



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO DE EMPRESAS**

CERTIFICA

Que el presente trabajo ha sido prolijamente revisado. Por tanto autorizo la presentación de esta Tesis de Grado, la misma que responde a los requisitos establecidos en el Reglamento de Graduación para obtener el título terminal de tener 1200 horas de la Universidad Técnica de Ambato.

**APLICACIÓN DE UN ADECUADO PLAN DE MANTENIMIENTO DE
MAQUINARIA EN INCALZA DE LA CIUDAD DE AMBATO, COMO
ALTERNATIVA PARA MEJORAR EL PROCESO PRODUCTIVO.**

Ambato, 5 abril del 2010

AUTOR: Diego Mauricio Jaramillo Tibán

TUTOR: Ing. Mba. Graciela Paredes V.

Ing. Mba. Graciela Paredes V.
Tutor de la Tesis de Grado

AMBATO – ECUADOR

2010

Declaro que las ideas expuestas en la presente Tesis de Grado y que aparecen como propias, excepción de las citas, son de mi absoluta responsabilidad.

Diego Mauricio Jaramillo Tibán

Autor

APROBACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los suscritos docentes Miembros del Tribunal de Grado aprueban la presente Tesis de Grado, la misma que ha sido elaborada de conformidad con los requisitos del Reglamento de Graduación para obtener el título terminal de tercer nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

f.

Ing. Mba. José Herrera H.

f.

Ing. Marco Lascano J

Ambato, 28 de mayo del 2010

DEDICATORIA

Mira que te mando que te esfuerces y seas valiente; no temas ni desmayes, porque Jehová, tu Dios, estará contigo donde quiera que vayas. Josué 1:9

Primero es a Dios por darme la vida, mi padre, mi madre y mi hermana.

A mi señor padre por su enseñanza y amor. Por su buen ejemplo de constancia y dedicación siempre te voy a respetar y querer.

A mi madre por su apoyo todos estos años, por su infinito amor, comprensión y por ayudarme a que este momento llegara. Gracias mamá.

A mi hermana Andrea por su apoyo.

Diego

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial a la Universidad Técnica de Ambato, en especial a la facultad de Ciencias Administrativas y a los docentes que en su momento compartieron sus conocimientos.

A la Ing. Graciela Paredes quien con su acertada dirección supo guiarme a la culminación del presente trabajo investigativo.

A la empresa "Incalza S.A" por el apoyo y la información brindada para la realización del trabajo.

Diego

ÍNDICE GENERAL

Contenidos	Páginas
Carátula	i
Certificación	ii
Declaración de autenticidad	iii
Aprobación del tribunal	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice General	vii
Índice de Tablas	xii
Índice de Cuadros	xii
Índice de Gráficos	xiii
Índice de Anexos	xiii
Resumen Ejecutivo	xv
Introducción	1

CAPITULO I

1.	Problema	
1.1	Tema	2
1.2	Planteamiento del problema	2
1.2.1	Contextualización	2
1.2.2	Análisis Crítico	3
1.2.3	Prognosis	4
1.2.4	Formulación del problema	4
1.2.5	Interrogantes	5
1.2.6	Delimitación del objeto de investigación	5
1.2.6.1	Limite del Contenido	5
1.2.6.2	Limite Espacial	5
1.2.6.3	Límite Temporal	5

1.3	Justificación	6
1.4	Objetivos	7
1.4.1	Objetivo General	7
1.4.2	Objetivos Específicos	7

CAPITULO II

2.	Marco teórico	
2.1	Antecedentes investigativos	9
2.2	Fundamentación filosófica	12
2.2.1	Fundamentación ontológica	12
2.2.2	Fundamentación epistemológica	12
2.2.3	Fundamentación axiológica	12
2.2.4	Fundamentación metodológica	13
2.3	Fundamentación legal	13
2.4	Categorías fundamentales	13
2.4.1	Categorización	15
2.4.2	Definición de categorías	17
2.4.2.1	Gestión de la producción	17
2.4.2.2	Producción	17
2.4.2.3	Plan de mantenimiento de maquinaria	17
2.4.2.4	Mantenimiento de maquinaria	17
2.4.2.5	Sistemas de mantenimiento	18
2.4.2.6	Máquinas	18
2.4.2.7	Instalaciones	18
2.4.2.8	Mantenimiento preventivo	18
2.4.2.9	Mantenimiento correctivo	18
2.4.2.10	Mantenimiento predictivo	19
2.4.2.11	Mantenimiento productivo total	19
2.4.2.12	Administración de procesos	19
2.4.2.13	Gerencia de procesos	19

2.4.2.14	Sistema de procesos	19
2.4.2.15	Proceso productivo	20
2.4.2.16	Nacimiento del sistema	20
2.4.2.17	Diseño del producto y selección del proceso	20
2.4.2.18	Diseño del sistema	20
2.4.2.19	Arranque del sistema	20
2.4.2.20	Transformación o muerte	21
2.4.3	Marco teórico	21
2.5	Hipótesis	23
2.6	Variables	23

CAPITULO III

3.	Metodología	
3.1	Modalidad de la investigación	24
3.1.1	Investigación bibliográfica	24
3.1.2	Investigación de campo	24
3.2	Tipo de investigación	25
3.2.1	Investigación exploratoria	25
3.2.2	Investigación descriptiva	25
3.2.3	Investigación correlacional	25
3.3	Población y muestra	26
3.4	Operacionalización de variables	27
3.5	Plan de recolección de la información	29
3.6	Plan de procesamiento y análisis de la información	29

CAPITULO IV

4.	Análisis e interpretación de los resultados	
4.1	Análisis de los resultados	30
4.2	Verificación de hipótesis	41

4.2.1	Combinación de frecuencias	41
4.2.2	Nivel de Significación y Regla de Decisión	43
4.2.3	Representación Gráfica	44

CAPITULO V

5.	Conclusiones y recomendaciones	
5.1	Conclusiones	46
5.2	Recomendaciones	47

CAPITULO VI

6.	Propuesta	
6.1	Datos informativos	49
6.2	Antecedentes de la propuesta	50
6.3	Justificación	51
6.4	Objetivos	52
6.4.1	Objetivo general	52
6.4.2	Objetivos específicos	53
6.5	Análisis de factibilidad	53
6.6	Fundamentación	54
6.6.1	Mantenimiento de maquinaria	54
6.6.1.1	Mantenimiento	54
6.6.1.2	Mantenimiento preventivo	60
6.6.1.3	Mantenimiento predictivo	62
6.6.1.4	Mantenimiento Correctivo	63
6.6.2	Proceso Productivo	64
6.6.2.1	Clasificación de los procesos y características	64
6.6.2.2	Gestión de procesos productivos	67
6.6.2.3	Características de la Gestión de los procesos:	68
6.7	Metodología modelo operativo	68

6.7.1	Plan de mantenimiento en INCALZA S.A.	69
6.7.1.1	Objetivos del plan de mantenimiento en INCALZA S.A.	69
6.7.1.2	Políticas del plan de mantenimiento en INCALZA S.A.	70
6.7.1.3	Estrategias del plan de mantenimiento en INCALZA S.A.	71
6.7.1.4	Metas alcanzar con el plan de mantenimiento en INCALZA S.A.	72
6.7.2	Actividades del plan de mantenimiento.	72
6.7.2.1	Mantenimiento preventivo en INCALZA S.A.	72
6.7.2.2	Mantenimiento predictivo en INCALZA S.A.	87
6.7.2.3	Mantenimiento correctivo en ICALZA S.A.	90
6.8	Administración	91
6.8.1	Recursos	91
6.8.1.2	Diagrama de procesos de producción en INCALZA	92
6.8.2	Cronograma	93
6.8.3	Presupuesto	93
6.8.4	Ubicación sectorial y física	94
6.9	Previsión de la evaluación	95
	Bibliografía	97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01	Población y muestra	26
Tabla N° 02	Nivel de educación	31
Tabla N° 03	Tipo de proceso	32
Tabla N° 04	Utiliza máquinas	33
Tabla N° 05	Buen mantenimiento	34
Tabla N° 06	Mejor cuidado	35
Tabla N° 07	Retraso de producción	36
Tabla N° 08	Daño de máquinas	37
Tabla N° 09	Solución de daños	38
Tabla N° 10	Agilizar el proceso productivo	39
Tabla N° 11	Establecer un plan de mantenimiento	40
Tabla N° 12	Frecuencias observadas	42
Tabla N° 13	Frecuencias esperadas	44
Tabla N° 14	Presupuesto	93

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01	Variable independiente	27
Cuadro N° 02	Variable dependiente	28
Cuadro N° 03	Plan de recolección de la información	29
Cuadro N° 04	Registro de máquinas	75
Cuadro N° 05	Registro Bonis sl-64	76
Cuadro N° 06	Registro Bangda bd-95	77
Cuadro N° 07	Descripción de las actividades de mantenimiento	78
Cuadro N° 08	Cronograma de mantenimiento	79
Cuadro N° 09	Orden de trabajo	81
Cuadro N° 10	Solicitud de repuestos y materiales	82
Cuadro N° 11	Reporte semanal de mantenimiento	83
Cuadro N° 12	Historial de máquinas	84

Cuadro N° 13	Almacén de repuestos	86
Cuadro N° 14	Hojas diarias de mantenimiento	88
Cuadro N° 15	Actividades del mantenimiento correctivo	90
Cuadro N° 16	Recursos	91
Cuadro N° 17	Cronograma	93

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01	Nivel de educación	31
Gráfico N° 02	Tipo de proceso	32
Gráfico N° 03	Utiliza máquinas	33
Gráfico N° 04	Buen mantenimiento	34
Gráfico N° 05	Mejor cuidado	35
Gráfico N° 06	Retraso de producción	36
Gráfico N° 07	Daño de máquinas	37
Gráfico N° 08	Solución de daños	38
Gráfico N° 09	Agilizar el proceso productivo	39
Gráfico N° 10	Establecer un plan de mantenimiento	40
Gráfico N° 11	Verificación de la hipótesis	45
Gráfico N° 12	Proceso lineal o por producto	65
Gráfico N° 13	Proceso intermitente (talleres de trabajo)	66
Gráfico N° 14	Proceso por proyecto	67
Gráfico N° 15	Organización del manteniendo preventivo en INCALZA S.A.	66
Gráfico N° 16	Diagrama de Procesos de INCALZA.	92
Gráfico N° 17	Ubicación sectorial y física de INCALZA S.A.	94

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 01	Encuesta
Anexo N° 02	Cédula de entrevista

Anexo N° 03	Ficha de observación
Anexo N° 04	Tabla de verificación de la hipótesis
Anexo N° 05	Máquinas
Anexo N° 06	Proceso de producción
Anexo N° 07	Modelos de zapatillas
Anexo N° 08	Producción y control de calidad
Anexo N° 09	Registro digital de fichas en ACCESS 2007.

RESUMEN EJECUTIVO

La planificación del mantenimiento da la confiabilidad que las máquinas necesitan para poder llevar a cabo un proceso productivo óptimo y de consecución de metas y objetivos. El presente trabajo investigativo esta estructurado por los siguientes capítulos detallados a continuación:

En el Capitulo I, se detalla el tema de investigación, se realiza el planteamiento del problema, la contextualización, el análisis crítico detallando las causas y efectos, se establece el objetivo general y los objetivos específicos de la investigación.

En el Capitulo II, esta conformado por los antecedentes investigativos, se detalla la fundamentación filosófica y la teórica en la que se puntualiza la conceptualización de las variables independiente y dependiente, la formulación de la hipótesis y las variables investigativas.

En el Capitulo III, hace referencia a la metodología de la investigación estableciendo los tipos de investigación, se detalla la población y la muestra, se operacionaliza las variables y se determina el como se va procesar de la información.

En el Capitulo IV, se encuentra el análisis e interpretación de los resultados recolectados en la encuesta dando la afirmación o negación de la hipótesis.

En el Capitulo V, se determina las conclusiones y recomendaciones para la investigación fundamentado en las necesidades detectadas en el trabajo investigativo.

En el capitulo VI , se encuentra los datos informativos de la empresa, el titulo de la propuesta, la justificación, se estipula teóricamente la propuesta planteada, se establece el objetivo general y los objetivos específicos, así como la operacionalización de la propuesta, las actividades, los recursos, el cronograma y el presupuesto planteado para la propuesta.

INTRODUCCIÓN

El objetivo final de este trabajo de investigación busca implementar un plan de mantenimiento de máquinas como solución a las paradas inesperadas de la maquinaria, estos retrasos en la maquinaria, afectan el proceso productivo de toda la maquila. Para la consecución de este plan se debe estructurar una serie de actividades coordinadas que agilicen la producción, proporcionando la confiabilidad que debe tener cada máquina.

Es así que la creación de un plan de mantenimiento de maquinaria, que integre todos los planes de mantenimiento tales como, el predictivo, el correctivo y el preventivo, vendrá a regular las operaciones de cuidado que se deben realizar en la maquila. Para lo cual el hallazgo de nuevas alternativas de mantenimiento en la empresa se convertirá en la principal fortaleza que permitan un proceso de producción seguro, ágil y de calidad.

Por lo tanto la tarea de analizar la manutención que se ha venido dando a las máquinas en INCALZA S.A. se convierte en el eje que promueve el cambio de la gestión de mantenimiento, dando lugar a la implementación de un sistema administrativo que vaya en beneficio del cuidado anticipado y programado de los equipos, para de esta manera asegurar la producción y buscar maximizar el rendimiento de cada máquina.

CAPITULO I

1. PROBLEMA

1.1 TEMA

Aplicación de un adecuado plan de mantenimiento de maquinaria en INCALZA de la ciudad de Ambato, como alternativa para mejorar el proceso productivo.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La falta de un plan de mantenimiento de la maquinaria retrasa el proceso productivo en INCALZA

1.2.1 Contextualización

La actual crisis de la economía mundial tiene pendiente a las empresas para tomar las alternativas de cambio que logren contrarrestar esta variación permanente de la economía, lo que hace que las empresas que no se encuentran preparadas para este cambio tengan que tomar alternativas urgentes para poder sobrevivir.

En el Ecuador la economía mundial ha afectado directamente al sector productivo que ve mermadas las posibilidades de competir con otros países, este sector ha sido el más afectado por la crisis debido a que sus empresarios no han tomado las previsiones que se debieron acoger para de esta manera hacerle frente a los constantes cambios.

Esta crisis económica que vive el planeta ha dado origen en los últimos años a una forma de empresa llamado, sistema maquila, el mismo que se dedica a la producción de cierta parte del producto final, para de esta manera abaratar costos y mano de obra.

INCALZA es una maquila de PLASTICAUCHO ubicada en el sector norte de la ciudad de Ambato en la avenida Indoamérica y pasaje Romano, de propiedad del señor Ricardo Holguín, dedicada a realizar una parte del proceso de fabricación del calzado VENUS, como prioridad tiene entregar un excelente proceso de ojalillado y empiolado en los cortes que reciben de otras maquilas dándole el debido control de calidad que exige PLASTICAUCHO.

