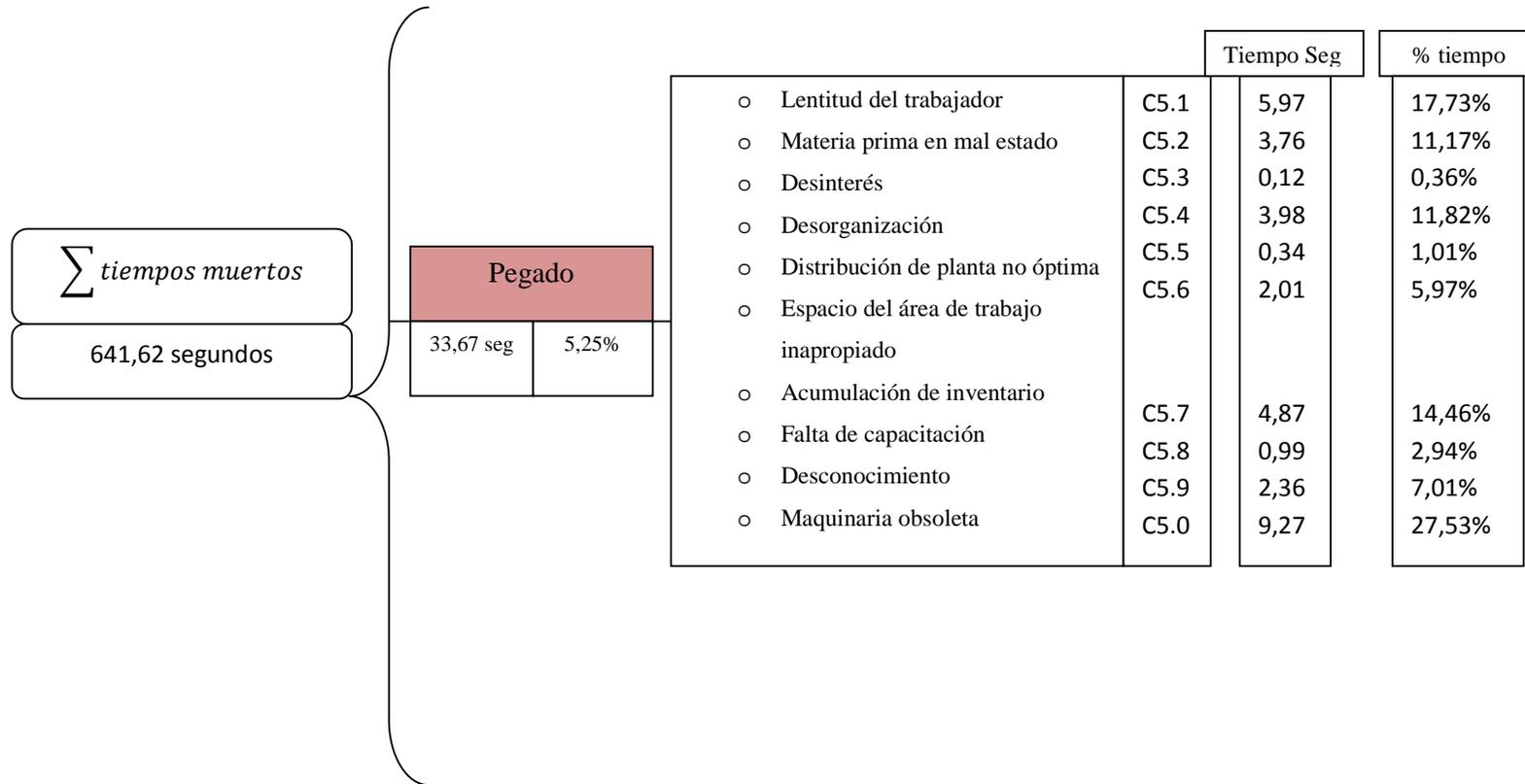
Fuente: Calzados Lombardia
Elaborado por: La Investigadora

Cuadro N.º 27: Cuantificación de causas Plegado - Pespunte

		Tiempo Seg	% tiempo	
Σ <i>tiempos muertos</i> 641,62 segundos	Plegado			
	99,34 seg	15,48%		
	o Lentitud del trabajador	C3.1	4,01	4,04%
	o Materia prima en mal estado	C3.2	3,45	3,47%
	o Desinterés	C3.3	4,04	4,07%
	o Desorganización	C3.4	31,54	31,75%
	o Distribución de planta no óptima	C3.5	3,78	3,81%
	o Espacio del área de trabajo inapropiado	C3.6	14,25	14,34%
	o Acumulación de inventario	C3.7	9,31	9,37%
	o Falta de capacitación	C3.8	5,32	5,36%
	C3.9	4,21	4,24%	
	C3.0	19,43	19,56%	
	Pespunte			
55,67 seg	8,68%			
o Lentitud del trabajador	C4.1	3,34	6,00%	
o Materia prima en mal estado	C4.2	0,56	1,01%	
o Desinterés	C4.3	3,12	5,60%	
o Desorganización	C4.4	10,67	19,17%	
o Distribución de planta no óptima	C4.5	1,78	3,20%	
o Espacio del área de trabajo inapropiado	C4.6	2,78	4,99%	
o Acumulación de inventario	C4.7	17,29	31,06%	
o Falta de capacitación	C4.8	3,11	5,59%	
o Desconocimiento	C4.9	8,36	15,02%	
o Maquinaria obsoleta	C4.0	4,66	8,37%	

Fuente: Calzados Lombardia
 Elaborado por: La Investigadora

Cuadro N-28: Cuantificación de causas Pegado



Fuente: Calzados Lombardia
 Elaborado por: La Investigadora

- Seleccionar las causas

Selección de las principales causas mediante un diagrama de Pareto para cada proceso.

Cuadro N.29: Proceso Formado

Causas	Tiempo seg	% Relativo	Tiempo acum	% Acum
C1.0	53,98	29,41	53,98	29,41
C1.7	42,65	23,23	96,63	52,64
C1.4	28,57	15,56	125,2	68,21
C1.6	27,3	14,87	152,5	83,08
C1.2	9,56	5,21	162,06	88,29
C1.8	7,41	4,04	169,47	92,32
C1.5	7,14	3,89	176,61	96,21
C1.1	3,2	1,74	179,81	97,96
C1.9	2,45	1,33	182,26	99,29
C1.3	1,3	0,71	183,56	100,00
	183,56	100,00		

Fuente: Calzados Lombardia
Elaborado por: La Investigadora

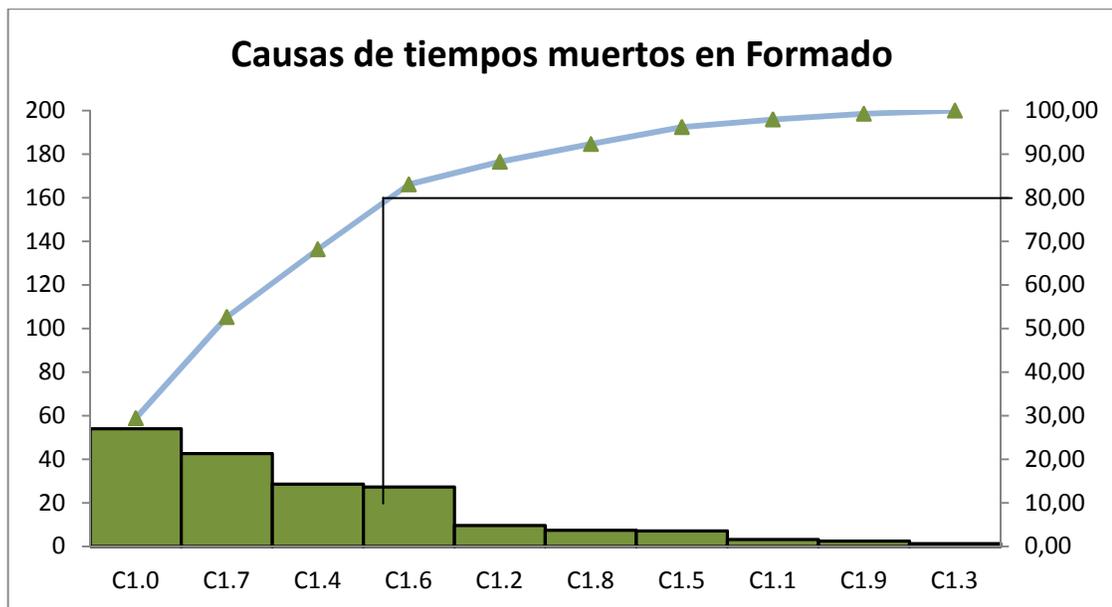


Gráfico No 17. : Diagrama de Pareto Proceso Formado

Elaborado por: La investigadora

Cuadro N. 30 Proceso Montaje

Causas	Tiempo seg	% Relativo	Tiempo acum	% Acum
C2.7	34,57	22,98	34,57	22,98
C2.4	32,95	21,90	67,52	44,88
C2.6	22,66	15,06	90,18	59,95
C2.3	19,65	13,06	109,83	73,01
C2.0	13,51	8,98	123,34	81,99
C2.9	6,54	4,35	129,88	86,34
C2.8	5,78	3,84	135,66	90,18
C2.1	5,52	3,67	141,18	93,85
C2.5	4,69	3,12	145,87	96,97
C2.2	4,56	3,03	150,43	100,00
	150,43	100,00		

Fuente: Calzados Lombardia
 Elaborado por: La Investigadora

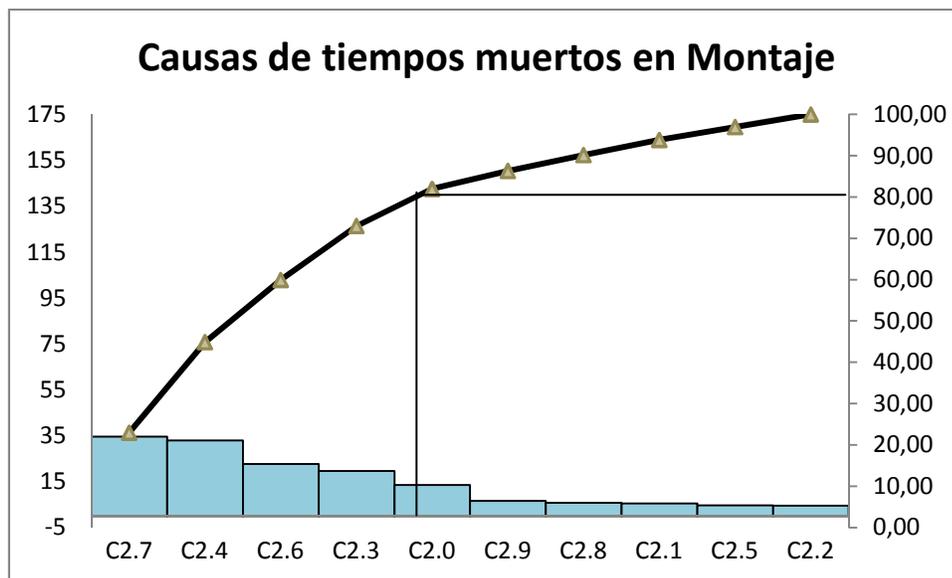


Gráfico No 18. : Diagrama de Pareto Proceso Montaje

Elaborado por: La investigadora

Cuadro N.31 Proceso Plegado

Causas	Tiempo seg	% Relativo	Tiempo acum	% Acum
C3.4	31,54	31,75	31,54	31,75
C3.0	19,43	19,56	50,97	51,31
C3.6	14,25	14,34	65,22	65,65
C3.7	9,31	9,37	74,53	75,03
C3.8	5,32	5,36	79,85	80,38
C3.9	4,21	4,24	84,06	84,62
C3.3	4,04	4,07	88,1	88,69
C3.1	4,01	4,04	92,11	92,72
C3.5	3,78	3,81	95,89	96,53
C3.2	3,45	3,47	99,34	100,00
	99,34	100,00		

Fuente: Calzados Lombardia
 Elaborado por: La Investigadora

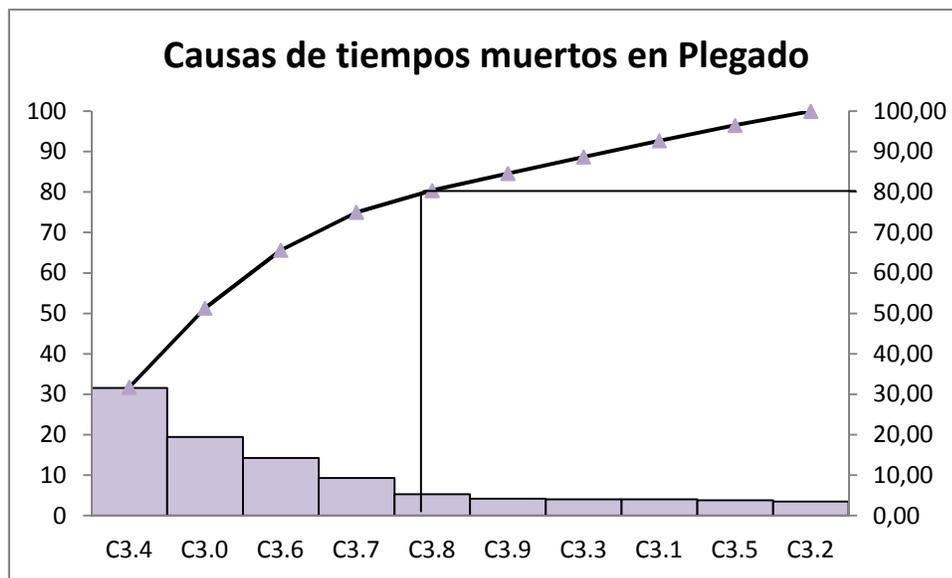


Gráfico No 19. : Diagrama de Pareto Proceso Plegado

Elaborado por: La investigadora

Cuadro N. 32 Proceso Pespunte

Causas	Tiempo seg	% Relativo	Tiempo acum	% Acum
C4.7	17,29	31,06	17,29	31,06
C4.4	10,67	19,17	27,96	50,22
C4.9	8,36	15,02	36,32	65,24
C4.0	4,66	8,37	40,98	73,61
C4.1	3,34	6,00	44,32	79,61
C4.3	3,12	5,60	47,44	85,22
C4.8	3,11	5,59	50,55	90,80
C4.6	2,78	4,99	53,33	95,80
C4.5	1,78	3,20	55,11	98,99
C4.2	0,56	1,01	55,67	100,00
	55,67	100,00		

Fuente: Calzados Lombardia
 Elaborado por: La Investigadora

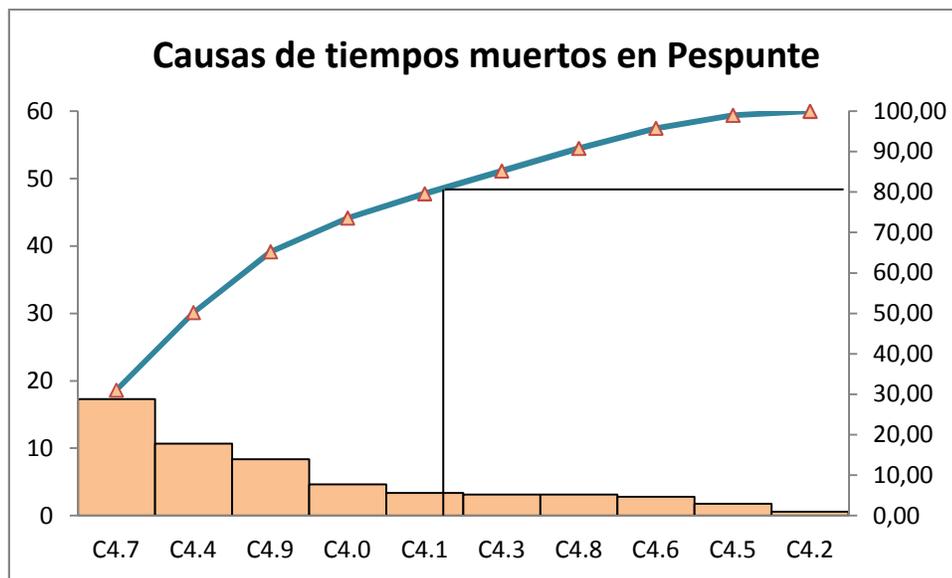


Gráfico No 20. : Diagrama de Pareto Proceso Pespunte

Elaborado por: La investigadora

Cuadro N.33 Proceso Pegado

Causas	Tiempo seg	% Relativo	Tiempo acum	% Acum
C5.0	9,27	27,53	9,27	27,53
C5.1	5,97	17,73	15,24	45,26
C5.7	4,87	14,46	20,11	59,73
C5.4	3,98	11,82	24,09	71,55
C5.2	3,76	11,17	27,85	82,71
C5.9	2,36	7,01	30,21	89,72
C5.6	2,01	5,97	32,22	95,69
C5.8	0,99	2,94	33,21	98,63
C5.5	0,34	1,01	33,55	99,64
C5.3	0,12	0,36	33,67	100,00
	33,67	100,00		

Fuente: Calzados Lombardia
 Elaborado por: La Investigadora

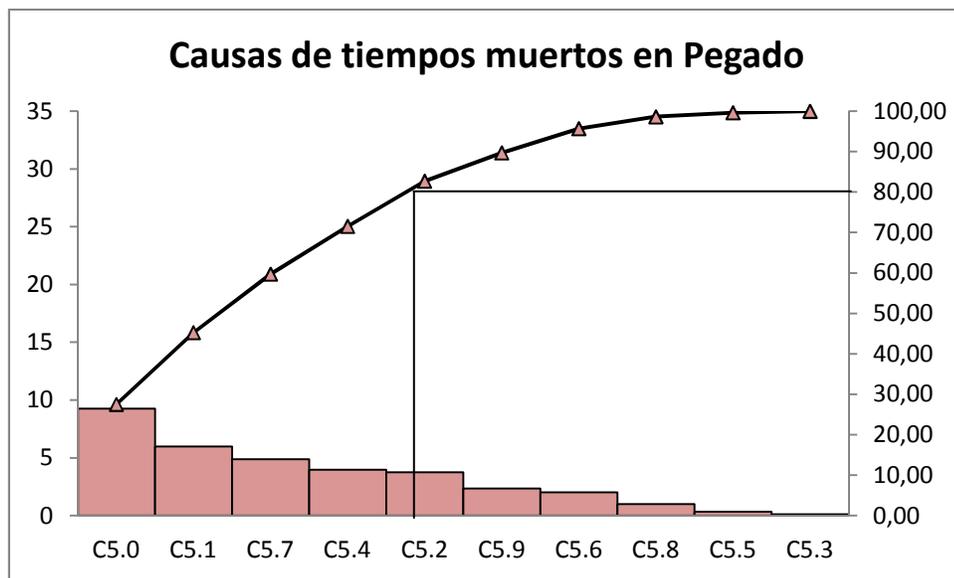


Gráfico No 21. : Diagrama de Pareto Proceso Pegado

Elaborado por: La investigadora

- A las principales causas se aplica el Diagrama Causa – Efecto utilizando el método de las 6M. (Maquinaria, Método, Mano de obra, Materiales, Medio ambiente, Management)

Formado.- Es el proceso de producción en donde se ejecuta las principales operaciones que son la preparación de la suela y el tacón.

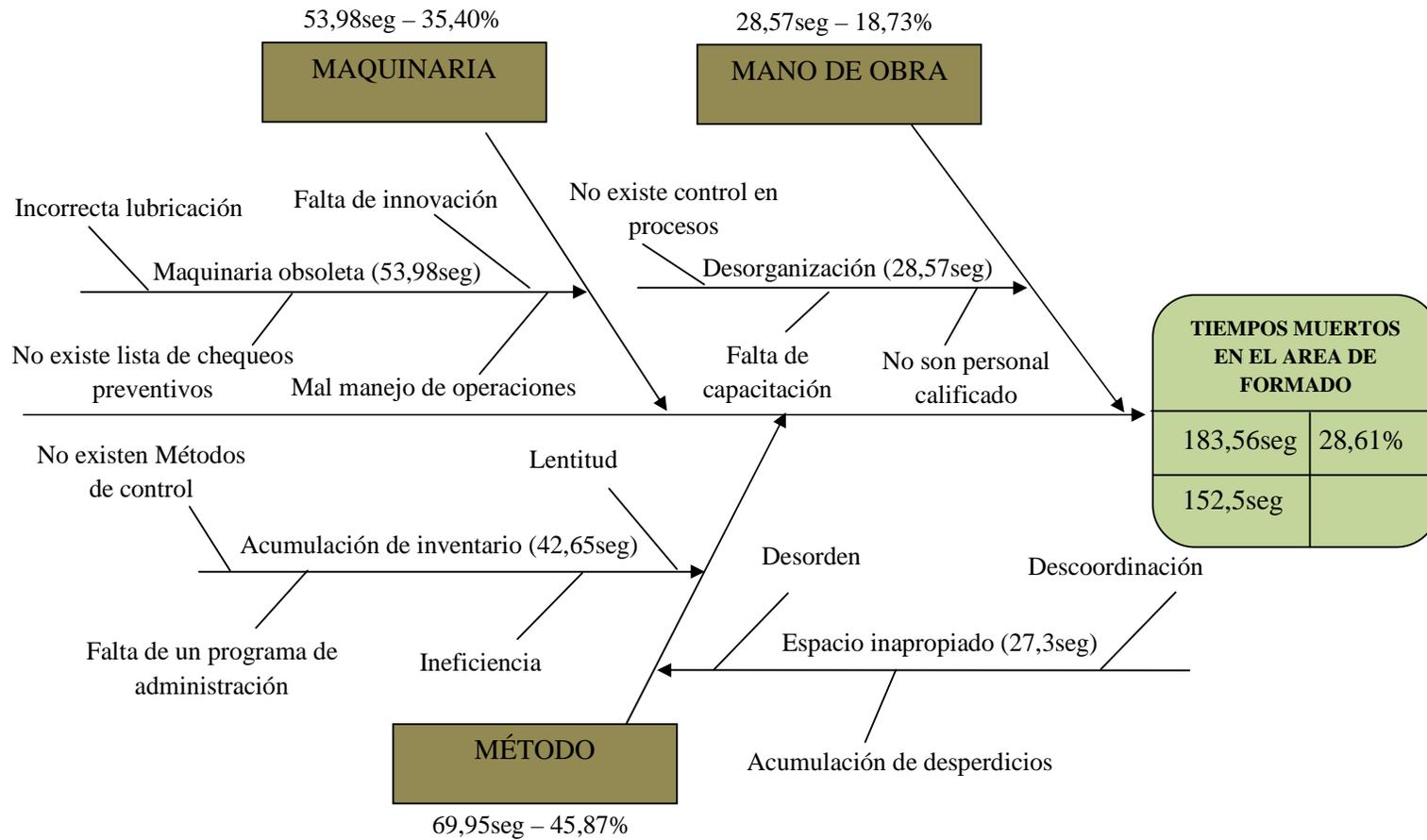
La suela es cementada a la horma usando un pegamento de alta resistencia y colocada en un calentador. La suela es prensada para asegurar el proceso de sellado en la máquina pegador de suelas.

La cara superior se moldea a la forma de la horma. Este procedimiento se lo realiza de forma manual. Se totaliza sujetando la horma al corte con pequeñas agujetas para evitar su desmonte.