El poco mantenimiento de la maquinaria ha sido un inconveniente desde el inicio de la maquila, de tal manera que con el transcurrir del tiempo se ha convertido en un verdadero problema afectando directamente al proceso productivo de INCALZA

1.2.2 Análisis Crítico

Desde la aplicación del sistema maquila no se ha dado el interés que se debería dar al mantenimiento de la maquinaria dando prioridad a otras actividades que al final se han visto afectadas por esta desatención, el tiempo que se ha empleado conjuntamente con los obreros y supervisores para poder realizar un mantenimiento de maquinaria ha sido escaso debido a que el tiempo es copado en todos los diferentes turnos de trabajo, de esta manera no se ha buscado la persona que pueda canalizar la elaboración de un plan de cuidado y manejo correcto de la maquinaria, tampoco se ha destinado recursos económicos exclusivamente para la solución de esta desatención, los mecánicos y obreros no tienen el conocimiento correcto de cómo manejar la maquinaria, haciendo de esta manera evidente la escases de capacitación en el mantenimiento.

1.2.3 Prognosis

El proceso productivo se retrasa en todas las actividades constantemente haciendo que la base buscada por cada obrero no se cumpla y como resultado el objetivo de la maquila al entregar su proceso se vea afectado, debido al retraso por avería de la maquinaria, los obreros tienen que laborar en horarios improvisados para poder llegar a la base de producción, la maquinaria no recibe la atención exacta al desperfecto dando como resultado la búsqueda de varias soluciones parches que terminan por empeorarla y de seguir con este tratamiento podría terminar por colapsar definitivamente la maquinaria.

1.2.4 Formulación del problema

¿Cómo incide la falta de mantenimiento de maquinaria en el proceso productivo en INCALZA?

¿Cómo funciona el proceso productivo en INCALZA?

¿Cómo incide el mantenimiento de maquinaria en INCALZA?

1.2.6 Delimitación del objeto de investigación

1.2.6.1 Limite del Contenido

Campo: Gestión de la Producción

Área: Proceso Productivo

Aspecto: Mantenimiento de Maquinaria

1.2.6.2 Limite Espacial

INCALZA de Ambato

1.2.6.3 Límite Temporal

Junio– Diciembre 2009

1.3 JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se la justifica en las siguientes tres razones:

1.- Para acrecentar el conocimiento del investigador en problemas prácticos suscitados en la empresa. Para Platón “El conocimiento es el punto más alto del saber” Conocer los problemas que a diario se dan en la empresa y poder encontrar, la solución a los mismos, es lo que incentiva a la exploración y acrecienta el conocimiento del investigador, es importante darle solución al problema que es para INCALZA la falta de mantenimiento de maquinaria, alcanzando un procedimiento innovador, fusionado con ideas basadas en teorías científicas y en experiencia.

2.- La investigación se justifica ya que es factible realizarla debido a que se cuenta con los recursos necesarios para llevar a cabo la misma, existe interés por parte de los directivos y obreros de INCALZA para proveer de información necesaria, hallando de igual manera la suficiente bibliografía que sustentará la investigación y sumándole el interés que origina este problema.

3.- El escaso mantenimiento en INCALZA es un constante problema, por tal motivo es necesario buscar una solución a este inconveniente, ya que el poco interés que se da a la maquinaria, hace que la producción se retrase y por consiguiente no se cumpla con los objetivos deseados.

El proceso productivo es la parte más importante en el sistema de maquila con el cual se desempeña INCALZA, ya que se debe cumplir con varias especificaciones como de calidad, tiempo y demás establecidas por la fábrica que encarga segmentos de la

fabricación total del producto, es así como el retraso del proceso productivo por desperfectos en la maquinaria es significativo, razón más que suficiente para investigar y poner en práctica alguna de las técnicas de mantenimiento de maquinaria las cuales vengan a disminuir y evitar la tardanza en el proceso de fabricación.

1.4 OBJETIVOS

La presente investigación desea alcanzar los siguientes objetivos:

1.4.1 Objetivo General

Elaborar un plan de mantenimiento de maquinaria utilizando el personal especializado y los recursos adecuados, para agilizar el proceso productivo en INCALZA

1.4.2 Objetivos Específicos

- Determinar los principales inconvenientes que tiene la maquinaria, realizando una investigación a los obreros que la manipulan para agilizar el proceso productivo en INCALZA

- Conocer qué tipo de mantenimiento se da a la maquinaria, realizando una encuesta a sus obreros y directivos para saber si se le está dando el debido cuidado a las máquinas en INCALZA

- Diseñar un cronograma de mantenimiento de maquinaria utilizando el personal capacitado en el arreglo y subsistencia de máquinas, para agilizar el proceso productivo en INCALZA

CAPÍTULO II

1. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Luego de la revisión bibliográfica realizada se han encontrado los siguientes antecedentes investigativos:

ESPINOSA, M. (2021). "La Capacidad y la Seguridad Industrial en Ecuador S.A."
Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Técnica de
Ambato.

Objetivo:

Mantener un nivel de desempeño de seguridad promedio del 90%.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Luego de la revisión bibliográfica realizada se han encontrado los siguientes antecedentes investigativos:

ESPINOSA, M. (2002). *“La Organización y La Seguridad Industrial en Ecuatran S.A.”*
Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Técnica de
Ambato.

Objetivos:

- 1. Mantener un nivel de desempeño de seguridad promedio del 95%.**

2. Lograr una reducción del 10% de los accidentes causantes de lesiones.

Conclusiones:

1. El desempeño en la empresa es el aceptable pero no llega al promedio que se busca por lo cual se debe aplicar un manual de mantenimiento que cumpla eficientemente.
2. La empresa cuenta con un comité de higiene y seguridad industrial compuesta por seis miembros de los cuales tres pertenecen a la administración y tres a la parte productiva los cuales no abastecen a las necesidades de seguridad industrial.

GUTIERREZ, L. (2005). *“Los Sistemas de Producción para mejorar la Calidad del Producto en la Fabrica de Medias GUTMAN CIA. Ltda. De la ciudad de Ambato.”* Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Técnica de Ambato.

Objetivos:

1. Establecer un sistema de producción que permita mejorar la productividad con el fin de obtener un producto de calidad en la fábrica de medias GUTMAN CIA. Ltda. de Ambato.
2. Diagnosticar el proceso de producción en la fábrica de medias GUTMAN CIA. Ltda. en la ciudad de Ambato.

necesita que los empresarios pongan a consideración las formas como se lleva el Proceso Productivo.

2. El óptimo funcionamiento de la empresa recae en el mal manejo que se da a la maquinaria.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

Para la ejecución de la presente investigación se ha seleccionado el paradigma crítico – propositivo tomando en cuenta las siguientes fundamentaciones:

2.2.1 Fundamentación Ontológica

El problema presentado en INCALZA ha venido evolucionando considerándose de mucha importancia, ya que el poco mantenimiento a las máquinas retrasa la producción, el mismo problema puede ser sujeto a cambiar, si se le da la atención y el estudio que se merece para poder encontrar la solución.

2.2.2 Fundamentación Epistemológica

La presente investigación no solo tiene como objeto encontrar posibles soluciones al problema si no inmiscuirse en el mismo como sujeto activo en el diseño y aplicación de un plan de mantenimiento industrial.

2.2.3 Fundamentación Axiológica

El problema investigado no se lo puede dejar fuera de la realidad o del entorno, está sujeta al cambio que realiza PLASTICAUCHO como empresa madre de las maquilas.

2.2.4 Fundamentación Metodológica

Se busca la participación de los obreros y todas las personas que manipulan la maquinaria para poder darle un enfoque cualitativo, de esta manera encontrar la optimización y mejora en el proceso productivo y así llegar a la meta establecida por la maquila.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

La ejecución de la presente investigación se fundamenta en el numeral 3 del artículo 412, Capítulo 5, Título 4 del Código de Trabajo que manifiesta:

Se realizará la revisión periódica de las maquinarias en los talleres, a fin de comprobar su buen funcionamiento.

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

Formulación del Problema.

¿Cómo incide la falta mantenimiento de maquinaria en el proceso productivo en INCALZA?

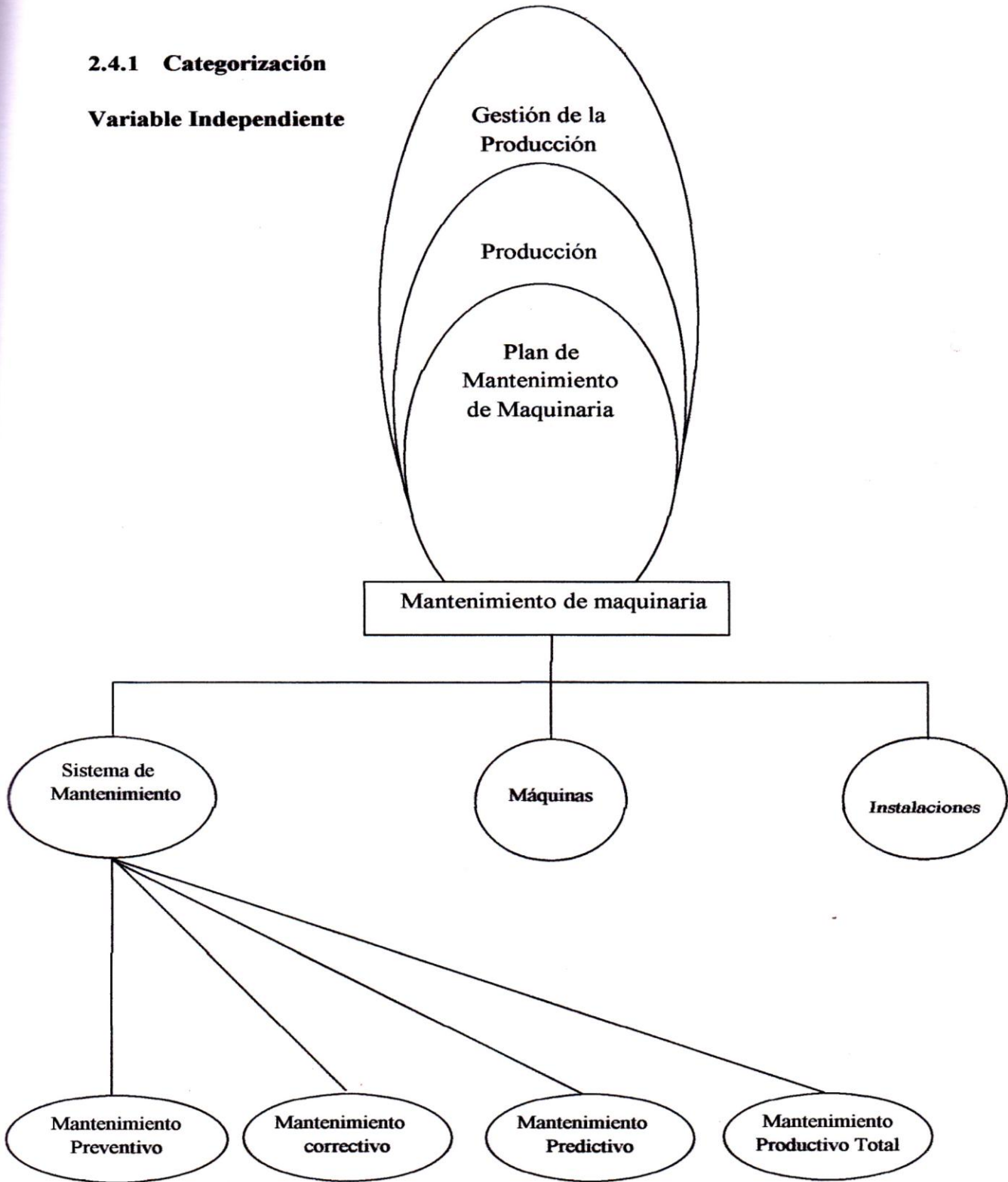
X: mantenimiento de maquinaria

Y: proceso productivo



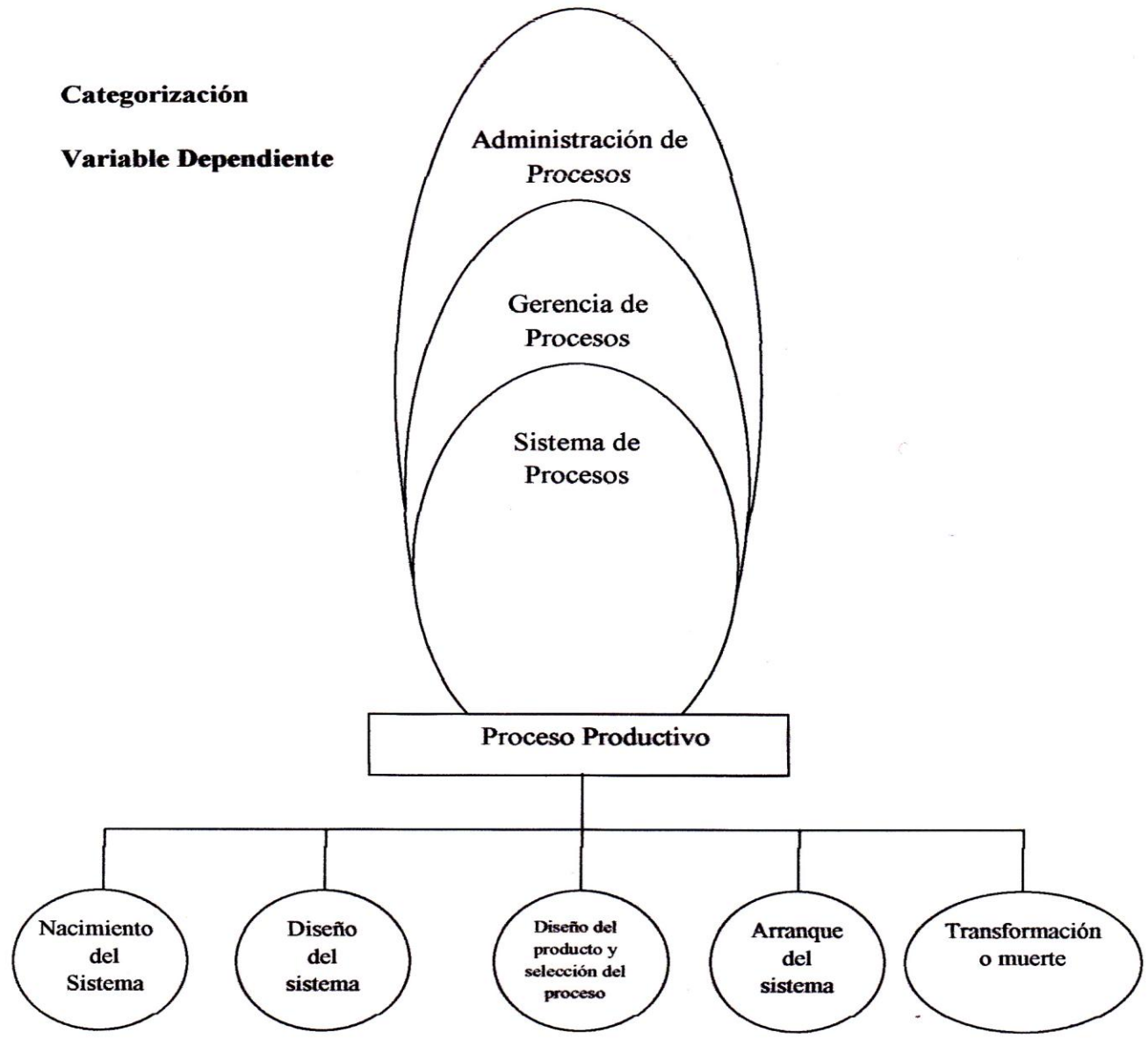
2.4.1 Categorización

Variable Independiente



Categorización

Variable Dependiente



2.4.2 Definición de Categorías

2.4.2.1 Gestión de la Producción

Mediante la gestión de la producción se intenta ordenar el flujo de materiales en las empresas productoras o industriales, cuándo hay que fabricar y en qué cantidades.

2.4.2.2 Producción

Es el proceso de creación de los bienes materiales necesarios para la existencia y el desarrollo de la sociedad. La producción existe en todas las etapas de desarrollo de la sociedad humana. Boucly F (1999, p 16).

2.4.2.3 Plan de Mantenimiento de Maquinaria

Modelo sistemático de una actuación pública o privada, que se elabora anticipadamente para dirigirla y encauzarla a los procesos de producción de la compañía garantizando la disponibilidad y confiabilidad técnica de los equipos. Blake R (1970, p15)

2.4.2.4 Mantenimiento de Maquinaria

La confiabilidad es la probabilidad que una máquina se desempeñe del modo que se había propuesto, durante un tiempo establecido, bajo condiciones específicas.

2.4.2.5 Sistemas de Mantenimiento

Sirven para encarar el servicio de mantenimiento de las instalaciones en operación, algunos de ellos no solamente centran su atención en la tarea de corregir las fallas, sino que también tratan de actuar antes de la aparición de las mismas. Rey F (2007, p 57).

2.4.2.6 Máquinas

Es un conjunto de piezas o elementos móviles y fijos, cuyo funcionamiento posibilita aprovechar, dirigir, regular o transformar energía o realizar un trabajo.

2.4.2.7 Instalaciones

Lugar provisto de los medios necesarios para llevar a cabo una actividad profesional de producción o de atención. Rubio J (2002, p 75)

2.4.2.8 Mantenimiento Preventivo

Pretende reducir la reparación mediante una rutina de inspecciones periódicas y la renovación de los elementos dañados. Handley W (1981, p 100)

2.4.2.9 Mantenimiento Correctivo

Es aquel que se ocupa de la reparación una vez se ha producido el fallo y el paro súbito de la máquina o instalación. Handley W (1981, p 121)

2.4.2.10 Mantenimiento Predictivo

Es una técnica para pronosticar el punto futuro de falla de un componente de una máquina, de tal forma que dicho componente pueda reemplazarse, con base en un plan, justo antes de que falle. Handley W (1981, p 129)

2.4.2.11 Mantenimiento Productivo Total

Es un sistema de organización donde la responsabilidad no recae sólo en el departamento de mantenimiento sino en toda la estructura de la empresa. Handley W (1981, p 131)

2.4.2.12 Administración de Procesos

Obtener mayor rendimiento optimizando todos los recursos de los programas en ejecución para que se produzca un mejor efecto. Hill Ch (2005, p 36).

2.4.2.13 Gerencia de Procesos

Determina qué procesos necesitan ser mejorados o rediseñados, establece prioridades y provee de un contexto para iniciar y mantener planes de mejora. Macazaga (2006, p52).

2.4.2.14 Sistema de Procesos

Es el conjunto de actividades que pueden ser cooperantes o independientes.

2.4.2.15 Proceso Productivo

Consiste en transformar entradas (insumos) en salidas, (bienes o servicios) por medio del uso de recursos físicos, tecnológicos, humanos, etc. Macazaga (2006, p85).

2.4.2.16 Nacimiento del sistema

Esto sucede cuando se propone una idea para producir un producto o servicio y se analizan las posibilidades de mercado, producción, capital, etc.

2.4.2.17 Diseño del producto y selección del proceso

Si se toma la decisión de producir, hay que especificar la forma final del producto y como se va hacer, que maquinaria se va utilizar y demás actividades.

2.4.2.18 Diseño del sistema

Se debe de determinar los sistemas de producción, inventarios y control de calidad así como de dotar de personal.

2.4.2.19 Arranque del sistema

Es muy probable que existan problemas en la fase de arranque lo que requerirá cambios en el diseño, redistribución y ajuste de personal, una vez que está funcionando, los problemas se vuelven más cotidianos ya sea en el mantenimiento.

Es el conjunto de actividades que pueden ser cooperantes o independientes.

2.4.2.15 Proceso Productivo

Consiste en transformar entradas (insumos) en salidas, (bienes o servicios) por medio del uso de recursos físicos, tecnológicos, humanos, etc. Macazaga (2006, p85).

2.4.2.16 Nacimiento del sistema

Esto sucede cuando se propone una idea para producir un producto o servicio y se analizan las posibilidades de mercado, producción, capital, etc.

2.4.2.17 Diseño del producto y selección del proceso

Si se toma la decisión de producir, hay que especificar la forma final del producto y como se va hacer, que maquinaria se va utilizar y demás actividades.

2.4.2.18 Diseño del sistema

Se debe de determinar los sistemas de producción, inventarios y control de calidad así como de dotar de personal.

2.4.2.19 Arranque del sistema

Es muy probable que existan problemas en la fase de arranque lo que requerirá cambios en el diseño, redistribución y ajuste de personal, una vez que está funcionando, los problemas se vuelven más cotidianos ya sea en el mantenimiento.

El mantenimiento de maquinaria debe ser bien planificado haciendo que las máquinas se desempeñen del modo que se requiere en la producción, prolongando la vida útil de los equipos, obteniendo un rendimiento aceptable y disminuyendo las fallas, dándole al proceso productivo la estabilidad de transformar sus insumos en bienes de calidad y en el tiempo establecido por medio de la utilización de los recursos físicos, tecnológicos, humanos, etc.

Los sistemas de mantenimiento dan a la empresa el sostenimiento de las instalaciones, centrando su atención en la tarea de corregir fallas y prever la aparición de las mismas mientras los equipos se agrupan para fabricar un producto óptimo.

Las máquinas proveen de movilidad transformando los materiales, con las máquinas interactúan las personas de igual forma las instalaciones proveen los medios necesarios para llevar a cabo la producción de la fábrica.

El mantenimiento correctivo de la maquinaria en la empresa se preocupa de arreglar el desperfecto inmediatamente luego de producido el fallo, haciendo de igual forma importante el mantenimiento preventivo debido que este tipo de mantenimiento quiere disminuir el retraso en la producción dando inspecciones periódicas y renovando los elementos o piezas dañadas al mismo tiempo el mantenimiento productivo total se basa en que la maquinaria no debe ser responsabilidad sólo del departamento de mantenimiento sino de toda la estructura de la empresa el excelente funcionamiento de las máquinas depende y es responsabilidad de todos.

El diseño de un sistema en la empresa determina como se va a realizar el proceso de producción, inventarios y control de calidad dotando de conocimientos al personal, el

mismo que se debe poner en funcionamiento sin excluir los problemas que con seguridad se presentaran, lo que hará que se requiriera cambios en el diseño del mismo, redistribuyendo y ajustando al personal; hasta encontrar una estabilidad sin dejar de tomar en cuenta la transformación del sistema que constantemente se va evidenciando con los cambios que se presentan ya sea en la maquinaria o en la aplicación de técnicas de producción.

2.5 HIPÓTESIS

Formulación del Problema

¿Cómo incide la falta de un plan de mantenimiento de maquinaria en el proceso productivo en INCALZA?

Hipótesis

La aplicación de un Plan de Mantenimiento de Maquinaria agiliza el Proceso Productivo en INCALZA.

2.6 VARIABLES

X: Plan de Mantenimiento de Maquinaria - Cualitativa

Y: Proceso Productivo – Cuantitativa Discreta

CAPITULO III

3 METODOLOGÍA

3.1 MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Para la ejecución de la presente investigación utilizaremos las siguientes modalidades:

3.1.1 Investigación Bibliográfica

Para el presente estudio utilizaremos la investigación bibliográfica. Analizando la información sobre el problema de estudio, examinando documentos como libros de mantenimiento y administración, tesis de grado, manuales de seguridad industrial, buscando conocer estudios realizados y relacionándolos con el conocimiento actual.

3.1.2 Investigación de Campo

Se utilizara la investigación de campo debido a que se nos permitirá tener contacto directo entre el sujeto de investigación y el objeto de estudio para así obtener información primaria referente al problema de estudio aplicando para esta modalidad la encuesta.

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.2.1 Investigación Exploratoria

Esta investigación nos servirá para inmiscuirnos con el entorno a estudiar y así determinar inconvenientes en las máquinas, señalar las relaciones existentes entre las variables (mantenimiento de maquinaria y proceso productivo).

3.2.2 Investigación Descriptiva

Esta investigación se la realiza con el propósito de estudiar que tanto incide la aplicación de un correcto plan de mantenimiento de maquinaria en el proceso productivo en INCALZA.

3.2.3 Investigación Correlacional

Se busca conocer el comportamiento de una variable con relación a la otra, permitiéndonos determinar el grado de dependencia de cada una de las variables que se describen en el fenómeno de estudio como son: Mantenimiento de Maquinaria y Proceso Productivo.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

La presente investigación se la realiza con una población de 84 personas los mismos que son obreros:

POBLACIÓN Y MUESTRA

Tabla N° 01

Población	No
Empiolado	60
Ojalillado	24
TOTAL	84

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Hipótesis: La aplicación de un Plan de Mantenimiento de Maquinaria agiliza el Proceso Productivo en INCALZA

Variable Independiente: Mantenimiento de Maquinaria.

Cuadro N° 01

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ITEMS	TECNICAS E INSTRUMENTOS
Mantenimiento de Maquinaria	Plan	Corto, Mediano, Largo plazo	¿Con que frecuencia se realiza el mantenimiento en la Empresa?	Entrevista al Gerente Cédula de Entrevista de la maquila
Garantizar en la Empresa la disponibilidad y confiabilidad técnica de los equipos de servicios y maquinaria con un plan que sostenga el buen funcionamiento.	Maquinaria	Ojalilladora Empioladora	¿Qué maquinaria es la que se utiliza en la maquila?	Entrevista Gerente y Obreros Cédula de Entrevista de la maquila

Hipótesis: La aplicación de un Plan de Mantenimiento de Maquinaria agiliza el Proceso Productivo en INCALZA

Variable Dependiente: Proceso Productivo

Cuadro N° 02

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ITEMS	TECNICAS E INSTRUMENTOS
Proceso Productivo	Producto	Proceso de ojallado y empiolado de los modelos: Colegial Clásico, Colegial Negro, Caro Jota y Diva	¿Qué productos oferta la Empresa?	Entrevista al Gerente y Obreros Mediante un Cuestionario
Es un proceso de transformación de insumos por medio del uso de recursos.	Recursos	Humanos Tecnológicos Materiales Financieros	¿Qué maquinaria es la que se utiliza en la maquila?	Entrevista al Gerente y Obreros Cédula de Entrevista de la maquila

3.5 PLAN DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para la presente investigación se utilizara las siguientes técnicas y los instrumentos que a continuación se detallan:

Cuadro N° 03

TECNICAS	INSTRUMENTOS
Información Secundaria Análisis de documentos	Tesis de Grado sobre Seguridad Industrial Libros de Proceso Productivo Revistas Especializadas Internet
Información Primaria Observación Entrevista Encuesta	Ficha de Observación Cédula de Entrevista de la maquila Cuestionario

3.6 PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Luego de haber recolectado la información a través de las técnicas e instrumentos de investigación utilizados; se realizará la revisión y análisis de toda la información para seguir luego con la tabulación y codificación de las encuestas para de esta manera obtener resultados los cuales serán analizados e interpretados.

CAPITULO IV

4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Las encuestas fueron realizadas a todos los obreros que operan máquinas en INCALZA de la ciudad de Ambato, los resultados serán analizados e interpretados, para lo cual se procede a:

- Análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos e hipótesis
- Interpretación de resultados con apoyo del marco teórico en el aspecto pertinente
- Comprobación de hipótesis
- Establecimiento de conclusiones.

Pregunta N° 1

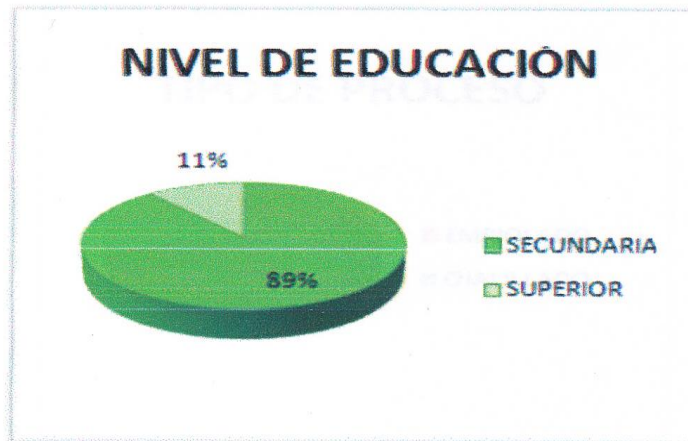
1. ¿Qué nivel de educación posee?

Tabla N° 02

X	FRECUENCIA	%
SECUNDARIA	75	89%
SUPERIOR	9	11%
TOTAL	84	100%

Fuente: La Encuesta
Elaborado por: Diego Jaramillo
Fecha: 13 de octubre 2009

Gráfico N° 01



Análisis e Interpretación

Del 100% de los encuestados que corresponde a 84 obreros de máquinas, el 89% representado por 75 obreros tienen un nivel de educación secundario, el restante 11% que son 9 obreros manifiestan tener un nivel de educación superior.

La gran mayoría de los encuestados son personas con un nivel de educación secundaria lo cual es un requerimiento básico para poder utilizar una máquina, una pequeña parte de las personas que operan la maquinaria tienen un nivel de educación superior.

Pregunta N° 2

2. ¿Qué proceso realiza en la maquila?

Tabla N° 03

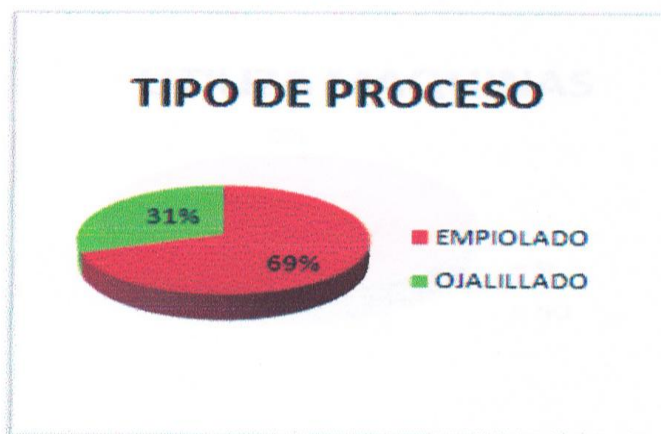
X	FRECUENCIA	%
EMPIOLADO	58	69%
OJALILLADO	26	31%
TOTAL	84	100%

Fuente: La Encuesta

Elaborado por: Diego Jaramillo

Fecha: 13 de octubre 2009

Gráfico N° 02



Análisis e Interpretación

Del 100% de los encuestados que corresponde a 84 obreros de máquinas, el 69% representado por 58 obreros realizan el proceso de empiolado, el restante 31% que son 26 obreros realizan el proceso de ojalillado.