Las principales causas que se consideran en esta área son:

- Maquinaria obsoleta 53,98 seg.
- Acumulación de inventario 42,65 seg.
- Desorganización 28,57 seg.
- Espacio del área de trabajo inapropiado 27,3 seg.

Cuadro N-34 Causas - Efecto. Área del Formado



Fuente: Calzados Lombardia
Elaborado por: La Investigadora

Se aplica al diagrama Causa – Efecto del área del Formado el diagrama de Pareto.

Cuadro N: 35 Pareto 6M Formado

Base de agrupación	Tiempo (seg)	% Relativo	Acumulación T	% Acum
Método	69,95	45,87	69,95	45,87
Maquinaria	53,98	35,40	123,93	81,27
Mano de obra	28,57	18,73	152,5	100,00
	152,5	100,00		

Fuente: Calzados Lombardia
Elaborado por: La Investigadora

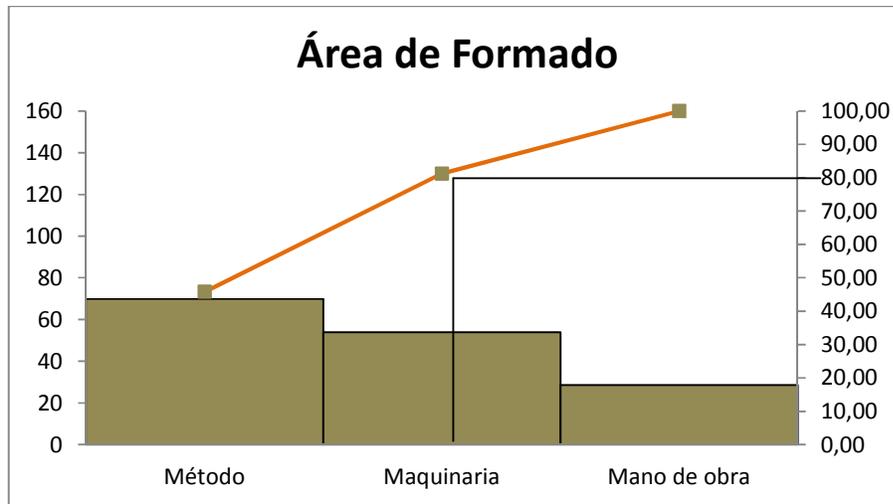


Gráfico No 22. : Diagrama de Pareto 6M Área del Formado

Elaborado por: La investigadora

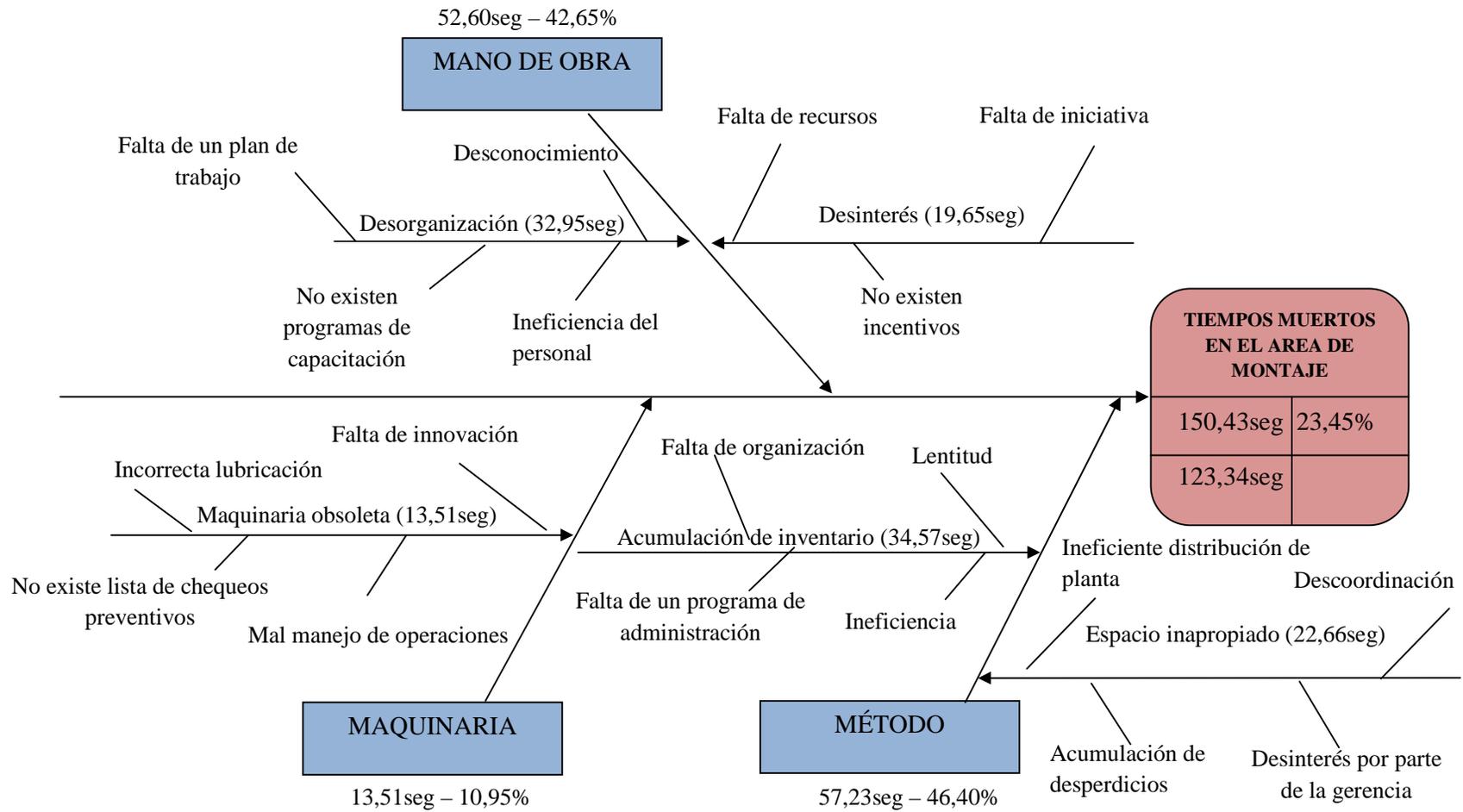
Analizando el diagrama de Pareto del Área del Formado se pudo conocer que las causas principales están en el método y la maquinaria; cada uno de estas deben ser observadas, y profundizar la búsqueda de la o las causas raíces para poder evitar falencias dentro del área de producción. Una de las causas más relevantes es la acumulación de inventarios que se deberá controlar mediante producciones programas que ayudará al flujo del material; otra causa es la maquinaria obsoleta ya sea por mal uso de los operarios o tecnología antigua en donde se deberá instruir a los operarios en el correcto uso de estas y de la manipulación de los materiales para evitar daños posteriores.

Montaje. Luego de obtener los cortes necesarios según el modelo del calzado se realiza un plegado y respunte para luego ejecutar el montaje de materiales necesarios (cintas, contrafuertes, cortes pequeños de polímeros) en la cara superior del que se convertirá en calzado.

Las principales causas que se consideran en esta área son:

- Acumulación de inventario 34,57 seg.
- Desorganización 32,95 seg.
- Espacio del área de trabajo inapropiado 22,66 seg.
- Desinterés 19,65 seg.
- Maquinaria obsoleta 13,51 seg.

Cuadro N.36 Causas - Efecto. Área del Montaje



Fuente: Calzados Lombardia
Elaborado por: La Investigadora

Cuadro N.37 Pareto 6M Área Montaje

Base de agrupación	Tiempo (seg)	% Relativo	Acumulación T	% Acum
Método	57,23	46,40	57,23	46,40
Mano de Obra	52,6	42,65	109,83	89,05
Maquinaria	13,51	10,95	123,34	100,00
	123,34	100,00		

Fuente: Calzados Lombardia
 Elaborado por: La Investigadora

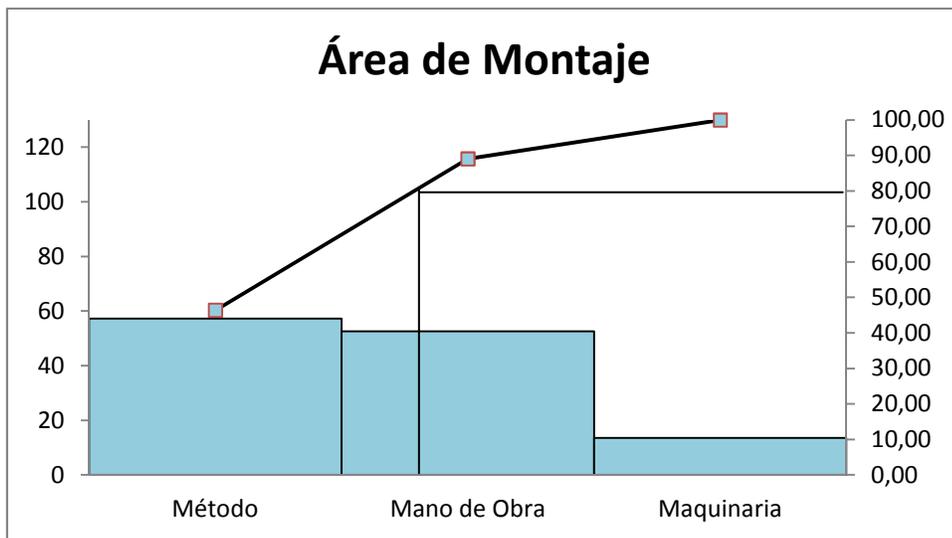


Gráfico No 23. : Diagrama de Pareto 6M Área del Montaje

Elaborado por: La investigadora

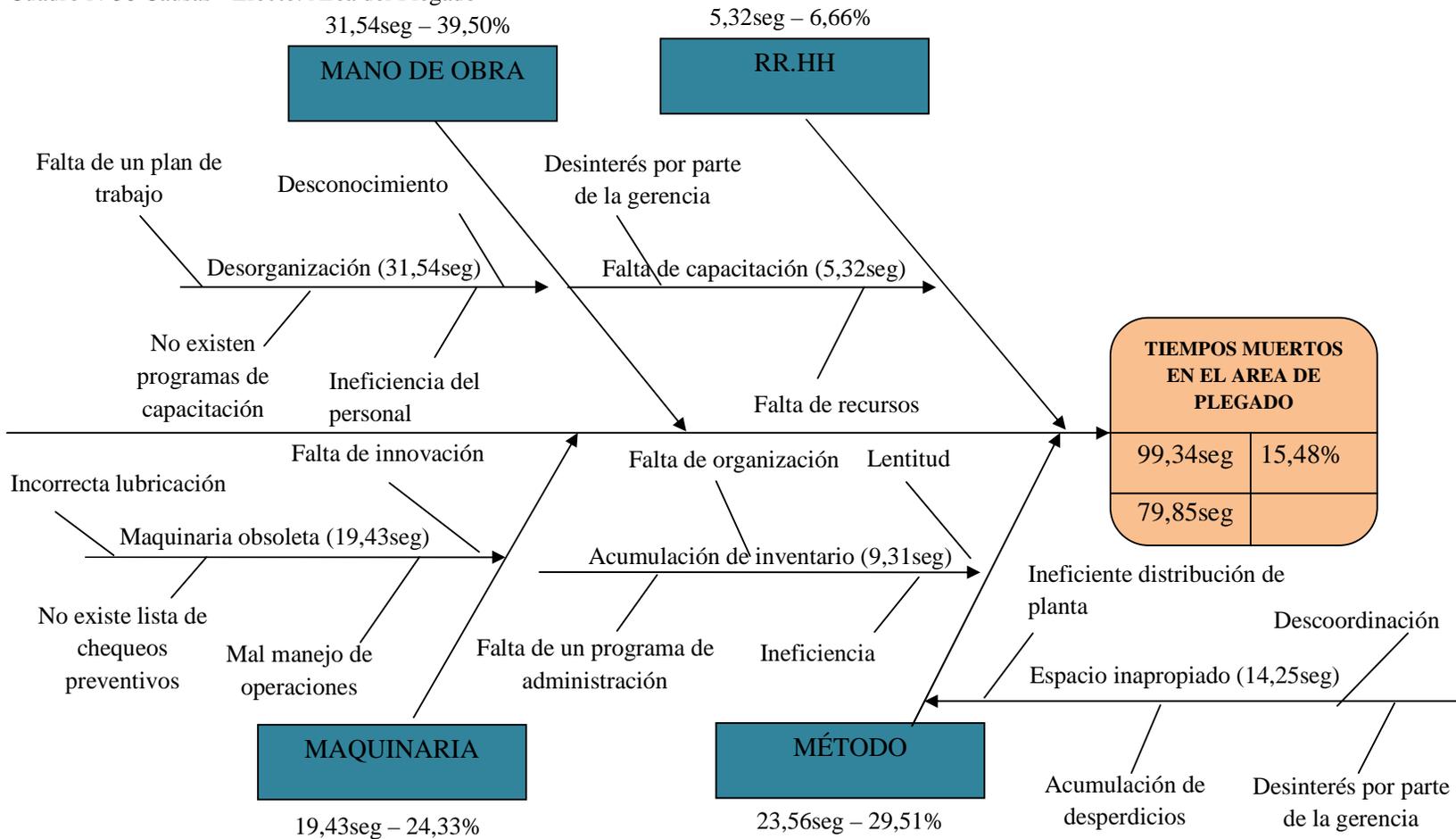
Analizando el diagrama de Pareto del Área de Montaje se pudo conocer que las causas principales están en el método y la mano de obra; cada uno de estas deben ser observadas, y profundizar la búsqueda de la o las causas raíces para poder evitar falencias dentro del área de producción. Una de las causas más relevantes es también la acumulación de inventarios que se controla mediante las producciones programadas; otra causa es la desorganización que mediante la capacitación a los operarios y un plan de flujo de trabajo se organizará de manera eficiente las tareas de cada proceso.

Plegado.- Una vez obtenidos los cortes según el modelo del calzado es necesario realizar un desbaste en segmentos pequeños entre filos de cada corte. Se realiza los dobles correspondientes, y se adiciona pegamento especial para obtener la forma del corte deseado.

Las principales causas que se consideran en esta área son:

- Desorganización 31,54 seg.
- Maquinaria obsoleta 19,43 seg.
- Espacio del área de trabajo inapropiado 14,25 seg.
- Acumulación de inventario 9,31 seg.
- Falta de capacitación 5,32 seg.

Cuadro N.º 38 Causas - Efecto. Área del Plegado



Fuente: Calzados Lombardia
Elaborado por: La Investigadora

Cuadro N.º 39 Pareto 6M Área Plegado

Base de agrupación	Tiempo (seg)	% Relativo	Acumulación T	% Acum
Mano de Obra	31,54	39,50	31,54	39,50
Método	23,56	29,51	55,1	69,00
Maquinaria	19,43	24,33	74,53	93,34
RRHH	5,32	6,66	79,85	100,00
	79,85	100,00		

Fuente: Calzados Lombardia
Elaborado por: La Investigadora

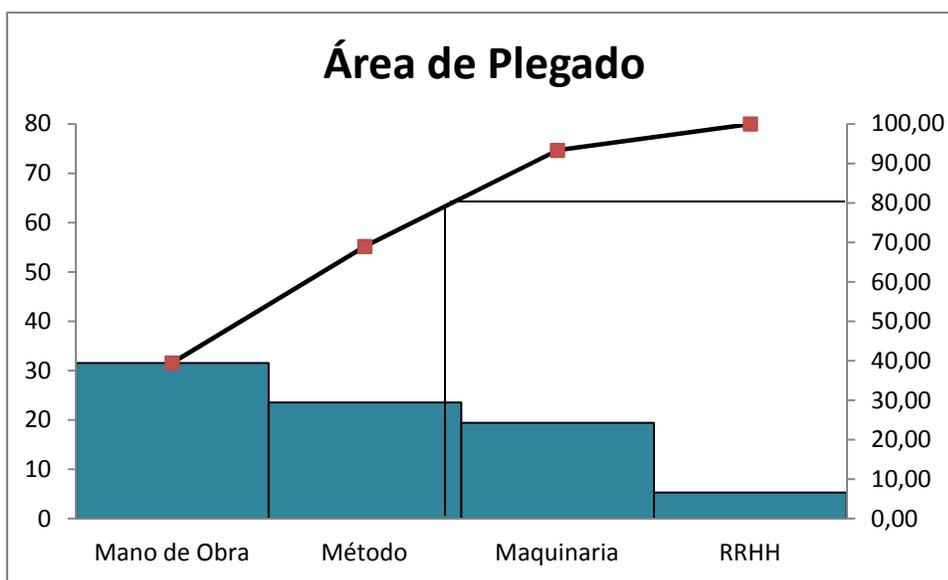


Gráfico No 24. : Diagrama de Pareto 6M Área del Plegado

Elaborado por: La investigadora

Analizando el diagrama de Pareto del Área de Plegado se pudo conocer que las causas principales están en la mano de obra y el método; cada uno de estas deben ser observadas, y profundizar la búsqueda de la o las causas raíces para poder evitar falencias dentro del área de producción. Una de las causas más relevantes es de igual forma la acumulación de inventarios que se controla mediante las producciones

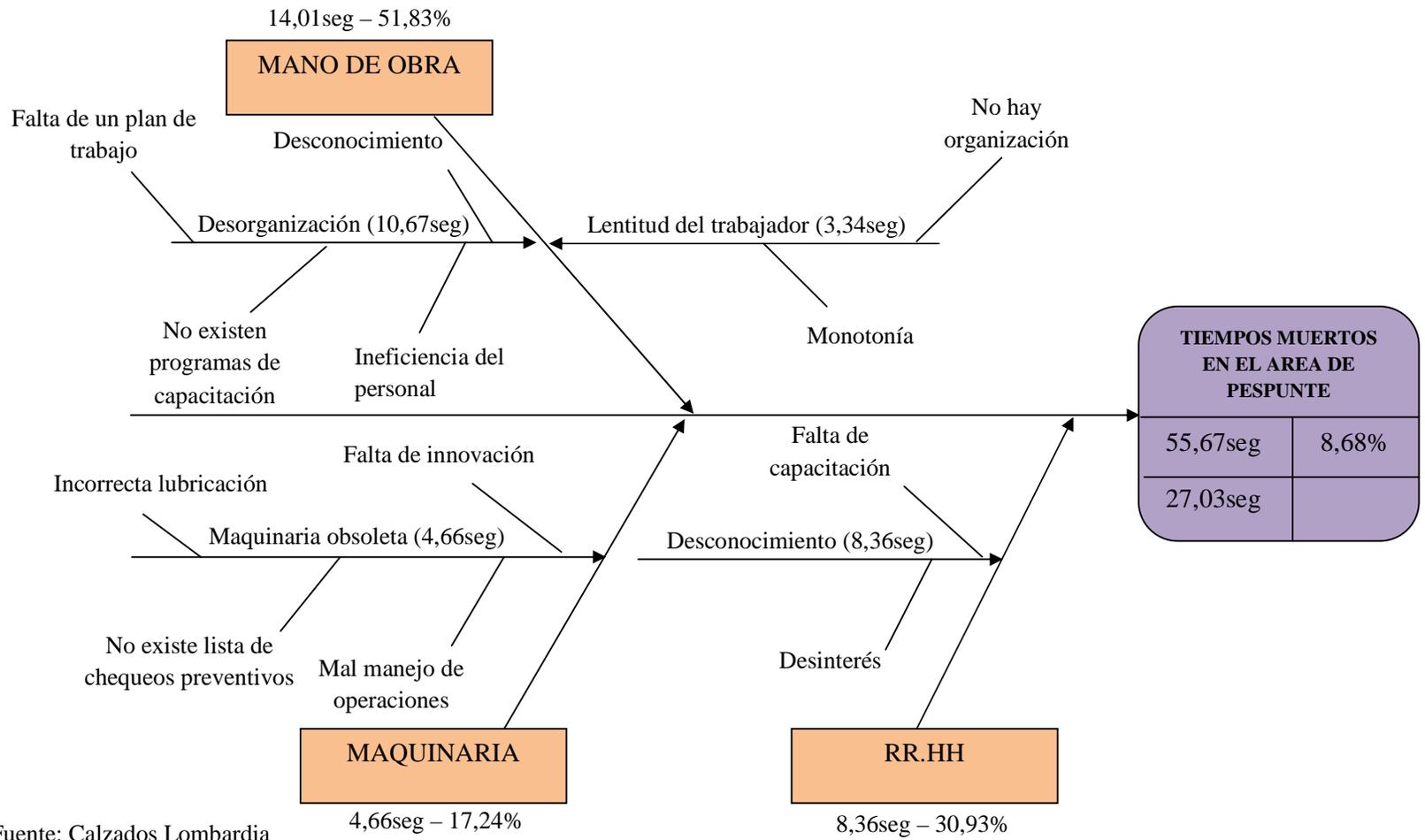
programas, y la desorganización que mediante la capacitación a los operarios y un plan de flujo de trabajo se organizará de manera eficiente las tareas de cada proceso.

Pespunte.- Los segmentos plegados son cosidos para formar la cara superior del calzado. En este punto queda lista para su posterior armada.

Las principales causas que se consideran en esta área son:

- Acumulación de inventario 17,29 seg.
- Desorganización 10,67 seg.
- Desconocimiento 8,36 seg.
- Maquinaria obsoleta 4,66 seg.
- Lentitud del trabajador 3,34 seg.

Cuadro N.40 Causas - Efecto. Área del Pespunte



Fuente: Calzados Lombardia
Elaborado por: La Investigadora

Cuadro N.41 Pareto 6M Área Pespunte

Base de agrupación	Tiempo (seg)	% Relativo	Acumulación T	% Acum
Mano de Obra	14,01	51,83	14,01	51,83
RRHH	8,36	30,93	22,37	82,76
Maquinaria	4,66	17,24	27,03	100,00
	27,03	100,00		

Fuente: Calzados Lombardia
 Elaborado por: La Investigadora

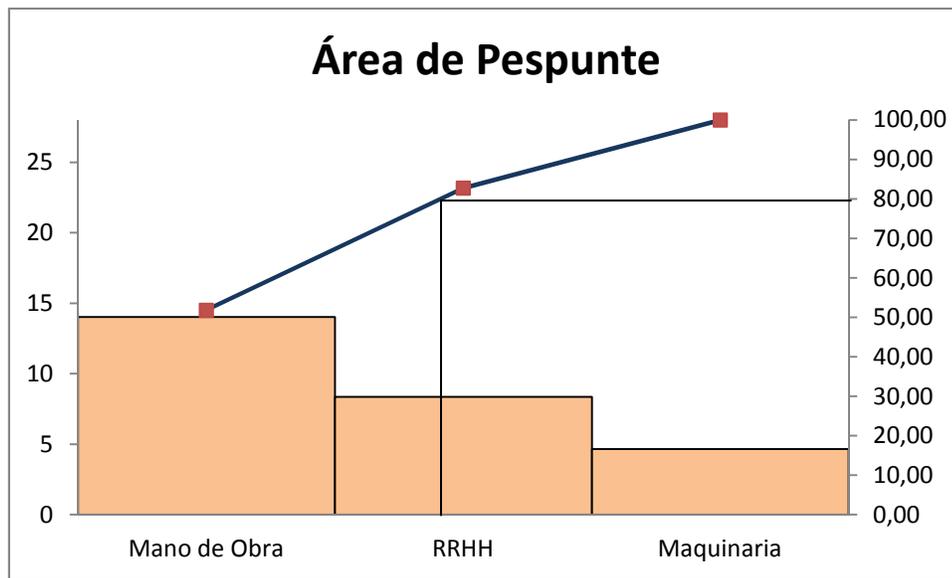


Gráfico No 25. : Diagrama de Pareto 6M Área del Pespunte

Elaborado por: La investigadora

Analizando el diagrama de Pareto del Área de Plegado se pudo conocer que las causas principales están en la mano de obra y los RRHH; cada uno de estas deben ser observadas, y profundizar la búsqueda de la o las causas raíces para poder evitar falencias dentro del área de producción. Las causas más relevantes son la desorganización y el desconocimiento que mediante la capacitación a los operarios y