En el proceso de producción de la maquila se utiliza dos tipos de máquinas en el empiolado y el ojalillado, siendo el empiolado el proceso en el cual se ocupa más máquinas, debido a que el ojalillado es un proceso más rápido y de menor esfuerzo, por lo tanto se puede compensar con un número menor de máquinas.

Pregunta N° 3

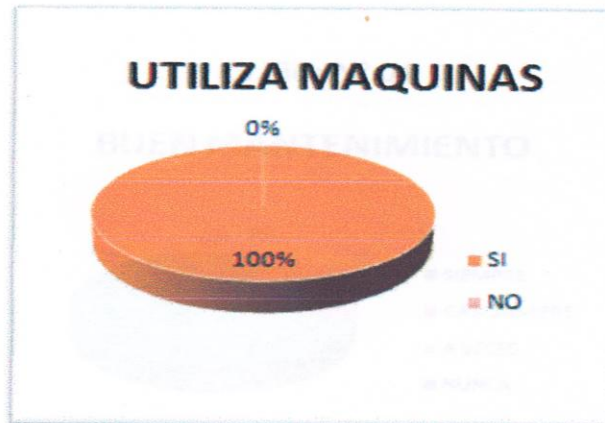
3. ¿En su puesto utiliza algún tipo de maquinaria? ¿Se da un mantenimiento?

Tabla N° 04

X	FRECUENCIA	%
SI	84	100%
NO	0	0%
TOTAL	84	100%

Fuente: La Encuesta
Elaborado por: Diego Jaramillo
Fecha: 13 de octubre 2009

Gráfico N° 03



Análisis e Interpretación

Del 100% de los encuestados que corresponde a 84 obreros de máquinas, el 100% representado por 84 obreros en su puesto de trabajo utilizan máquinas fáciles de operar. De la totalidad de encuestados en la maquila todos manifiestan operar máquinas de fácil manejo que no presentan mayor complicación para entender su funcionamiento.

La mayor parte de obreros manifiesta que no se da un mantenimiento correcto a las máquinas que operan en su puesto de trabajo, debido a que no se conoce como se debe realizar el mantenimiento correcto a las máquinas.

Pregunta N° 4

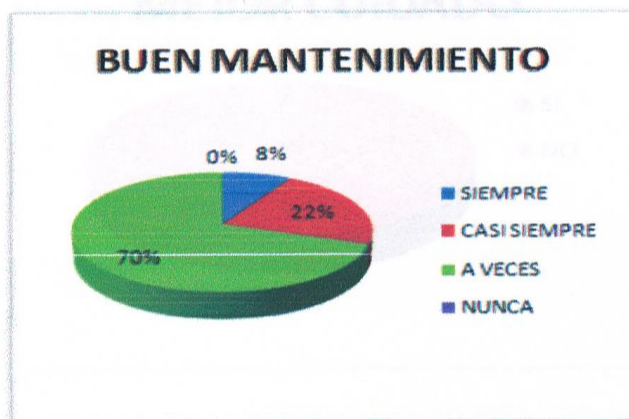
4. ¿Cree que a la maquinaria que utiliza se le da un buen mantenimiento?

Tabla N° 05

X	FRECUENCIA	%
SIEMPRE	7	8%
CASI SIEMPRE	19	22%
A VECES	58	69%
NUNCA	0	0%
TOTAL	84	100%

Fuente: La Encuesta
Elaborado por: Diego Jaramillo
Fecha: 13 de octubre 2009

Gráfico N° 04



Análisis e Interpretación

Del 100% de los encuestados que corresponde a 84 obreros, el 8% representado por 7 obreros consideran que siempre se da un buen mantenimiento a las máquinas, un 22% que son 19 obreros que casi siempre, un 69% que son 58 obreros que a veces y un 0% elige nunca.

La mayor parte de obreros piensan que no se da un mantenimiento correcto a las máquinas que operan y un reducido número piensa que si, debido a que no se conoce como se debe realizar un mantenimiento exacto a las máquinas

Pregunta N° 5

5. ¿Preferiría que la maquinaria, que se utiliza tenga un plan de mantenimiento y cuidado?

Tabla N° 06

X	FRECUENCIA	%
SI	81	97%
NO	3	3%
TOTAL	84	100%

Fuente: La Encuesta

Elaborado por: Diego Jaramillo

Fecha: 13 de octubre 2009

Gráfico N° 05



Análisis e Interpretación

Del 100% de los encuestados que corresponde a 84 obreros de máquinas, el 97% representado por 81 obreros preferirían que se dé un mejor mantenimiento a las máquinas, el restante 3% que es apenas 3 obreros no preferirían que se tengan un plan de mantenimiento.

Los obreros casi en su totalidad preferirían que se tenga un plan de mantenimiento en las máquinas ya que la falta de un plan se ve reflejada en el retraso de su producción, y los pocos obreros que responden que no hace falta es por conveniencias personales.

Pregunta N° 6

6. ¿Cuándo se avería la maquinaria, hace que su meta no se cumpla retrasando la producción de toda la maquila?

Tabla N° 07

X	FRECUENCIA	%
SI	77	92%
NO	7	8%
TOTAL	84	100%

Fuente: La Encuesta

Elaborado por: Diego Jaramillo

Fecha: 13 de octubre 2009

Gráfico N° 06



Análisis e Interpretación

Del 100% de los encuestados que corresponde a 84 obreros de máquinas, el 92% representado por 77 obreros considera que la avería de las máquinas retrasa la producción de la maquila, el restante 8% que son 7 obreros manifiestan que la avería no influye en la producción de la maquila.

La gran mayoría de los obreros consideran que es un problema que las máquinas se dañen, debido a que la producción se retrase y por consiguiente la de toda la maquila, una pequeña parte de los obreros consideran que la avería de las máquinas no influye en la producción tal vez responden así por la rapidez que se llena esta encuesta.

Pregunta N° 7

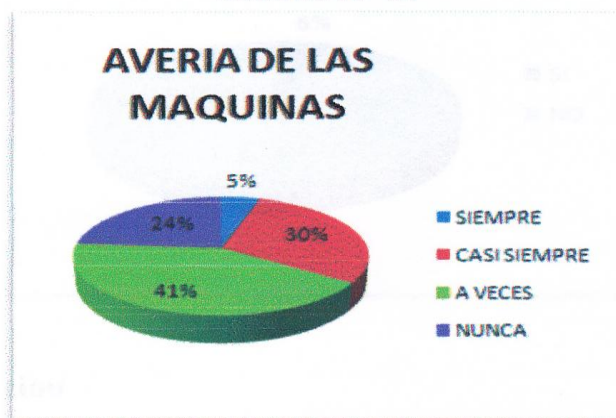
7. ¿Es muy seguida la avería en las máquinas?

Tabla N° 08

X	FRECUENCIA	%
SIEMPRE	4	5%
CASI SIEMPRE	25	30%
A VECES	35	41%
NUNCA	20	24%
TOTAL	84	100%

Fuente: La Encuesta
Elaborado por: Diego Jaramillo
Fecha: 13 de octubre 2009

Gráfico N° 07



Análisis e Interpretación

Del 100% de los encuestados que corresponde a 84 obreros, el 5% representado por 4 obreros consideran que siempre se averían las máquinas, un 30% que son 25 obreros que casi siempre, un 41% que son 35 obreros afirman a veces y un 24% que son 20 obreros eligen nunca. Existe un criterio intermedio que nos da entender que las máquinas necesitan un plan de mantenimiento, mientras que casi la tercera parte de los obreros consideran que sus máquinas funcionan en perfectas condiciones.

Pregunta N° 8

8. ¿Cuándo se produce el daño en la maquinaria se lo soluciona inmediatamente?

Tabla N° 09

X	FRECUENCIA	%
SI	5	6%
NO	79	94%
TOTAL	84	100%

Fuente: La Encuesta

Elaborado por: Diego Jaramillo

Fecha: 13 de octubre 2009

Gráfico N° 08



Análisis e Interpretación

Del 100% de los encuestados que corresponde a 84 obreros de máquinas, el 6% representado por 5 obreros considera que cuando se produce un daño en las máquinas se lo soluciona inmediatamente, mientras que el 94% que son 79 obreros manifiestan que no se produce un arreglo inmediato a la maquinaria cuando se produce un daño.

En el momento que se produce un daño en la maquinaria no se da una solución inmediata a este inconveniente, haciendo de esta manera que el retraso en la producción sea evidente, mientras que algunos pocos obreros manifiestan lo contrario, tal vez por el poco interés que ponen a la encuesta y la llenan sin comprender las preguntas.

Pregunta N° 10

10. ¿Cree que si se implanta un plan de mantenimiento, la maquinaria no retrasaría el proceso productivo debido a que serian menores las averías?

Tabla N° 11

X	FRECUENCIA	%
SI	79	94%
NO	5	6%
TOTAL	84	100%

Fuente: La Encuesta
Elaborado por: Diego Jaramillo
Fecha: 13 de octubre 2009

Gráfico N° 10



Análisis e Interpretación

Del 100% de los encuestados que corresponde a 84 obreros de maquinaria, el 94% representado por 79 obreros considera que si se establece un plan de mantenimiento de maquinaria se disminuiría el retraso en proceso productivo, mientras que el 6% que son 5 obreros piensan que la implantación de un plan de mantenimiento de maquinaria no disminuiría las averías de las máquinas y tampoco agilizaría el proceso productivo, responden de esta manera por conveniencias personales y no en beneficio de la maquila. El establecer un plan de mantenimiento de maquinaria para los obreros sería la mejor estrategia para disminuir los desperfectos en las máquinas y como resultado de esta disminución, agilizar el proceso productivo.

4.2 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

La hipótesis es una respuesta tentativa comprobable que podría ser la solución a un problema y que puede ser expuesta a un problema que se ha planteado. Por consiguiente se dice que la hipótesis es un instrumento que se utiliza para establecer una posible relación entre una variable y otra.

Para decidir científicamente si la hipótesis dada es confirmada, necesitamos un procedimiento que nos lleve a un criterio objetivo para aceptar o rechazar una hipótesis, cuyo proceso se basa en la información recolectada en la investigación.

Para la solución del problema planteado y de conformidad con la hipótesis se trabajara con la prueba del **CHI-CUADRADO** el cual es un estadígrafo no paramétrico o de distribución libre que permita establecer correspondencia entre valores observados y esperados, llegando a la comprobación de distribuciones enteras.

4.2.1 Combinación de Frecuencias

5. ¿Preferiría que la maquinaria que se utiliza tenga un plan de cuidado y mantenimiento?

X	FRECUENCIA	%
SI	81	97%
NO	3	3%
TOTAL	84	100%

9. ¿Conoce alguna actividad que realiza la maquila para dar mantenimiento a las máquinas y agilizar el proceso productivo?

X	FRECUENCIA	%
SI	7	8%
NO	77	92%
TOTAL	84	100%

FRECUENCIA OBSERVADAS

Tabla N° 12

RESPUESTAS PREGUNTAS	SI	NO	TOTAL
PREGUNTA # 5 Plan de mantenimiento de maquinaria	81	3	84
PREGUNTA # 9 Proceso productivo	7	77	84
TOTAL	88	80	168

Fuente: La Encuesta
Elaborado por: Diego Jaramillo
Fecha: 16 de octubre 2009

Modelo Lógico

H1= La aplicación de un plan de mantenimiento de maquinaria SI agilitara el proceso productivo en INCALZA de la ciudad de Ambato.

H2= La aplicación de un plan de mantenimiento de maquinaria NO agilitara el proceso productivo en INCALZA de la ciudad de Ambato.

Nivel de Significación

El nivel de significación con el que se trabaja es del 2%

$$X^2 = \sum \left[\frac{(O - E)^2}{E} \right]$$

En donde:

X^2 = Chi – Cuadrado

\sum = Sumatoria

O = Frecuencia Observada

E = Frecuencia Esperada o Teórica

4.2.2 Nivel de Significación y Regla de Decisión

Grado de Libertad

$$GL = (c - 1) (h - 1)$$

$$GL = (2 - 1) (2 - 1)$$

$$GL = (1) (1)$$

$$GL = 1$$

Grado de Significación

$$\alpha = 0.05$$

En donde:

O = Frecuencia Observada

E = Frecuencia Esperada

Con los datos obtenidos en la tabla de frecuencias observadas se procede a calcular la frecuencia esperada para cada casillero multiplicando el total horizontal por el total vertical de cada columna o fila y luego se procede a dividir para el total general.

FRECUENCIAS ESPERADAS

Tabla N° 13

O	E	O-E	(O-E) ²	(O-E) ² /E
81	44	37	1369	31,11
3	40	-37	1369	34,23
7	44	-37	1369	31,11
77	40	37	1369	34,23
TOTAL				130,68

Fuente: La Encuesta

Elaborado por: Diego Jaramillo

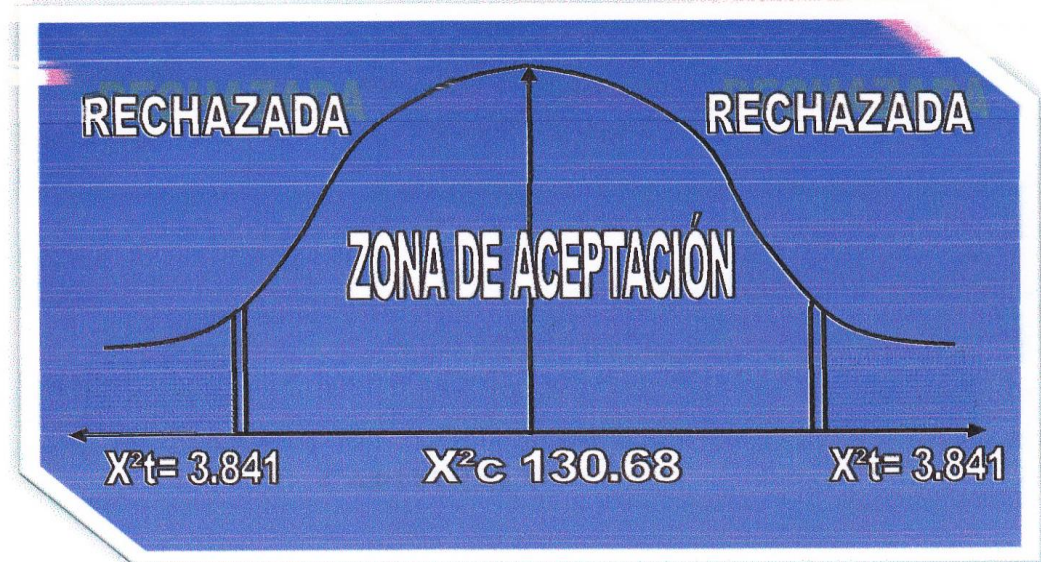
Fecha: 16 de octubre 2009

4.2.3 Representación Gráfica

Con los datos calculados anteriormente en la tabla de frecuencias observadas esperadas se observa que el valor a trabajar es de 1 grado de libertad y con 0.05 como grado de significación obteniendo el siguiente resultado en la tabla de verificación de la hipótesis $X^2_t = 3.841$ (ANEXO 4), el mismo que lo representamos en el siguiente gráfico:

VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Gráfico N° 11



Fuente: La Encuesta
Elaborado por: Diego Jaramillo
Fecha: 16 de octubre 2009

Conclusiones

El valor $X^2_t = 3.841 < X^2_c = 130.68$, por tanto de conformidad a la regla de decisión establecida, se acepta la hipótesis alterna, es decir se confirma que: La aplicación de un plan de mantenimiento de maquinaria SI agilizará el proceso productivo en INCALZA de la ciudad de Ambato.

CAPITULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- La maquila tiene como política que todos sus obreros deben poseer un nivel de educación secundario y pocos poseen un nivel superior de educación, por lo tanto esto hace que el desempeño laboral sea más consciente y cuidadoso.
- En la maquila se realiza dos actividades básicas en el proceso productivo el ojalillado y el empiolado, las mismas que requieren de mucha concentración.
- Las actividades básicas que se realiza en la producción de INCALZA tienen que ver directamente con la manipulación de maquinaria, por tal motivo se debe dar mayor interés a las mismas.
- No se ha establecido un buen mantenimiento para la maquinaria, por tal motivo esta desatención es un problema, que no permite el buen rendimiento del obrero.

- Los obreros piensan que se debe dar un mejor cuidado a las máquinas que utilizan, por lo tanto la confiabilidad que tiene cada obrero en su máquina es poca.
- El momento en que la maquinaria se avería se convierte en un verdadero inconveniente haciendo que la producción se detenga y por consiguiente se deba utilizar más tiempo.
- Los daños en la maquinaria son frecuentes, para los cuales no se han tomado las previsiones del caso, haciendo que este problema sea cada vez mayor.
- Cuando la maquinaria se daña no se da el arreglo inmediato que necesita la máquina, si no que se debe esperar la disponibilidad del técnico o de la persona encargada del arreglo, lo que determina que no se da un mantenimiento correctivo o preventivo.
- Los obreros no tienen conocimiento de que la maquinaria que operan tenga un sustento mecánico para evitar daños, dejando evidenciado la falta de un plan de mantenimiento preventivo.
- El personal que opera las máquinas en INCALZA cree que la falta de un plan de mantenimiento de maquinaria, retrasa el proceso productivo haciendo que se utilice más tiempo del requerido para cumplir con su meta diaria.

5.2 RECOMENDACIONES

- Seguir aplicando la política de selección del personal que opera las máquinas, teniendo en cuenta que el rendimiento laboral en la empresa debe ser consciente y calificado, para lo cual se necesita personal que cumpla con requisitos básicos para la manipulación de máquinas de calzado.
- Dar la capacitación necesaria al obrero, para que en su puesto de trabajo pueda cumplir con las exigencias que necesita la maquinaria que manipula.
- Brindar el interés necesario a las actividades de producción que se realiza en la empresa, las cuales son el factor más importante en el cumplimiento de metas y objetivos.

- Establecer un plan de actividades que vayan en beneficio de la maquinaria y el buen funcionamiento en conjunto con el obrero.
- Dar un mejor cuidado a la fuerza motriz, para que de esta manera el obrero se pueda desempeñar con confianza y sin preocuparse que las máquinas se puedan averiar.
- Crear un plan de mantenimiento preventivo, que ayude a dar la confiabilidad a las máquinas y busque solucionar los problemas que se presentan en el proceso productivo.
- Encontrar el mejor sistema de mantenimiento a través de la participación de todos los integrantes del proceso productivo, con el fin de incrementar la producción y no detenerla.
- Diseñar un método correctivo, el mismo que solucione el problema de la maquinaria en el instante que se presente el problema.
- Implantar el sustento mecánico que debe tener la maquila, el mismo que prevenga los daños y de la solución a los que en ese momento se presentan, elaborando un cronograma de mantenimiento de máquinas.
- Diseñar un plan de mantenimiento de maquinaria, el mismo que agilite el proceso productivo creando objetivos, políticas y demás elementos que conforman un plan de mantenimiento.
- Buscar una alternativa que vaya en beneficio de la reposición de máquinas, las mismas que cumplen su vida útil y obligatoriamente deben ser cambiadas.

CAPITULO VI

6 PROPUESTA

6.1 DATOS INFORMATIVOS

Nombre o Razón Social:	INCALZA
Tipo de Empresa:	Sociedad Anónima
Propietario:	Sr. Ricardo Holguín Miño
Fecha Inscripción Superintendencia de Compañías:	20 Abril de1999
Ciudad:	Ambato – Ecuador
Ubicación:	Panamericana Norte Km 2.5 y pasaje Romano
Teléfono:	2521610
Email:	incalza@speedy.net.ec

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

En INCALZA S.A. se han realizado actividades de mantenimiento correctivas emergentes, las mismas que tienen que ver con la solución de fallas al andar de la producción, desde su creación en la maquila no se ha dado el debido mantenimiento, haciendo que cada vez los daños en las máquinas sean mas seguidos.

Al mantenimiento de maquinaria no se le ha dado el interés que debería tener debido a que el tiempo es apremiante en la maquila, no ha existido la iniciativa por parte de los directivos para dar mayor énfasis en el cuidado y acicalado de esta fuerza motriz.

No ha existido un plan de mantenimiento óptimo el cual venga a dar la confiabilidad que requiere la maquinaria para realizar el proceso productivo, el mismo que debe ser de calidad, ya que PLASTICAUCHO como empresa proveedora de la maquila, al entregar cortes de zapatillas exige estándares de calidad en el proceso de producción que realiza INCALZA S.A. y de igual manera al recibir los cortes se revisa cuidadosamente que cumplan con estas especificaciones.

El detener la producción, es un inconveniente muy grave en una maquila ya que la razón de ser es producir un número determinado de unidades y si no se llega a este número, el trabajo se empieza acumular, haciendo que el gasto para la empresa se incremente teniendo que pagar horas extras y demás gastos operativos que conlleva el detener la producción por daños que se presentan en la maquinaria.

Los recursos no han sido utilizados correctamente o no han sido encaminados para el diseño y ejecución de un plan de mantenimiento que venga a cuidar y dar la agilidad que necesita el proceso productivo, esta desatención ha existido no por falta de recursos sino por descuido y falta de tiempo para confeccionar un cúmulo de actividades conjuntamente con los diferentes niveles jerárquicos de la empresa.

6.3 JUSTIFICACIÓN

La confección de un plan de mantenimiento se lo justifica por la siguiente razón:

En la actualidad la fiabilidad y la disponibilidad de una planta industrial o de un edificio dependen, en primer lugar, de su diseño y de la calidad de su montaje. Si se trata de un diseño robusto y fiable, y la planta ha sido construida siguiendo fielmente su diseño y utilizando las mejores técnicas disponibles para la ejecución, depende en segundo lugar de la forma y buenas costumbres del personal de que opera las instalaciones.

La disponibilidad depende del mantenimiento que se realice. Si el mantenimiento es basado en los problemas que se encuentran en ese instante o lo que se conoce como mantenimiento preventivo, atendiendo sobre todo los problemas cuando se presentan, es muy posible que a corto plazo esta política sea rentable. En la empresa se debe tener la imagen de que el mantenimiento es como un gran depósito. Si realizamos un buen mantenimiento preventivo, tendremos el depósito siempre lleno. Si no hacemos nada, el depósito se va vaciando, y puede llegar un momento en el que el depósito, la reserva de mantenimiento, se haya agotado por completo, siendo más rentable adquirir un nuevo equipo o incluso construir una nueva planta que atender todas las reparaciones que van surgiendo, es por tal motivo que el plan de mantenimiento se convierte en una base primordial para el crecimiento de la maquila y para el ahorro significativo que puede tener.

La falta del diseño de un plan de mantenimiento en INCALZA es más que justificado ya que este viene a dar la confiabilidad que se requiere para no detener el proceso productivo, el buen desempeño de un equipo es el resultado de el buen mantenimiento que este puede tener, el mantenimiento como tal de la maquinaria no debe representar

un gasto sino una inversión que a corto o largo plazo se verá retribuida en el ahorro de dinero y tiempo; hoy pagamos los errores de ayer, o disfrutamos de los aciertos.

El plan de mantenimiento cubre todas las máquinas y herramientas que se utiliza en el proceso productivo, va desde el acicalado de maquinaria principal hasta un simple pedal el cual puede parar la máquina y ocasionar un problema tan grave como el fallo de la maquila en la obtención diaria de la producción, de tal manera es importante y justificable por medio de un plan de mantenimiento de maquinaria, el prestar la atención debida no sólo a las máquinas más costosas económicamente, sino a todas aquellas capaces de provocar fallos críticos.

La inversión que ha realizado la maquila en la adquisición de maquinaria para el proceso productivo es importante, de tal manera que no se debe dejar pasar por alto la creación de un plan de mantenimiento que venga a respaldar esta inversión, dicho plan se lo puede realizar debido a que existe en la maquila el personal idóneo para el diseño del mismo, no se lo ha diseñado por la falta de tiempo, conocimiento y comunicación entre los mandos altos, medios y obreros, los mismos que podrían dar una gama de ideas y experiencias para unirse en un solo criterio y encaminarlo a la obtención de un buen plan de mantenimiento de maquinaria.

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 Objetivo General

Disminuir las paralizaciones por daños o averías de la maquinaria que se presentaron en el periodo Junio– Diciembre 2009 y de esta manera aumentar la producción sin detener

ni retrasar el proceso productivo, proporcionando la confiabilidad necesaria para cada máquina que se utiliza en INCALZA S.A. de la ciudad de Ambato.

6.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar un análisis situacional de la maquila para determinar las falencias que no permiten el desarrollo correcto del proceso productivo.
- Establecer un plan de mantenimiento que impulse la agilidad en el proceso productivo a partir de la realización de una efectiva gestión de la producción.
- Diseñar las actividades que se deben realizar en un plan de mantenimiento para obtener un direccionamiento eficiente en el proceso productivo de la empresa para de esta manera conseguir acrecentar la producción.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Las propuesta de implantar un plan de mantenimiento de maquinaria que implique acciones tendientes a guardar el cuidado que se requiere dar a las máquinas y disminuir las paras en el proceso productivo es muy aceptada en los directivos de INCALZA S.A. debido que ha venido siendo un problema totalmente desatendido y que es posible de solucionar.

INCALZA S.A. posee los recursos físicos, humanos, y económicos financieros para poder implantar un plan de mantenimiento, que busque solucionar varios inconvenientes que posee el proceso productivo, estos recursos que intervienen en la elaboración y ejecución del conjunto de actividades de mantenimiento se los puede utilizar y tomar como una inversión y no como un gasto.

La maquila brinda las posibilidades de realizar este mantenimiento ya que cuenta con instalaciones grandes y posee un gran espacio físico para que si es necesario desarmar las máquinas cada una pueda ocupar un espacio amplio y no tengan que estar acumuladas una tras de otra en espacios pequeños.

De igual manera el talento humano que posee la empresa es apto para el trabajo que se debe llevar a cabo en la manutención de máquinas tales como la ojalilladora y la empioladora, en dicho mantenimiento interactúan tanto las personas que se encuentran directamente manipulando la maquinaria como los supervisores y mecánicos, es decir la mano de obra que posee INCALZA S.A. Es calificada y puede realizar sin ningún inconveniente las gamas diarias de revisión industrial.

Existe el comprometimiento de los directivos de la maquila para entregar el recurso económico que se necesite, en la implantación de un conjunto de actividades que formen un plan de mantenimiento, el mismo que vaya en beneficio de la confiabilidad y cuidado que se debe entregar a las máquinas.

6.6 FUNDAMENTACIÓN

6.6.1 Mantenimiento de Maquinaria

6.6.1.1 Mantenimiento

En la actualidad el mantenimiento ha ido adquiriendo una importancia creciente; los adelantos tecnológicos han impuesto un mayor grado de mecanización y automatización de la producción, lo que exige un incremento constante de la calidad, por otro lado, la fuerte competencia comercial obliga a alcanzar un alto nivel de confiabilidad del sistema de producción o servicio, a fin de que este pueda responder adecuadamente a los requerimientos del mercado.

El mantenimiento pasa a ser así una especie de sistema de producción o servicio alternativo, cuya gestión corre paralela a este; consecuentemente, ambos sistemas deben ser objetos de similar atención, la esencia empírica demuestra, no obstante, que la mayor atención se centra en la actividad productiva o de servicio propiamente dicha.

Está demostrado que las organizaciones eficientes tienen un buen sistema de mantenimiento. La reconversión de la actividad de mantenimiento debe verse, en primera instancia, como la adopción de un sistema que se adapte a las necesidades de cada empresa y particularmente a las características y el estado técnico del equipamiento instalado en ellas.

En el área de mantenimiento existen diversas estrategias para la selección del sistema a aplicar en cada equipo; sin embargo, la mayoría de estas estrategias no tienen en cuenta la naturaleza del fallo; en contraste, este elemento es de vital importancia para un empleo óptimo de los recursos en el área analizada. Otros aspectos que comúnmente no se tienen en cuenta para la selección de las posibles estrategias de mantenimiento a utilizar en cada equipo son el nivel de riesgo que ofrece el fallo para los obreros o para el medio ambiente y las afectaciones de calidad para el proceso.

- **Patrón de Fallo**

Cada equipo, independientemente de su naturaleza, presenta un determinado patrón de fallo. Este se obtiene a partir del tiempo medio entre fallos y pueden darse dos situaciones:

1. El patrón de falla que refleje que se trata de un equipo cuya falla está relacionado con la edad.

2. El patrón de falla reflejado que se trata de un equipo cuya falla no está relacionado con la edad.

El sector Mantenimiento generalmente se incluye en las organizaciones, dentro de la función denominada Ingeniería de Planta, siendo en muchos casos, su actividad excluyente.

- **La Confiabilidad**

La confiabilidad es la probabilidad de que un producto se desempeñe del modo que se había propuesto, durante un tiempo establecido, bajo condiciones especificadas de operación. Si este criterio lo aplicamos a los productos que sólo se usan una vez puede darnos una idea relativamente falsa de su significado.

Un ejemplo típico es la confiabilidad de un clavo. Al usarlo, el mismo puede funcionar correctamente o, doblarse y en este último caso, no sería "confiable". Por ello, normalmente su significado se aplica a conjuntos de piezas o sistemas, formados por un ensamble, en el que individualmente, cada pieza, posee su propia confiabilidad y el ensamble, una diferente, según cómo se encuentre formado dicho ensamble.

Veremos que la confiabilidad de un sistema complejo, compuesto por una serie de piezas, puede llegar a ser pésima, a pesar de una poca confiabilidad individual. Esto es tanto más cierto cuanto mayor sea la variabilidad del desempeño de cada uno de los componentes del sistema y su grado de dependencia o independencia.

Es particularmente cierto cuando es la mano de obra uno de los componentes. En efecto, si no llevamos a cabo una actividad de mejora y de control será muy difícil obtener confiabilidades resultantes elevadas. También es cierto que es a través de esta actividad de mejora donde se puede lograr la diferencia entre un buen y un mal servicio como producto.

- **Como se percibe un mantenimiento deficiente.**

Un mantenimiento deficiente tiene una o más de las siguientes características:

- Frecuentes paros de producción originada por fallas repetitivas o irreparables de los equipos de producción o por estar los equipos de respaldo inservibles o fuera de servicio.
- Alto número de accidentes ocasionados por descuidos operacionales, reparaciones mal ejecutadas o roturas de partes por suciedad, aceite derramado, corrosión entre otros.
- *Desgaste acelerado de los equipos por deficiencia en la lubricación o en el mantenimiento preventivo básico lo que reduce la vida útil de los mismos.*
- Altos costos de reparación o reemplazo de equipos originado por la ejecución de labores de mantenimiento imprevisto, debido a emergencias o por compras compulsivas de repuestos y partes, o por el tiempo de vida útil cumplida.
- Elevado número de trabajos a causa de la baja calidad de las reparaciones por defectos en las partes o repuestos o por la poca pericia técnica de los obreros.
- Utilización de herramientas inadecuadas, por inexistencia de las adecuadas o por estar estas últimas dañadas o extraviadas. Manejo inexperto e inseguro de las herramientas.
- Desconocimiento de las características, recomendaciones del fabricante e historia de los equipos, máquinas y herramientas por no tener un inventario y una historia ordenada de los mismos.

- Inexistencia o incumplimiento de los programas de mantenimiento preventivo, por carencia de una programación o por falta de una interacción efectiva entre el personal de mantenimiento y el de producción u operaciones y el de los servicios de apoyo.
- Poca pericia técnica del personal debido a deficiencia o inexistencia de programas de adiestramiento del personal artesanal, técnico y supervisor o una selección inadecuada de dicho personal.
- Baja productividad, disciplina y entusiasmo del personal de mantenimiento por sentirse relegado y poco apoyado.
- Aspecto sucio y deteriorado de las instalaciones, acompañado generalmente por algún tipo de contaminación ambiental.
- Un mantenimiento deficiente tiene un elevado número de actividades correctivas y de emergencia y trae como consecuencia, menor confiabilidad y vida útil de los equipos, mayores costos de mantenimiento, menores índices de seguridad, menor desempeño del personal y en general menor productividad.

- **Actividades del mantenimiento**

Pueden ser realizadas según diferentes sistemas, que se aplican a las características de los bienes y según diversos criterios de gestión.

Las tareas de mantenimiento se aplican sobre las instalaciones fijas y móviles, sobre equipos y maquinarias, sobre edificios industriales, comerciales o de servicios específicos, sobre las mejoras introducidas al terreno y sobre cualquier otro tipo de bien productivo.

- **Un buen mantenimiento busca:**

- Evitar, reducir, y en su caso, reparar, las fallas sobre los bienes precitados.
- Disminuir la gravedad de las fallas que no se lleguen a evitar
- Evitar detenciones inútiles o paros de máquinas.
- Evitar accidentes.
- Evitar incidentes y aumentar la seguridad para las personas.
- Conservar los bienes productivos en condiciones seguras y preestablecidas de operación.
- Balancear el costo del mantenimiento con el correspondiente al lucro cesante.
- Alcanzar o prolongar la vida útil de los bienes.

El mantenimiento adecuado, tiende a prolongar la vida útil de los bienes, a obtener un rendimiento aceptable de los mismos durante más tiempo y a reducir el número de fallas.

- **Fallas**

Decimos que algo falla cuando deja de brindarnos el servicio que debía darnos o cuando aparecen efectos indeseables, según las especificaciones de diseño con las que fue construido o instalado el bien en cuestión.

En general, todo lo que existe, especialmente si es móvil, se deteriora, rompe o falla con el correr del tiempo. Puede ser a corto plazo o a muy largo plazo. El solo paso del tiempo provoca en algunos bienes, disminuciones evidentes de sus características, cualidades o prestaciones, en otro tipo de bienes, el deterioro se acentúa principalmente por su uso, como es el caso de todas las piezas móviles de una maquinaria o instalación.

Las fallas se presentan en mayor medida al principio de la vida útil para luego estabilizarse durante un tiempo relativamente largo, en un valor que depende del tipo y

características del bien, para luego comenzar a ascender, lo cual marca en general, el límite de la vida útil de ese bien.

Según el momento de la vida útil en el que aparecen las fallas, podemos clasificarlas en:

- *Fallas tempranas: correspondientes al período de mortalidad infantil, ocurren al principio de la vida útil y constituyen un porcentaje pequeño del total de fallas. Pueden ser causadas por problemas de materiales, de diseño o de montaje. Se presentan normalmente en forma repentina y pueden causar graves daños. Actualmente y gracias a los criterios de calidad total, este tipo de fallas se encuentra en franca regresión.*
- *Fallas adultas: son las fallas que presentan mayor frecuencia durante la vida útil. Son derivadas de las condiciones de operación y se presentan más lentamente que las anteriores.*
- *Fallas tardías: representan una pequeña fracción de las fallas totales, aparecen en forma lenta y ocurren en la etapa final de la vida del bien.*

6.6.1.2 Mantenimiento preventivo

Este tipo de mantenimiento trata de anticiparse a la aparición de las fallas pero evidentemente ningún sistema puede anticiparse a las fallas que no nos avisan cuando se presentaran.

La base de información surge de fuentes internas a la organización y de fuentes externas a ella.

- *Las fuentes internas: están constituidas por los registros o historiales de reparaciones existentes en la empresa, los cuales nos informan sobre todas las tareas de mantenimiento que el bien ha sufrido durante su permanencia en nuestro poder.*

Forman parte de las mismas fuentes, los archivos de los equipos e instalaciones con sus listados de partes, especificaciones, planos generales, de detalle, de despiece, los archivos de inventarios de piezas y partes de repuesto y por último, los archivos del personal disponible en mantenimiento con el detalle de su calificación, habilidades, horarios de trabajo, sueldos, etc.

- Las fuentes externas: están constituidas por las recomendaciones sobre el mantenimiento, que efectúa el fabricante de cada bien.

Las salidas del sistema, están constituidas por los informes de compras e inventario, listado de partes de los equipos e instalaciones, historiales, de análisis de costos, ordenes de trabajo de mantenimiento y de recorridas en sus diversos tipos.

En el caso de compra de bienes de cierta importancia, junto con el mismo, se recibe un manual de operación y mantenimiento. En dicho manual, se recomienda la realización de determinados trabajos de mantenimiento y determinados reemplazos de piezas y/o de materiales de consumo, especificándose la oportunidad de su ejecución sobre una base de tiempo de uso, tiempo desde la última intervención, número de golpes, número de vueltas, kilómetros recorridos, cantidad de materia prima procesada, etc.

El fabricante puede formular esas recomendaciones porque se basa en su experiencia, es decir, en el conocimiento que obtiene sobre los productos de su fabricación, por la práctica y por la observación a través de un tiempo prolongado.

Es justamente la definición de una vida útil para los bienes y sus componentes, lo que nos facilita encarar el mantenimiento del tipo preventivo.

Por otro lado, para los casos en que no disponemos de información sobre la historia o sobre la vida útil de un bien, se debe recolectar experiencias de obreros y técnicos en daños presentados mientras manipulaban la máquina y confeccionar un programa de reparaciones anticipadas que nos permiten actuar antes que se produzcan muchas de las fallas.

En todos los casos, la prevención nos permite preparar el equipo de personal, los materiales a utilizar, las piezas a reponer y la metodología a seguir, lo cual constituye una enorme ventaja, la cual da como resultado reducir la cantidad de fallas por horas de marcha.

6.6.1.3 Mantenimiento predictivo

La mayoría de las fallas se producen lentamente y previamente, en algunos casos, arrojan indicios evidentes de una futura falla, indicios que pueden advertirse simplemente. En otros casos, es posible advertir la tendencia a entrar en falla de un bien, mediante el monitoreo de condición, es decir, mediante la elección, medición y seguimiento, de algunos parámetros relevantes que representan el buen funcionamiento de las máquinas en análisis.

Con este método, tratamos de acompañar o seguir, la evolución de las futuras fallas. A través de un diagnóstico que realizamos sobre la evolución o comportamiento de una o varias características mensurables y su comparación con los valores establecidos como aceptables para dichas características. Por ejemplo, pueden ser: la temperatura, la presión, la velocidad lineal, la velocidad angular, la resistencia eléctrica, la aislación eléctrica, los ruidos y vibraciones, la rigidez dieléctrica, la viscosidad, el contenido de humedad, de impurezas y de cenizas en aceites aislantes, el espesor de chapas, el nivel de un fluido, etc.

Los aparatos e instrumentos a utilizar son de naturaleza variada y pueden encontrarse incorporados en los equipos de control de procesos, a través de equipos de captura, datos o mediante la operación manual de instrumental específico.

El seguimiento de estas características debe ser continuo y requiere un registro adecuado. Una de sus ventajas es que las mediciones se realizan con los equipos en marcha, por lo cual, en principio, el tiempo de paro de máquinas resulta menor.

6.6.1.4 Mantenimiento Correctivo

- **Mantenimiento correctivo de emergencia**

Actúan sobre los problemas dados en ese instante y el mantenimiento consistirá en reparar la falla.

El correctivo de emergencia deberá actuar lo más rápidamente posible con el objetivo de evitar costos por la paralización y daños materiales y humanos.

Este sistema resulta aplicable en sistemas complejos, normalmente componentes electrónicos o en los que es imposible predecir las fallas y en los procesos que admiten ser interrumpidos en cualquier momento y durante cualquier tiempo, sin afectar la seguridad. También para equipos que ya cuentan con cierta antigüedad.

El personal que ejecuta el servicio en este mantenimiento, debe ser altamente calificado y sobredimensionado en cantidad pues las fallas deben ser corregidas de inmediato.

- **Mantenimiento correctivo programado**

Al igual que el mantenimiento de emergencia, corrige la falla y actúa muchas veces ante un hecho cierto, la diferencia con el de emergencia, es que no existe el grado de apremio

del anterior, sino que los trabajos pueden ser programados para ser realizados en un futuro normalmente próximo, sin interferir con las tareas de producción.

En general, programamos la detención del equipo, pero antes de hacerlo, vamos acumulando tareas a realizar sobre el mismo y programamos su ejecución en dicha oportunidad, aprovechando a ejecutar toda tarea que no podríamos hacer con el equipo en funcionamiento, lógicamente, aprovecharemos las paradas, horas en contra turno, períodos de baja demanda, fines de semana, períodos de vacaciones, etc.

Si bien muchas de las paradas son programadas, otras, son obligadas por la aparición de las fallas. Por ello, este sistema comparte casi las mismas desventajas o inconvenientes que el método anterior.

6.6.2 Proceso Productivo

Un Proceso productivo consiste en transformar materia prima o entradas en un bien o servicio final o salidas, por medio del uso de recursos físicos, tecnológicos, humanos, etc.

Generalmente existen varios caminos que se pueden tomar para producir un producto, ya sea este un bien o un servicio. Pero la selección cuidadosa de cada uno de sus pasos y *la secuencia de ellos nos ayudarán a lograr los principales objetivos de producción.*

6.6.2.1 Clasificación de los procesos y características

Según el tipo de flujo del producto

- **Proceso lineal o por producto.**- Se caracteriza por que se diseña para producir un determinado bien o servicio; el tipo de la maquinaria, así como la cantidad de la misma y su distribución se realiza en base a un producto definido.

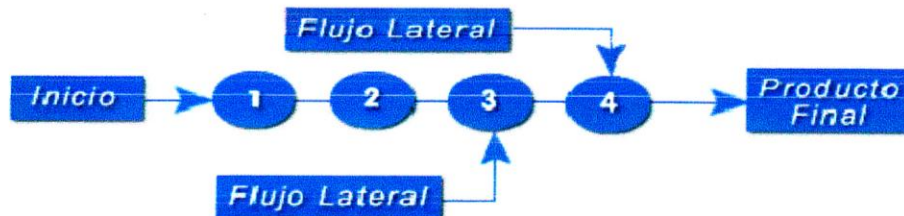
Logrando altos niveles de producción debido a que se fabrica un solo producto, su maquinaria y aditamentos son los más adecuados, cada operación del proceso y el personal puede adquirir altos niveles de eficiencia, debido a que su trabajo es repetitivo. Su administración se enfoca a mantener funcionando todas las operaciones de la línea, a través de un mantenimiento preventivo eficaz que disminuya los paros y un mantenimiento de emergencia que minimice el tiempo de reparación, pues el paro de una máquina ocasiona un cuello de botella que afecta a las operaciones posteriores y en algunos casos paraliza las siguientes operaciones.

También es muy importante seleccionar y capacitar adecuadamente al personal, que debe poseer la habilidad potencial suficiente de acuerdo a la operación para la cual fue asignado.

Se le recomienda un control permanente de producción en cada etapa del proceso, para detectar a tiempo problemas que puedan paralizar la línea.

PROCESO LINEAL O POR PRODUCTO

Gráfico N° 12



Fuente: Internet
Compilado por: Diego Jaramillo

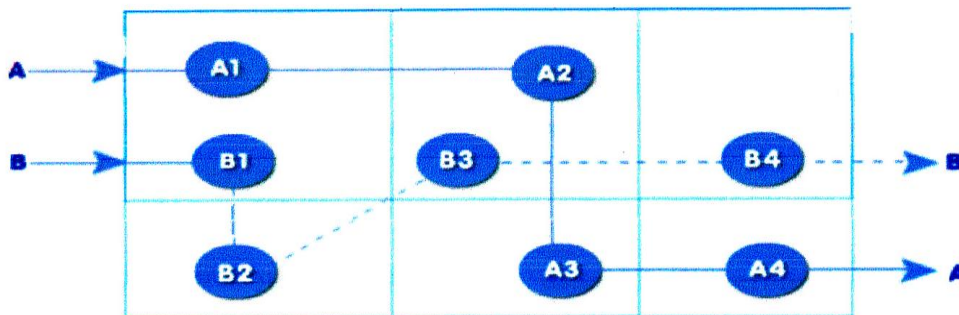
➤ **Proceso intermitente (talleres de trabajo).**- Se caracteriza por la producción por lotes a intervalos intermitentes, se organizan en centros de trabajo en los que se agrupan las máquinas similares.

El producir no tiene un flujo regular y no necesariamente utiliza todos los departamentos, puede realizar una gran variedad de productos con mínimas modificaciones, pero la carga de trabajo en cada departamento es muy variable, existiendo algunos con alta sobre carga y otros subutilizados.

Exige una gran cantidad de trabajo en planificación - programación y control de la producción; para obtener un adecuado nivel de eficiencia en cada departamento y un buen nivel de atención al cliente.

PROCESO INTERMITENTE (TALLERES DE TRABAJO)

Gráfico N° 13



Fuente: Internet
 Compilado por: Diego Jaramillo

A1, A2, A3, A4: son las diferentes actividades del producto A
 B1, B2, B3, B4: son las diferentes actividades del producto B

➤ **Proceso Por Proyecto.**- Se utiliza para producir productos únicos, tales como: una casa, una lancha, una película, en este caso todo se realiza en un lugar específico y no se puede hablar de un flujo del producto, sino que de una secuencia de actividades a

reduciendo las innovaciones en los productos o simples cambios incrementables" Pérez J (2007, pág.49).

Este enfoque hace énfasis en el corto plazo, mientras que la gestión estratégica se sustenta en una organización plana, flexible, en la velocidad de los cambios técnicos, las innovaciones, el ciclo de vida corto de los productos, la complejidad de las organizaciones, la multiplicidad de los productos ofrecidos para satisfacer las necesidades de los consumidores, la búsqueda permanentemente de la complacencia personalizada de los clientes, el valor de los productos en contraposición con el costo de los mismos; por lo que se hace necesario estudiar los factores críticos para que permitan a la gestión garantizar el éxito potencial sostenible, haciendo los cambios necesarios y pertinentes, estableciendo las estrategias que permitan la búsqueda de la sinergia en las relaciones proveedores, procesos, productos y clientes, y de esta manera alcanzar los objetivos organizacionales, es decir, haciendo énfasis en el largo plazo.