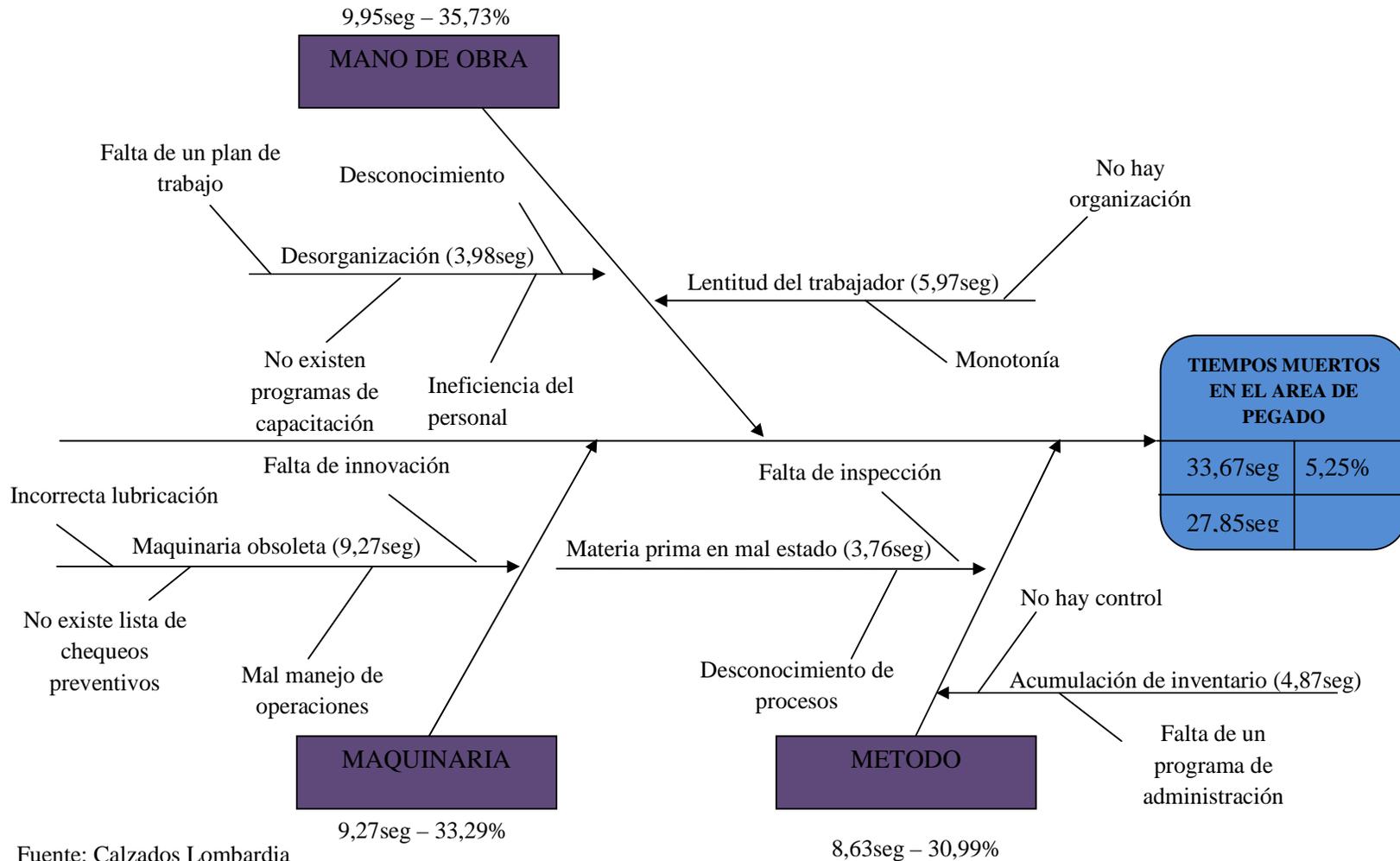
un plan de flujo de trabajo se organizará y se eliminará ciertos vacíos de conocimiento que mantengan.

Pegado.- Luego del corte y el desbaste se procede a utilizar la pega especial para ir formando según se requiera la figura adicionando contrafuertes y dentros. Se utiliza un calentador para obtener mayores resultados.

Las principales causas que se consideran en esta área son:

- Maquinaria obsoleta 9,27 seg.
- Lentitud del trabajador 5,97 seg.
- Acumulación de inventario 4,87 seg.
- Desorganización 3,98 seg.
- Materia prima en mal estado 3,76 seg.

Cuadro N-42 Causas - Efecto. Área del Pegado



Fuente: Calzados Lombardia
Elaborado por: La Investigadora

Cuadro N.º43 Pareto 6M Área Pegado

Base de agrupación	Tiempo (seg)	% Relativo	Acumulación T	% Acum
Mano de Obra	9,95	35,73	9,95	35,73
Maquinaria	9,27	33,29	19,22	69,01
Método	8,63	30,99	27,85	100,00
	27,85	100,00		

Fuente: Calzados Lombardia
Elaborado por: La Investigadora

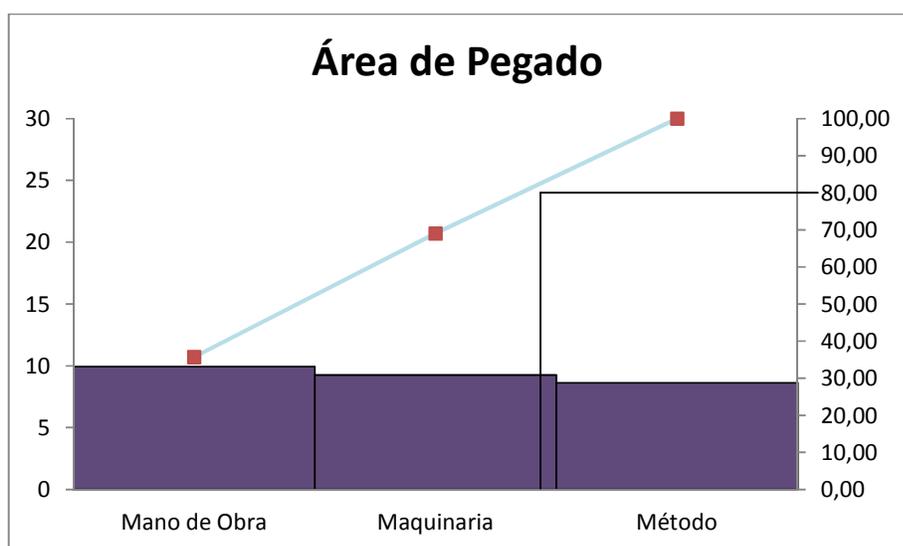


Gráfico No 26. : Diagrama de Pareto 6M Área del Pegado

Elaborado por: La investigadora

Analizando el diagrama de Pareto del Área de Plegado se pudo conocer que las causas principales están en la mano de obra y la Maquinaria; cada uno de estas deben ser observadas, y profundizar la búsqueda de la o las causas raíces para poder evitar falencias dentro del área de producción. Las causas más relevantes son la desorganización y la lentitud del trabajador que mediante la instrucción a

los operarios y un plan de flujo de trabajo se organizará cada tarea del proceso a ejecutar.

Otra causa es la maquinaria obsoleta ya sea por mal uso de los operarios o tecnología antigua en donde se deberá instruir de igual manera a los operarios en el correcto uso de estas y de la manipulación de los materiales para evitar daños posteriores.

6.7.2.4 CUARTO PASO

ESTABLECER METAS

- Definir el nivel esperado

Se cuantificó que se ha producido un tiempo muerto total de 641,62 seg. El promedio actual del porcentaje de tiempos muertos es 4,78%.

Se analiza las mejoras a obtenerse en base a las causas determinadas.

Cuadro N.44 Mejoras a obtenerse - Causas

CAUSAS A ELIMINARSE O DISMINUIRSE	CANTIDAD DE SEGUNDOS A DISMINUIRSE	RESULTADO	
FORMADO			
Acumulación de inventario	42,65	123,93	}
Espacio inapropiado	27,3		
Maquinaria obsoleta	53,98		
MONTAJE			
Acumulación de inventario	34,57	109,83	}
Espacio inapropiado	22,66		
Desorganización	32,95		
Desinterés	19,65		
PLEGADO			
Desorganización	31,54	55,1	}
Acumulación de inventario	9,31		
Espacio inapropiado	14,25		
PESPUNTE			
Desorganización	10,67	22,37	}
Lentitud del trabajador	3,34		
Desconocimiento	8,36		
PEGADO			
Desorganización	3,98	19,22	}
Lentitud del trabajador	5,97		
Maquinaria obsoleta	9,27		
			330,45

Fuente: Calzados Lombardia
Elaborado por: La Investigadora

- Definir la meta de mejoramiento

El nivel de mejora que se quiere alcanzar atacando las causas raíces es:

$$\text{Porcentaje a mejorar} = \left(\frac{330,45}{641,62} \right) * 100 = 52\%$$

6.7.2.4.1 DEFINICION DE LA META

Promedio del indicador 4,78%

Porcentaje a mejorar 52%

El 52% del 4,78% es **2,49%**

641,62 100

x 52% => x = 333,6424

641,62 4,78%

333,6424 X

$$\mathbf{X = 2,49\%}$$

Meta del indicador:

$$4,78\% - 2,49\% = 2,29\% \text{ META}$$

El indicador de porcentaje de tiempos muertos será del 2,29% hasta Mayo del 2013

6.7.2.5 QUINTO PASO

DISEÑAR LAS SOLUCIONES

- Listar las posibles soluciones

- ✓ Establecer hojas de registro de tareas diarias a realizarse.
- ✓ Organizar las actividades de los procesos.
- ✓ Programar acciones preventivas para la maquinaria.
- ✓ Establecer actividades de motivación para los trabajadores.
- ✓ Capacitaciones programadas.
- ✓ Programar rote de puestos de trabajo.
- ✓ Comprar maquinaria dobladora.

- Seleccionar las soluciones más factibles

Se eligió los factores de ponderación:

F1: Impacto sobre el problema (55%)

F2: Facilidad de solución (35%)

F3: Tiempo de ejecución (10%)

Cuadro N-45 Escalas de valoración selección de soluciones:

F1	F2	F3
3 = Alto	3 = Fácil	3 = Menos de 1 mes
2 = Medio	2 = Regular	2 = Entre dos y tres meses
1 = Bajo	1 = Difícil	1 = Mas de tres meses

Fuente: Calzados Lombardia

Elaborado por: La Investigadora

Cuadro N-46 Matriz de Jerarquización Selección Soluciones Factibles:

	F1 (55%)	F2 (35%)	F3 (10%)	100%	
Problemas	Impacto sobre el problema	Facilidad de solución	Tiempo de ejecución	Total	Factibilidad
Establecer hojas de registro de tareas diarias a realizarse.	3 165	2 70	3 30	265	Ejecutar
Organizar las actividades de los procesos.	2 110	3 105	3 30	245	Ejecutar
Programar acciones preventivas para la maquinaria.	3 165	2 70	2 20	255	Ejecutar
Establecer actividades de motivación para los trabajadores.	2 110	2 70	2 20	200	Ejecutar
Capacitaciones programadas.	2 110	3 105	2 20	235	Ejecutar
Programar rote de puestos de trabajo.	3 165	3 105	3 30	300	Ejecutar
Comprar maquinaria dobladora	1 55	1 35	1 10	100	Descartar

Fuente: Calzados Lombardia
Elaborado por: La Investigadora

Cuadro N-47 Programa de actividades de cada solución factible

SOLUCIÓN		S = semana																
N°	SOLUCIÓN	RESP.	MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
			S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1	✓ Establecer hojas de registro de tareas diarias a realizarse.	Jefe de producción	X	X	X													
2	✓ Organizar las actividades de los procesos.	Operario	X	X	X													
3	✓ Programar acciones preventivas para la maquinaria.	Asistente de producción	X	X	X	X	X	X	X									
4	✓ Establecer actividades de motivación para los trabajadores.	RR.HH.	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
5	✓ Capacitaciones programadas.	RR.HH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
6	✓ Programar rote de puestos de trabajo.	Jefe de producción	X	X	X													

Fuente: Calzados Lombardia
 Elaborado por: La Investigadora

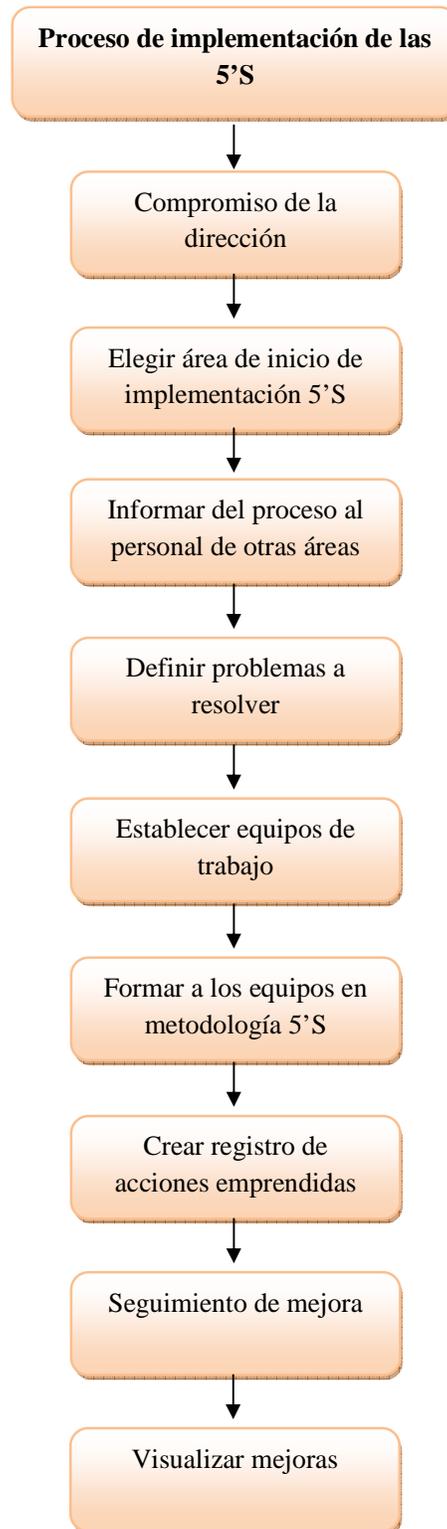
6.7.3 PROPUESTA SEGÚN EL ANALISIS 5'S

En el área de producción de calzado se almacenan restos de desperdicios textiles (cuero, hilos, pvc, cintas) Figura N° 01, lo que conlleva a alterar el orden y la limpieza que se debe tener en el área de trabajo para la fluidez óptima de la producción.



Fotografía No 10.: Producción Área de Corte, Plegado, Montaje

Imagen N.7 Diagrama de las actividades a realizar 5'S:



Fuente: Calzados Lombardia
Elaborado por: La Investigadora

6.7.3.1 Clasificar:

Como primera instancia se asignará de manera homogénea los equipos de trabajo con el fin de alcanzar resultados que acerquen al objetivo y que reflejen la realidad del medio.

Las personas encargadas de etiquetar serán los mismos operarios del área de producción.

Se coordinará 4 grupos de 3 personas cada uno. Estos grupos se encargarán de etiquetar los objetos que consideren innecesarios. Para esto se utilizará la denominada etiqueta roja. Esta etiqueta consta de ciertas divisiones entre las cuales tenemos:

- Categoría: indica si el producto es un equipo, herramienta, instrumento de medida, un producto semi-terminado o terminado o algún otro distinto.
- Nombre del elemento.
- Ubicación.
- Cantidad.
- Característica del elemento: si es necesario, está defectuoso, se desecha o es de uso no conocido.
- Casillero de desechado: persona encargada de darle el destino al material.
- Método de descarte: ¿Qué se va hacer con el elemento?
- Fecha en que fue etiquetada el elemento.
- Código respectivo de la etiqueta roja.

Cuadro N-48 Formato Etiqueta Roja

ETIQUETA ROJA	
CATEGORÍA	1. Equipo <input type="checkbox"/> 2. Herramienta <input type="checkbox"/> 3. Instrumento de medida <input type="checkbox"/> 4. Producto semi- terminado <input type="checkbox"/> 5. Producto terminado <input type="checkbox"/> 6. Materiales varios <input type="checkbox"/>
NOMBRE DEL ELEMENTO	UBICACIÓN
CANTIDAD	
RAZÓN	Necesario <input type="checkbox"/> Defectuoso <input type="checkbox"/> Material de desecho <input type="checkbox"/> Uso no conocido <input type="checkbox"/>
DESECHADO POR	
MÉTODO DE DESCARTE	
FECHA ACTUAL	
CÓDIGO DE ETIQUETA ROJA	

Fuente: Calzados Lombardia
 Elaborado por: La Investigadora

Se considera el siguiente diagrama para su clasificación:

Cuadro N-49 Clasificar Método 5'S



Fuente: Implementación de una Metodología 5S. Tomado el 9 de enero de 2013 de, <http://www.fimcp.espol.edu.ec/kbarcia/escritos/2006/Implementacion-de-una-metodologia.pdf>

Elaborado por: La Investigadora

Pasos propuestos para la clasificación

- Plan de acción para retirar los elementos
 - Considerar etiquetas en los elementos a clasificar considerando colores de identificación y de utilidad.
- Mover el elemento a una nueva ubicación dentro de la planta.
 - Mediante la clasificación: objetos necesarios, dañados, obsoletos, otros.
- Almacenar al elemento fuera del área de estudio.
- Eliminar el elemento.
 - Donar, transferir, vender
- Transportar y apilar en el área de los elementos innecesarios.
- Evaluar y determinar que disposición tendrán estos elementos.

Se realiza un formato de organización de material el cual nos ayudará con la obtención del inventario de todos los elementos encontrados para su posterior clasificación.

- **Calidad:** Que no se oxiden, que no se golpeen, que no se puedan mezclar, que no se deterioren.

- **Eficacia:** Minimizar el tiempo perdido.

- Concienciando a todo el personal en general que mantengan el orden.

Ejecución de la Organización

Se pretende ubicar los elementos necesarios en sitios donde se puedan encontrar fácilmente para su uso y nuevamente retornarlos al correspondiente sitio.

Nos permite tener una ubicación óptima para: materiales, herramientas y documentos para obtenerlos de forma rápida según se lo requiera, mejorando la imagen del área ante el cliente “que dé la impresión de que las cosas se hacen bien”.

Esto mejorará el control de stocks de repuestos y materiales y la coordinación para la ejecución de trabajos.

Pasos propuestos para organizar:

- En primer lugar, definir un nombre, código o color para cada clase de artículo.
- Decidir dónde guardar las cosas tomando en cuenta la frecuencia de su uso.
- Acomodar las cosas de tal forma que se facilite el colocar etiquetas visibles y utilizar códigos de colores para facilitar la localización de los objetos de manera rápida y sencilla.

Se obtendrán los siguientes beneficios:

- ✓ Nos ayudará a encontrar fácilmente documentos u objetos de trabajo, economizando tiempos y movimientos.
- ✓ Facilita regresar a su lugar los objetos o documentos que hemos utilizados.
- ✓ Ayuda a identificar cuando falta algo.
- ✓ Da una mejor apariencia.

6.7.3.3 Limpieza:

Busca incentivar a todo el personal la actitud de la limpieza del sitio de trabajo y lograr mantener mediante ello la clasificación y el orden de los elementos.

El proceso de implementación se apoyará en un programa de entrenamiento, adicionando los suministros de los elementos necesarios para su realización y el tiempo requerido para la ejecución.

6.7.3.4 Estandarización:

¡Es mantener constantemente el estado de orden, limpieza e higiene del sitio de trabajo!

- Limpiando con la regularidad establecida.
- Manteniendo todo en su sitio y en orden.
- Establecer procedimientos y planes para mantener orden y limpieza.

Ejecución de la Estandarización

En esta etapa se pretende conservar lo que se ha logrado, aplicando estándares a la práctica de las tres primeras “S”. Esta cuarta S está estrictamente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones.

6.7.3.5 Disciplina:

¡Acostumbrarse a aplicar las 5's en el sitio de trabajo y a respetar las normas del sitio de trabajo con rigor!

- Respetando a los demás.
- Respetando y haciendo respetar las normas del sitio de trabajo.
- Teniendo el hábito de limpieza.
- Convirtiendo estos detalles en hábitos reflejos.

Incentivo a la Disciplina

La práctica de la disciplina pretende lograr y mantener el hábito de respetar y utilizar correctamente los procedimientos y controles previamente establecidos.

En lo que se refiere a la implantación de las 5'S, la disciplina es importante porque sin ella, la implantación de las cuatro primeras "s" se deteriora rápidamente.

Pasos propuestos para crear disciplina

- Uso de ayudas visuales.
- Recorridos a las áreas, por parte de los directivos.
- Publicación de fotos del "antes" y "después", boletines informativos, carteles, usos de insignias, concursos de lema y logotipo.
- Establecer rutinas diarias de aplicación como "5 minutos de 5's", actividades mensuales y semestrales.
- Realizar evaluaciones periódicas, utilizando criterios pre-establecidos, con grupos de verificación independientes.

Se obtendrán los siguientes beneficios:

- Se evitan reprimendas y sanciones.
- Mejora la eficacia.
- El personal es más apreciado por los jefes y compañeros.
- Mejora la imagen.