6.6.2.3 Características de la Gestión de los procesos:

- Analizar las limitaciones de la organización funcional vertical para mejorar la competitividad de la Empresa.
- Reconocer la existencia de los procesos internos relevantes.
- Identificar los procesos relacionados con los factores críticos para el éxito de la Empresa o que proporcionan ventaja competitiva.
- Medir su actuación en calidad, costo y plazo poniéndolos en relación con el valor añadido percibido por el cliente.
- Identificar las necesidades de cliente externo y orientar a la Empresa hacia su satisfacción

6.7 METODOLOGÍA MODELO OPERATIVO

6.7.1 Plan de mantenimiento en INCALZA

Este plan de mantenimiento está diseñado con la idea de prever y anticiparse a los fallos de las máquinas, utilizando para ello una serie de datos sobre los distintos sistemas y partes que intervienen en el proceso de producción.

Es importante trazar la estructura del diseño incluyendo en ellos los componentes de conservación, confiabilidad y mantenimiento que deben tener los equipos incluyéndole la gestión que van a realizar en este plan los obreros, técnicos y personal administrativo para asegurar el cumplimiento del plan.

La estructura de este plan estará basada al mantenimiento preventivo, el mismo que podrá ser mejorado a través del mantenimiento predictivo, el mantenimiento correctivo se utilizara como acción que emana de los programas de mantenimiento preventivo y predictivo. Este plan será revisado y evaluado constantemente con el fin de mejorarlo.

El plan de mantenimiento de maquinaria para su buen funcionamiento y cumplimiento de objetivos será socializado en todos lo niveles de la organización mediante capacitaciones y charlas.

6.7.1.1 Objetivos del plan de mantenimiento en INCALZA S.A.

En la implementación de este plan se buscaran los siguientes objetivos:

- Optimizar la disponibilidad de las máquinas que intervienen en el proceso productivo disminuyendo las fallas que tuvieron en el periodo Junio– Diciembre 2009 en un 90%, para no detener la productividad en INCALZA S.A.

- Optimizar la participación de los recursos humanos en el cuidado y acicalado de las máquinas para de esta manera cumplir con los estándares de producción en INCALZA S.A. a través de un mantenimiento predictivo.
- Disminuir los costos de mantenimiento previniendo el daño de las máquinas para ahorrar y evitar gastos innecesarios en INCALZA S.A. a través de un mantenimiento preventivo.
- Maximizar el rendimiento de las máquinas dándole el mantenimiento exacto y necesario para asegurar la producción por un largo tiempo en INCALZA S.A.

6.7.1.2 Políticas del plan de mantenimiento en INCALZA S.A.

Las políticas son criterios generales de ejecución que auxilian el logro de objetivos y facilitan la implementación de las estrategias, a continuación las siguientes políticas:

- Entregar las máquinas operadas al obrero en óptimas condiciones.
- La maquinaria deberá funcionar correctamente con sus partes y piezas en buen estado.
- Los fallos de las máquinas serán atendidos de manera inmediata.
- Los obreros serán capacitados constantemente en la correcta utilización de la maquinaria que interviene en el proceso productivo.
- Los obreros entregaran información diaria de las fallas encontradas al supervisor de turno.
- Los técnicos de mantenimiento entregaran recomendaciones a la parte administrativa para que se tome la mejor decisión en el mantenimiento de las máquinas.

- Las partes de la maquinaria que se encuentran desgastadas serán cambiadas a tiempo.
- El cuidado que se entregara a las máquinas será proporcionado por personal idóneo y capacitado.

6.7.1.3 Estrategias del plan de mantenimiento en INCALZA S.A.

Para la consecución de los objetivos planteados se tomaran las siguientes estrategias como las más adecuadas:

- Diseñar un plan de mantenimiento de maquinaria que disponga de un conjunto de actividades dedicadas al cuidado de las máquinas.
- Establecer actividades de inspecciones visuales y auditivas que ejecutará y tomarán apuntes los obreros de cada máquina.
- Elaborar un cronograma de mantenimiento mensual, trimestral y anual para cuidar el buen funcionamiento de la maquinaria y registrarlas en documentos para tener un histórico del funcionamiento del equipo motriz.
- Realizar paras programadas para el desarme de las máquinas, lubricación de las partes internas y cambio de partes en mal estado.
- Dar a conocer a todos los niveles jerárquicos de la maquila la creación del plan de mantenimiento de maquinaria en INCALZA S.A.
- Capacitar a obreros, técnicos y todas las personas que intervienen en la ejecución diaria del plan de mantenimiento
- Realizar una retroalimentación de la capacitación de los obreros en el manejo de la maquinaria.

6.7.1.4 Metas alcanzar con el plan de mantenimiento en INCALZA S.A.

Las metas alcanzar en la implantación de este plan de mantenimiento son concretas y posibles, tenemos las siguientes:

- Dar la confiabilidad en un 90% que necesita la maquinaria en el proceso productivo que se lleva acabo en INCALZA S.A., en un tiempo de seis meses a la implementación y ejecución del pan de mantenimiento.
- Disminuir las fallas en un 80%, en relación al periodo Junio – Diciembre del 2009 que se presentaron en INCAZA S.A.
- Agilitar el proceso productivo obteniendo el 95% de la producción que requiere diariamente INCALZA S.A.
- Disminuir costos de mantenimiento en un 70% a la puesta en práctica del plan de mantenimiento en INCALZA S.A.
- Optimizar los recursos humanos en el proceso productivo y en el mantenimiento de maquinaria de INCALZA S.A.
- Maximizar a un 90% la vida útil de la maquinaria que se utiliza en el proceso productivo de INCALZA S.A.

6.7.2 Actividades del plan de mantenimiento.

6.7.2.1 Mantenimiento preventivo en INCALZA S.A.

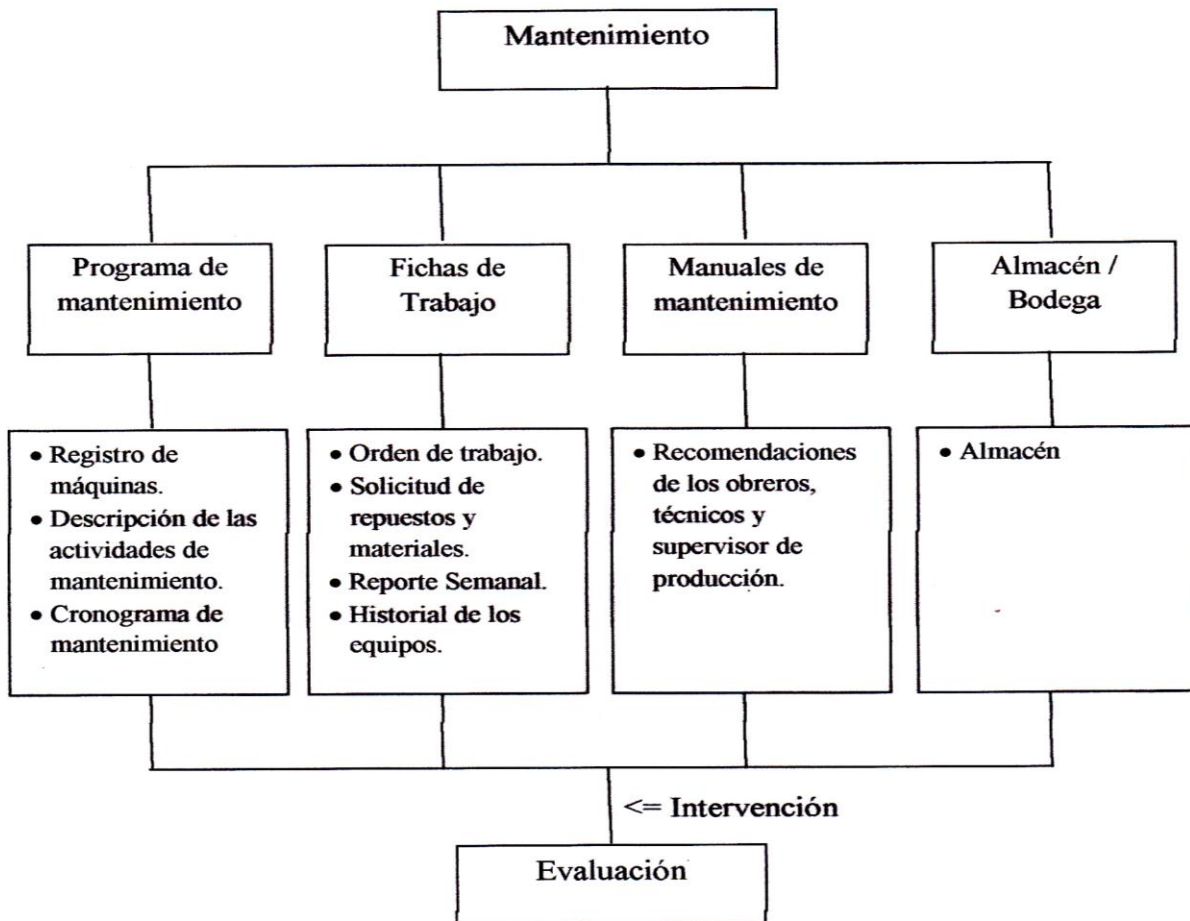
Este mantenimiento se encargará de encontrar y corregir los problemas menores antes de que estos provoquen fallas, este mantenimiento posee una lista de actividades y

rutinas que lo realizan los obreros, técnicos y supervisores. Para asegurar el correcto funcionamiento de la producción en la maquila.

El mantenimiento preventivo es una parte del plan mantenimiento total que se implementara en la fabrica y estará diseñado bajo recomendaciones de las experiencias de los mecánicos y obreros los cuales se encuentran manipulando directamente la maquinaria.

ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN INCAZA S.A.

Gráfico N° 15



Elaborado por: Diego Jaramillo

A continuación se detallan todas las actividades a cumplirse en el mantenimiento preventivo de INCALZA S.A. con su respectiva ficha que se aplicara en la manutención de los equipos de la maquila.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

Registro de máquinas

INCALZA S.A. en su proceso de producción realiza dos tipos de actividades los cuales son el empiolado y el ojalillado. Para estos procesos se utiliza dos tipos de máquinas la Bonis SI-64 que se encarga del empiolado y la Bangda bd-95 que ojalilla los cortes.

El siguiente cuadro detalla las características generales de mayor importancia que poseen las máquinas en mención:

REGISTRO DE MÁQUINAS

Cuadro N° 04

MAQUINA	CODIGO	TIPO	N° MAQ.	CARACTERÍSTICAS
Bonis SI-64	BE01 al BE30	Empioladora	30	<ul style="list-style-type: none"> • Fabricada en Estados Unidos. • Diseñada para la Industria del Calzado: cuero y lona. • Ideal para la fabricación de zapatos y zapatillas. • Alto rendimiento, capacidad promedio 1,500 pares al día ideal para el trabajo continuo • Funcionamiento libre de vibraciones: puntadas exactas • Peso: 14 Kg.
Bangda bd-95	AO01 al AO12	Ojalilladora	12	<ul style="list-style-type: none"> • Fabricada en Italia. • Máquina ojalilladora de calzado de lona. • Automática con ojalillo y arandela ideal para la industria agujerea y corre. • Programable para el número de ojalillos deseados. • Rendimiento industrial de 40000 ojalillos diarios • Peso: 25 kg.

Elaborado por: Diego Jaramillo

REGISTRO BONIS SL-64

Cuadro Nº 05

INCALZA S.A.	BONIS SL-64			SECCIÓN:																				
CÓD. EQUI:				MODELO:																				
FECHA:	PROCESO DE ADQUISICIÓN	INDICACIONES	SERIE:	TIPO:																				
ADQUISICIÓN:	ESPACIO OCUPADO:																							
INSTALACIÓN:	FABRICANTES:	PESO:																						
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS																								
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th colspan="2">AMPERAJE</th> <th colspan="2">TENSIÓN</th> </tr> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">110</td> <td style="text-align: center;">220</td> <td style="text-align: center;">360</td> <td></td> </tr> </table>		AMPERAJE		TENSIÓN						110	220	360		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th colspan="2">VELOCIDAD</th> </tr> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">PARES AL DÍA</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">PARES X TUR.</td> <td></td> </tr> </table>			VELOCIDAD				PARES AL DÍA		PARES X TUR.	
AMPERAJE		TENSIÓN																						
110	220	360																						
VELOCIDAD																								
PARES AL DÍA																								
PARES X TUR.																								
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th colspan="2">VIBRACIONES</th> <th colspan="2">UTILIZACIÓN</th> </tr> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">SI</td> <td style="text-align: center;">NO</td> <td style="text-align: center;">CUERO</td> <td style="text-align: center;">LONA</td> </tr> </table>		VIBRACIONES		UTILIZACIÓN						SI	NO	CUERO	LONA											
VIBRACIONES		UTILIZACIÓN																						
SI	NO	CUERO	LONA																					
OBSERVACIONES:																								

Elaborado por: Diego Jaramillo

Todas las máquinas que se encargan de empiolar, van hacer registradas, he identificadas por medio de un código, por ejemplo para la primera Bonis SL-64 se le asigna el BE01 (B: primera letra Bonis; E: empioladora; 01: número de maquina). Este registro también tendrá las principales observaciones que se encuentren al momento de iniciar el plan.

REGISTRO BANGDA BD-95

Cuadro Nº 06

INCALZA S.A.	BANGDA BD-95			SECCIÓN:													
CÓD. EQUI:				MODELO:													
FECHA:	PROCESO DE ADQUISICIÓN	INDICACIONES	SERIE:	TIPO:													
	ADQUISICIÓN:	ESPACIO OCUPADO:															
	INSTALACIÓN:	FABRICANTES:	PESO:														
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS																	
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td rowspan="3" style="padding: 5px;">AMPERAJE</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">TENSIÓN</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">110</td> <td style="text-align: center;">220</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">360</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> </table>		AMPERAJE	TENSIÓN		110	220	360		<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">VELOCIDAD</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">PARES AL DÍA</td> <td style="text-align: center;">DÍA</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">PARES X TUR.</td> <td style="text-align: center;">TURNO</td> </tr> </table>			VELOCIDAD		PARES AL DÍA	DÍA	PARES X TUR.	TURNO
AMPERAJE	TENSIÓN																
	110		220														
	360																
VELOCIDAD																	
PARES AL DÍA	DÍA																
PARES X TUR.	TURNO																
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td rowspan="2" style="padding: 5px;">VIBRACIONES</td> <td style="text-align: center;">SI</td> <td style="text-align: center;">NO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> </table>		VIBRACIONES	SI	NO			<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">UTILIZACIÓN</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CUERO</td> <td style="text-align: center;">LONA</td> </tr> </table>			UTILIZACIÓN		CUERO	LONA				
VIBRACIONES	SI		NO														
UTILIZACIÓN																	
CUERO	LONA																
OBSERVACIONES:																	

Elaborado por: Diego Jaramillo

Todas las máquinas que se encargan de ojalillar, van hacer registradas, he identificadas por medio de un código, por ejemplo para la primera Bangda bd-95 se le asigna el AO01 (A: segunda letra de Bangda; O: ojalilladora; 01: número de maquina). Este registro también tendrá las principales observaciones que se encuentren al momento de iniciar el plan.