Distribución de planta. Área de Producción de Calzado según análisis FIFO

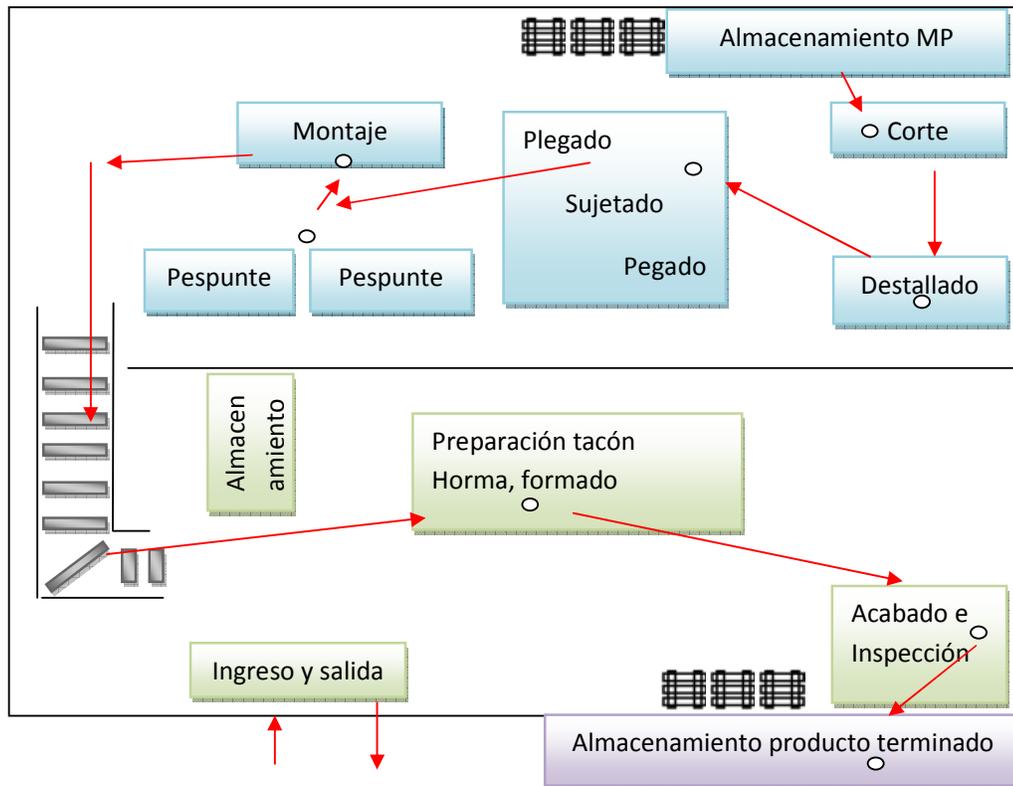


Gráfico No 28. : Distribución de planta según análisis FIFO

Elaborado por: La investigadora

El método PEPS o FIFO (first in, first out) en un sistema de costos industriales, se emplea considerando la premisa de que las primeras unidades de materias primas y/o materiales que entran a un proceso de producción son las primeras que deben ser procesadas, completadas con respecto a las tareas y actividades que se ejecutan en dicho proceso y, en el mismo orden, las primeras en ser transferidas a la siguiente instancia del ciclo de fabricación.

Por consiguiente, las unidades que se encuentran en proceso de transformación al comenzar un período de costo, es decir, las que integran el inventario inicial de productos en proceso, continúan su ciclo de fabricación hasta ser terminadas y

luego transferidas a otro proceso o a una bodega de productos terminados, según corresponda. Y el sistema de información debe contar con los controles que permitan que tanto éstas como las demás unidades que entran a los procesos de producción, se identifiquen y conserven su secuencia cronológica y sus respectivos valores de manera inconfundible, de suerte que en cualquier momento del ejercicio económico en que haya que efectuar un corte se puedan identificar los grupos de productos procesados con sus cantidades, grados de elaboración y costos, teniendo en cuenta los momentos y el orden secuencial en que hayan entrado y/o salido de los procesos fabriles correspondientes.

Con este procedimiento se facilita el control y ayuda a mejorar la calidad, además indica la entrada y salida del producto que permite contabilizarlo y verificar a través de listas.

6.7.5 Factibilidad del sistema de control de procesos propuesto para la producción de calzados Lombardia.

Mediante los objetivos planteados y realizados en el presente proyecto se puede observar que resulta factible la implementación de este mejoramiento del sistema de control de procesos para la empresa.

Al utilizar las diferentes herramientas y metodologías para el mejoramiento continuo se toma como análisis de estudio el tiempo muerto total de la producción, este se busca reducirlo al máximo para obtener solución a los problemas triviales del proceso de producción.

Con el análisis de este método de administración de la producción se podrá obtener para la empresa una reducción del tiempo muerto del 4,78% porcentaje actual tomado semestralmente al 2,29% porcentaje alcanzado trimestralmente según el programa de actividades de cada solución factible. Incluso se puede llegar a superar la meta.

Cuadro N-51 Niveles a alcanzar

ANTES						DESPUÉS		
AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.
2154,83	2346,66	2543,51	2119,34	1900,51	2354,67	2154,83	2346,66	2543,51
108,49	109,54	98,85	112,1	102,95	109,69	56,6	54,7	49,4
5,03	4,67	3,89	5,29	5,42	4,66	2,63	2,33	1,94

Fuente: Calzados Lombardia

Elaborado por: La investigadora

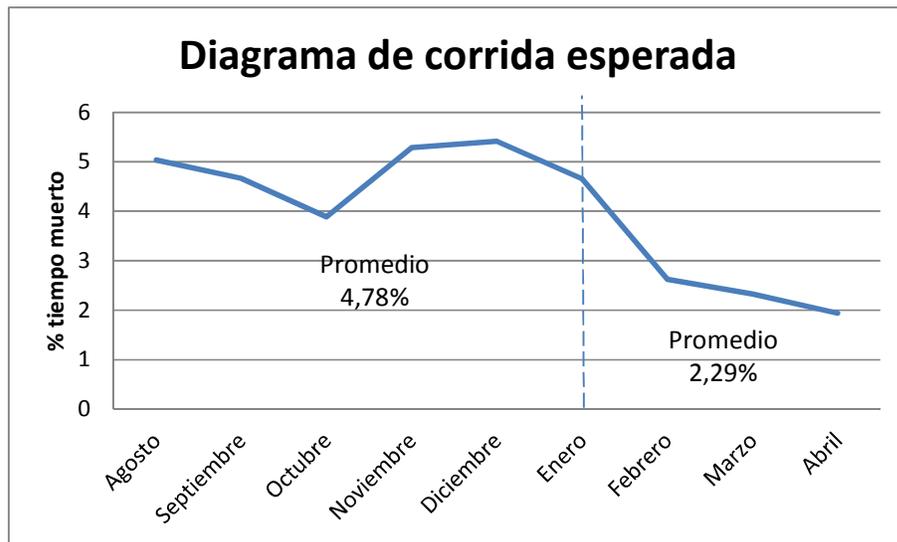


Gráfico No 29. : Distribución de corrida esperada

Elaborado por: La investigadora

Su producción diaria es de 9 pares de zapatos por hora: $\frac{360seg}{9pares} = 40seg/par$

En cada ciclo de producción alcanzando la meta se obtiene alrededor de 54 segundos que se convierten en tiempo productivo que multiplicados por los 9 pares nos da como resultado 486seg. Subiendo así la producción de 9 a 12 pares por hora, es decir, obtenemos un aumento del 33,3% en cada ciclo.

Como siguiente parámetro un estudio del sistema 5S's será de complemento para obtener los resultados deseados. Considerando un análisis FIFO que aportará en la clasificación, organización, limpieza y disciplina del proceso de producción.

6.8 Conclusiones

- ✓ El análisis y la implementación de la gestión de procesos permite una asignación de responsabilidades, definición del proceso, identificación, definición y evaluación de requerimientos que son realizados con el propósito de mejorar cada una de las actividades que se realizan en cada uno de los procesos.

- ✓ El mejoramiento continuo tiene como propósito lograr y mantener niveles de mejora y rendimiento en el proceso considerando los programas de acciones establecidas en el sistema de control de procesos.

- ✓ El sistema de procesos está conformado por la utilización de las herramientas y metodologías para el mejoramiento continuo de la producción, la implementación de la metodología de las 5'S y el método FIFO para establecer un ambiente de calidad en el área de trabajo.

- ✓ El sistema de control de procesos para la empresa detallado en este proyecto cumple con las expectativas para alcanzar los objetivos planteados. Lo cual se puede dar fe de lo analizado y obtenido según este estudio.

6.9 Recomendaciones

- ✓ La empresa debería llevar a cabo una revisión periódica del sistema de control de procesos y manejo de materiales propuesto, seguir gestionando proyectos de optimización mediante el análisis de datos que facilite la mejora continua a través de la eficiencia del proceso y aplicando estas metodologías.

- ✓ Debe establecer un seguimiento continuo de los tiempos que lleva realizar el proceso de producción para comparar resultados y verificar si se obtiene de manera eficiente el cumplimiento de los objetivos planteados, tomando

acciones inmediatas al detectar operaciones que atrasen el fluido del proceso. Pues para plantear una solución óptima frente a un problema o varios de ellos que no permitan la fluidez del proceso de producción se debe considerar las causas raíces que originan estos y actuar frente a ellos a través del establecimiento de objetivos y principalmente de los requerimientos de los clientes.

- ✓ Es necesario realizar auditorías periódicas con respecto a las 5'S y FIFO para verificar el cumplimiento de lo estandarizado.
- ✓ Es recomendable siempre establecerse metas para seguir alcanzando “cimas” y continuar en el camino del mejoramiento continuo.

6.10 Bibliografía

Libros:

- **CHASE R.; JACOBS F.; AQUILINO N.** (2004). Administración de la Producción y Operaciones para una ventaja competitiva. 10ma Edición. McGRAW-Hill/Interamericana Editores S.A. De C.V. México.
- **CHASE R.; JACOBS F.; AQUILINO N.** (2009). Administración de Operaciones, Produccion y Cadena de suministro. 12va Edición. McGRAW-Hill. México.
- **KRAJEWSKI L.; RITZMAN L.; MALHOTRA M.** (2008). Administración de Operaciones, Procesos y Cadena de valores. 8va Edición. Perarson Educación. México.
- **SANGUISA M.; MATEO R.; ILZARBE L.** (2006). Teoría y práctica de la Calidad. Thomson Editores Spain. España.
- **CASTRO, O.** (2009). Herramientas y metodología para el mejoramiento continuo
- **HARRINGTON, J.** (1997). Administración total del mejoramiento continuo, Santa Fe de Bogotá.
- **GALOWAY, D.** (2000). Mejora Continua de Procesos, Barcelona.

Linkografía:

- <http://www.mitecnologico.com/Main/DefinicionDeDistribucionDePlanta>
- <http://www.buenastareas.com/ensayos/Definici%C3%B3n-De-Proceso-Industrial/806262.html>

- <http://www.emagister.com/curso-optimizacion-inventarios/glosario-terminos-simbolos-control-inventarios>
- <http://ingindustrial1.galeon.com/>
- <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/mejorcont.htm>
- http://www.yoquese.com.ar/resources/external/material_investigacion_de_operaciones/DIAPOADINVENT.pdf
- <http://www.monografias.com/trabajos20/administracion-operaciones/administracion-operaciones.shtml>

ANEXOS

ANEXO 2

FORMATO ETIQUETA ROJA

ETIQUETA ROJA	
CATEGORÍA	1. Equipo <input type="checkbox"/> 2. Herramienta <input type="checkbox"/> 3. Instrumento de medida <input type="checkbox"/> 4. Producto semi- terminado <input type="checkbox"/> 5. Producto terminado <input type="checkbox"/> 6. Materiales varios <input type="checkbox"/>
NOMBRE DEL ELEMENTO	UBICACIÓN
CANTIDAD	
RAZÓN	Necesario <input type="checkbox"/> Defectuoso <input type="checkbox"/> Material de desecho <input type="checkbox"/> Uso no conocido <input type="checkbox"/>
DESECHADO POR	
MÉTODO DE DESCARTE	
FECHA ACTUAL	
CÓDIGO DE ETIQUETA ROJA	

Fuente: Calzados Lombardia

ANEXO 4

ENTREVISTA DIRIGIDA AL JEFE DE PRODUCCIÓN Y JEFE DE DISEÑO INDUSTRIAL DE CALZADOS “LOMBARDIA”

<p>U.T.A</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL</p> <p>CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN</p> <p>N.-.....</p> <p>ENTREVISTADO:</p> <p>ENTREVISTADOR:.....</p> <p>...</p> <p>LUGAR: FECHA:</p> <p>OBJETO DE ESTUDIO:.....</p>	
<p>PREGUNTAS (Interrogantes de la investigación)</p>	<p>INTERPRETACION DE VALORACIÓN</p>
<p>¿Qué tipos de problemas de producción presenta actualmente?</p> <p>¿El proceso de fabricación actual aporta notablemente para la mejora de la producción?</p> <p>¿Existe control de calidad en la materia prima que llega a la fábrica?</p> <p>¿Se cuenta con un sistema para gestionar la calidad del producto?</p> <p>¿Se dan retrasos en la entrega del producto?</p> <p>¿Los trabajadores tienen algún tipo de capacitación?</p> <p>¿Se cuenta con un programa de mantenimiento para evaluar la eficiencia de la maquinaria?</p>	

ANEXO 5

**OBSERVACIÓN DIRIGIDA AL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA
INDUSTRIA DE CALZADOS “LOMBARDIA”**

U.T.A	
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL	
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN	
N.-.....	
OBSERVADOR:	
ÁREA:	
SECCIÓN:	FECHA:
OBJETO	
ESTUDIO: DE	
PREGUNTAS (Interrogantes de la investigación)	INTERPRETACION DE VALORACIÓN
<p>¿Qué tipos de problemas de producción se presenta?</p> <p>¿Se lleva a cabo un sistema para eliminar los cuellos de botella?</p> <p>¿Cuál es la capacidad productiva instalada en la maquinaria?</p> <p>¿Se tiene un método estandarizado para organizar el trabajo requerido?</p> <p>¿Es apropiado el nivel de inventario que se tiene actualmente en bodega?</p>	

ANEXO 6
ENCUESTA DIRIGIDA AL PERSONAL DE PRODUCCIÓN DE
CALZADOS “LOMBARDIA”.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL

Encuesta al personal de producción de la planta de manufactura de calzado “Lombardia”.

Objetivo: Esta encuesta está direccionada a tomar información que permita verificar en qué nivel se encuentra el método de trabajo y el sistema de producción con el fin de mejorar la productividad.

Instructivo: Lea detenidamente cada una de las preguntas y marcar con una X la respuesta que le parezca.

Preguntas:

1.- El espacio de su área de trabajo es óptimo para que realice su tarea:

- Si
 No

2.- ¿Las herramientas con las que opera su trabajo se encuentran en buen estado?

- Si
 No

3.- ¿Cuenta a tiempo con la materia prima para realizar las labores encomendadas?

- Si
 No

4.- ¿Le han dado algún tipo de capacitación?

- Si
 No

5.- ¿Se cuenta con un lugar óptimo para el almacenamiento tanto para la materia prima como para el producto terminado?

Si

No

6.- ¿Se realiza inspección en la maquinaria antes y después de la jornada de trabajo?

Si

No

7.- ¿Presenta gran cantidad de problemas al momento de ejecutar sus labores encomendadas?

Si

No

8.- ¿La distribución de la maquinaria que se tiene en la planta es el adecuado?

Si

No

9.- ¿En su área de trabajo existe orden y limpieza?

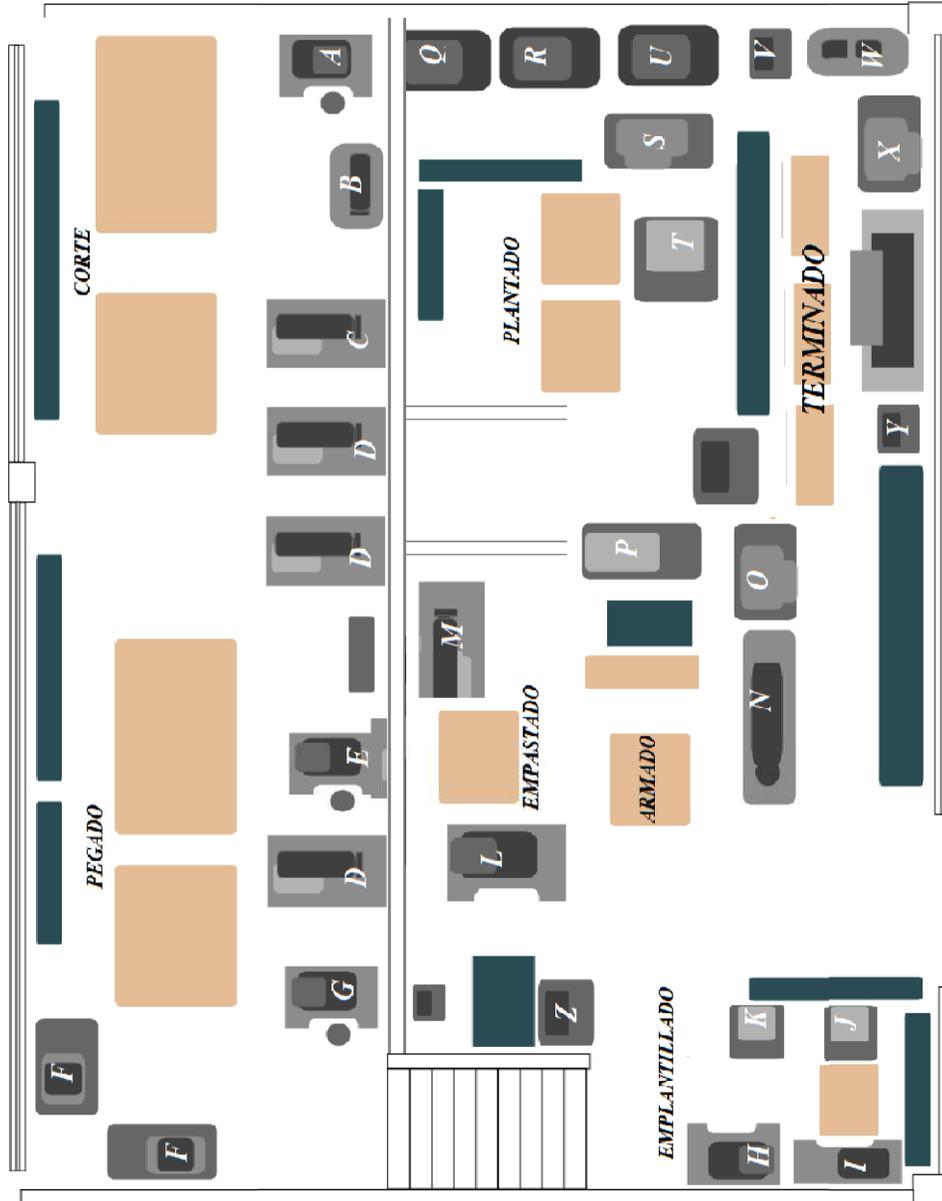
Si

No

Gracias por su colaboración

ANEXO 7

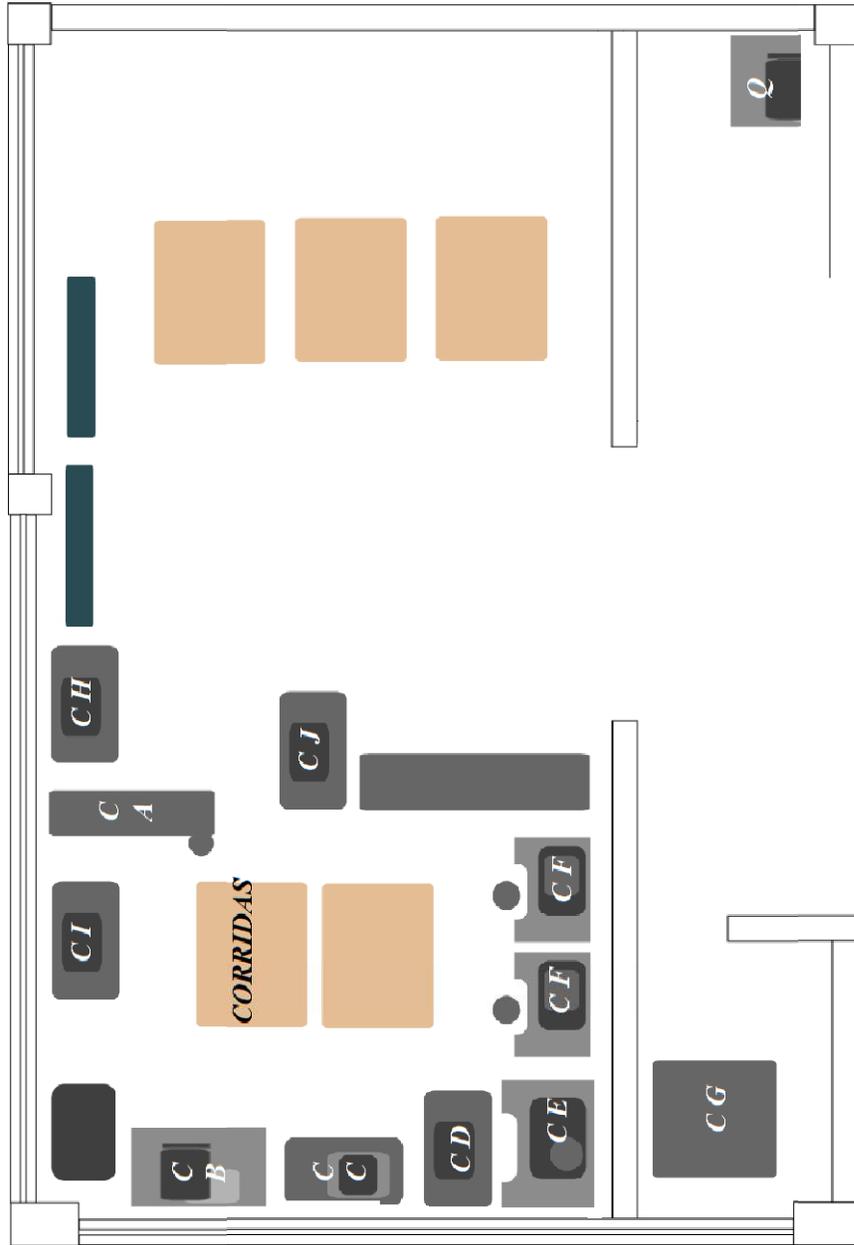
DISTRIBUCIÓN DE PLANTA CALZADOS LOMBARDIA SECCION 1



	NOMBRE	FECHA	FIRMA	
DIBUJO:	PAULINA J.	04/03/2013		
REVISADO:				
ESCALA: 1:100	Distribución de Planta Calzados Lombardia			PÁG. 1/3
				Nº 01

ANEXO 8

DISTRIBUCIÓN DE PLANTA CALZADOS LOMBARDIA SECCION 2



	NOMBRE	FECHA	FIRMA	
DIBUJO:	PAULINA J.	04/03/2013		
REVISADO:				
ESCALA: 1:100	Distribución de Planta Calzados Lombardia			PÁG. 2/3
				Nº 02

ANEXO 9

NOMENCLATURA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA CALZADOS LOMBARDIA

A Destalladora	S Quemadora de talones
B Picadora	T Planchadora tacos
C Zigzadora	U Prensadora de tacos
D Poste	V Sacadora de hormas
E Plana	W Lavadora tacos
F Dobladora	X Planchadora de talón
G Codo coser hilo 6	Y Etiquetadora
H Fresadora de plantillas	Z Divididora de cuero
I Pulidora	CA Troqueladora
J Moldeadora	CB Fresadora
K Grapadora de plantillas	CC Voladora de rabos
L Moldeadora	CD Cantidora
M Cardadora	CE Prensadora
N Armadora de puntas	CF Pintadora de corridas
O Armadora de costados	CG Desploradora
P Armadora de talones	CH Inyectora de tacos
Q Horno secado plantas	CI Divididora material suela
R Prensadora plantas	CJ Pulidora

	NOMBRE	FECHA	FIRMA	
DIBUJO:	PAULINA J.	04/03/2013		
REVISADO:				
ESCALA: 1:100	Nomenclatura Distribución de Planta Calzados Lombardia			
				PÁG. 3/3
				Nº 03