Descripción de las actividades de mantenimiento

Esta descripción contiene las actividades que se deben realizar con cada máquina en INCALZA S.A. con la finalidad de eliminar o disminuir los problemas más frecuentes que provocan la paralización intempestiva de uno o varios equipos, estas actividades se obtienen de los manuales de los fabricantes, de la experiencia de los obreros, técnicos y supervisores.

Cuadro N° 07

INCALZA S.A.			
SECCIÓN: Ojalillo (BE01 al BE03)/o/Empiolado (AN01 AL AN12)		MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
NÚMERO DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD QUE SE DEBE REALIZAR	FRECUENCIA DE TRABAJO (SEMANAL)	MATERIALES Y REPUESTOS
1	Perforación y puesta de ojal (o) Empiolado o cruce de piola <ul style="list-style-type: none"> • Inspección de máquina • Definir stock de lubricantes • Lubricación de maquina • Definir stock de repuestos • Cambio o arreglo de piezas • Desmontada y Calibración • Registro Historial de la maquina • Evaluación del mantenimiento 	4S 12S 2S 12S 1S 48S 4S 24S	<ul style="list-style-type: none"> • Aceites • Embudo • Desarmador • Bandas • Tornillos • Mangueras • Retenedores • Sierras • Platillo • Picadores • Agujas • Fuelle • Ballestas • Rodillo • Yunque de corte • Uñeta • Bola de leva • Ejes • Pistón • Polea • Manivela

Elaborado por: Diego Jaramillo

En la primera columna se ubica las actividades que se realizaran durante el cronograma de mantenimiento, estas actividades se encuentran codificadas, en las siguiente columna se encuentra especificado con que frecuencia se va realizar la actividad y en las siguientes columnas están las semanas y meses en los que se van a ejecutar.

Para esta ficha se ha tomado en cuenta la siguiente simbología:

El símbolo “o” representa la actividad programada y “x” se introduce una vez cumplida la ejecución de la actividad.

El cronograma de mantenimiento de maquinaria esta elaborado para un año el mismo que dispone de actividades y rutinas de mantenimiento con el fin de dar el cuidado y el correcto funcionamiento de la maquinaria, buscando no detener la producción y estableciendo tiempos en los cuales realizar estas actividades.

Este cronograma va estar ejecutado por los niveles obreros, de mantenimiento y supervisión de la producción.

FICHAS DE TRABAJO

Para que el cronograma de mantenimiento de maquinaria en INCALZA S.A. cumpla las actividades, se diseñara fichas de trabajo que contemplen las órdenes, los materiales y repuestos, *para finalmente reportar y hacer un historial de los equipos.*

Las fichas de trabajo servirán para retroalimentar el programa de mantenimiento y crear antecedentes del comportamiento de cada máquina. Estos documentos se almacenaran

en un archivo físico y digital (ANEXO 9) el cual contenga, actividades, cambios de piezas y fallas que se presenten en cada máquina, estas fichas son las siguientes:

Orden de trabajo

En el cronograma de mantenimiento diseñado se presentan cambios, reparaciones, emergencias y demás actividades que serán atendidos siguiendo un esquema de solución de problemas.

Cuadro N° 09

INCALZA S.A.			ORDEN DE TRABAJO N°				FECHA:			
NUM. ACTIVIDAD:	SOLICITADO POR:		APROBADO POR:				TURNO:			
COD. EQUIPO:			ESPECIFIQUE EL TRABAJO POR REALIZAR				EQUIPO:			
SECCION:			EMERGENCIA		NATURALEZA DE LA INSPECCION		PREVISION			
PRIORIDAD:	URGENTE		ELECTRICA				INICIO			
	NORMAL		MECANICA				TERMINO			
	PERMANENTE		AUXILIAR							
ESPECIFICACION DEL TRABAJO POR REALIZAR	MANO DE OBRA				MATERIALES UTILIZADOS					
	TRABAJO REALIZADO POR	TIEMPO	SALARIO	COSTO	DESCRIPCION Y CODIGO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO		
								UNITARIO	TOTALES	
COSTO DE MANO DE OBRA:					COSTO DE MATERIALES:					
RELATORIO					OBSERVACIONES					
Firma de Jefe de Mantenimiento					Firma Supervisor de Turno					

Elaborado por: Diego Jaramillo

Esta orden será solicitada por el supervisor de producción y aprobada por el encargado de mantenimiento. Ningún trabajo podrá iniciarse sin la respectiva orden y sin que las condiciones requeridas para dicha labor hayan sido verificadas personalmente por el encargado.

Solicitud de repuestos y materiales

Para proveer de materiales y repuestos al personal de mantenimiento en INCALZA S.A. Se llena la ficha solicitud de materiales, la que se ha diseñado con el fin de solicitar a bodega insumos, repuestos y materiales.

Cuadro N° 10

INCALZA S.A. _____
SOLICITUD N° _____
FECHA: _____
TURNO: _____

CODIGO DEL EQUIPO: _____
SECCION: _____

REPUESTOS Y MATERIALES QUE SOLICITAN:

ITEM	DESCRIPCION DE LOS REPUESTOS Y MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	FIRMA (QUIEN RECIBE)

OBSERVACIONES: _____

Elaborado por: Diego Jaramillo

Esta ficha servirá para llevar un control adecuado de repuestos y materiales. Va acompañada de la orden de trabajo. Y servirá para anotar el número de solicitud, la fecha, el turno, el código del equipo, la sección y la descripción de los repuestos o materiales que se pide.

las personas que están en contacto directo e indirecto con los equipos de la maquila en INCALZA S.A.

Entre las principales recomendaciones que dan los mecánicos y obreros para un buen funcionamiento de los equipos tenemos las siguientes:

- No introducir ni insertar objetos en los orificios de ventilación. Se debe mantener los orificios de ventilación y pedales siempre limpios.
- Lubricar las máquinas constantemente por lo menos una vez a la semana, verificar diariamente los niveles de aceite para ser llenados.
- Calibrar y desmontar la maquinaria deteniendo la producción de la maquila por lo menos una vez al año.
- Cambiar las piezas dañadas por nuevas y no buscar reparar las piezas rotas, esto provoca que la máquina se siga deteniendo y por consiguiente la producción.
- Que los arreglos no sean parches si no arreglos eficaces con repuestos originales.
- Cubrir las máquinas al final del día de trabajo, con algún tipo de bolsa o manta para que no ingrese polvo a las partes mecánicas.
- Cuidar que el cable o enchufe de las máquinas estén en optimas condiciones y no pelados o con desgastes en la cubierta de los hilos conductores de energía.
- Verificar la energía eléctrica que recibe cada máquina con el fin de regular el voltaje y las variaciones que puedan dañar las máquinas.

6.7.2.2 MANTENIMIENTO PREDICTIVO EN INCALZA S.A.

Este mantenimiento va de la mano con el preventivo, para llevar un control del mantenimiento predictivo la principal guía será la ficha historial del equipo, ya que de esa forma se puede adelantar a averías futuras, y evitar recurrir a desmontajes y revisiones periódicas.

Para este mantenimiento es importante crear rutinas diarias de cuidado para las máquinas ojalilladora y empioladora, estas rutinas tienen que ver con:

- Sonidos,
- Vibraciones,
- Análisis de Aceite,
- Control visual de fugas de aceite,
- Pequeños trabajos de limpieza o engrasada

Ronda diaria de mantenimiento

Estas rondas de mantenimiento se realizan fácilmente, todas las tareas pueden hacerse con los equipos en marcha, son la base de un buen mantenimiento preventivo, y permitirán llevar al día la maquila.

Estas revisiones diarias de la máquina por los obreros se registrarán en hojas que contendrán un formato de cuidado y de observaciones que reflejen las anomalías observadas en las máquinas.

Estas hojas se llenarán dos veces al comenzar la jornada laboral, una al iniciar el primer turno que es a las 6 am y el otro informe se lo realizara a las 2 pm, este informe es por

Tras la realización de todos los informes de incidencias, el supervisor de producción generara órdenes de trabajo cuantas anomalías hayan encontrado a los técnicos de mantenimiento, estas ordenes de trabajo ya están elaboradas en el plan de mantenimiento preventivo y registrándolas en el Historial del equipo.

De esta manera el mantenimiento predictivo en INCALZA S.A. cumple con el objetivo de adelantarse a las fallas que se puede presentar por la falta de cuidado, el éxito del manteniendo predictivo y preventivo va ser la reducción del mantenimiento correctivo.

6.7.2.3 MANTENIMIENTO CORRECTIVO EN ICALZA S.A.

Este mantenimiento en INCALZA S.A. se lo aplicara a las máquinas dañadas, es decir lo que se va realizar en el momento mismo de su daño, siguiendo los protocolos establecidos por el mantenimiento preventivo y predictivo.

Las fallas que se han encontrado se las solucionara de una manera inmediata, siguiendo el esquema detallado a continuación:

ACTIVIDADES DEL MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Cuadro N° 15

MAQ	ACTIVIDADES	FICHAS	ENCARGADOS
Bonis SI-64/ Bangda bd-95	-Informe de avería.	- Hoja diaria de mantenimiento	- Obreros - Supervisor de prod.
	-Solicitar servicio de mantenimiento	- Orden De trabajo	- Supervisor de prod.
	-Diagnostico de la falla	- Reporte semanal	- Técnico de mantenimiento
	-Encontrar la mejor solución	- Historial de los equipos	- Técnico de mantenimiento
	-Cambio de piezas defectuosas o reparación de la misma.	- Solicitud de repuestos y materiales - Almacén/Bodega	- Técnico de mantenimiento
	-Prueba de el cambio de piezas		- Técnico de mantenimiento
	-Documentar el fallo y la solución	- Historial de los equipos	- Técnico de mantenimiento

Elaborado por: Diego Jaramillo

Estas actividades se las realizaran en el tiempo exacto, sin dejar que la falla presentada detenga la máquina y así agilizar el proceso productivo para la consecución de metas establecidas.

El propósito de esas actividades es eliminar retrasos e interrupciones en la producción, tener mejor coordinación de los materiales y las tareas, eliminar preguntas por parte de los obreros, utilizar los mejores métodos para la solución de fallas, simplificar la supervisión y disminuir la improvisación.

6.8 ADMINISTRACIÓN

6.8.1 Recursos

Cuadro N° 16

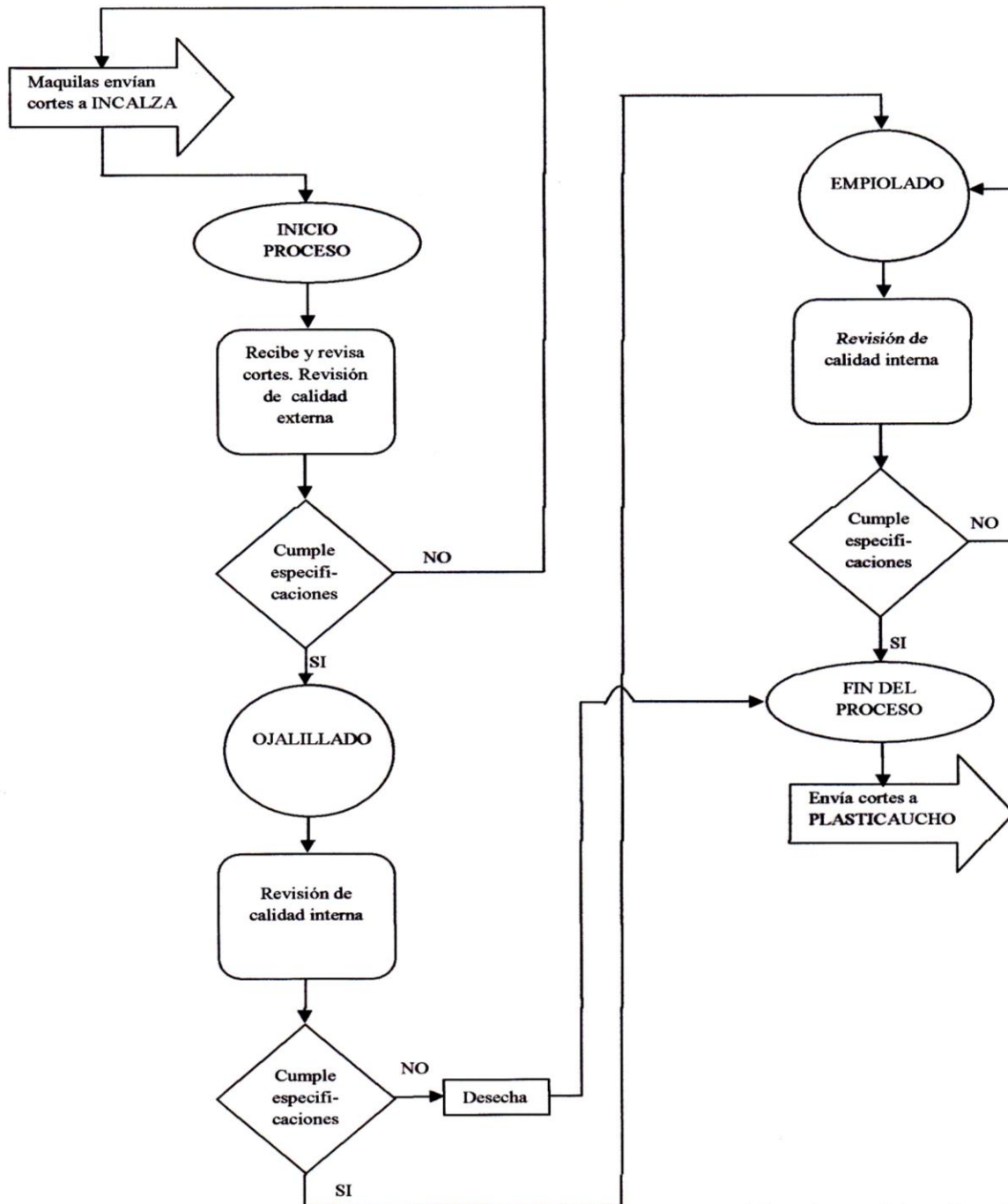
Recurso Humano
Gerente Personal Administrativo Personal de producción Técnicos de mantenimiento Obreros
Recursos Materiales
Equipo de computo Maquinaria de producción Materiales y repuestos de mantenimiento
Recurso Institucional
INCALZA S.A.

Elaborado por: Diego Jaramillo

6.8.1.2 Diagrama de procesos de producción en INCALZA

En la maquila se realiza dos únicos procesos de producción los cuales son el ojalillado y empiolado, estos procesos son encargados por Plasticaucho.

Gráfico N° 16



6.8.2 Cronograma

Cuadro N° 17

TIEMPO ACTIVIDADES	CALENDARIO											
	I			II			III			IV		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Análisis situacional del mantenimiento	■	■	■									
Formulación del plan de mantenimiento				■	■	■	■	■	■			
Desarrollo de fichas de trabajo (mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo)										■	■	■
Control del plan de mantenimiento												■

Elaborado por: Diego Jaramillo

6.8.3 Presupuesto

Tabla N° 14

PRESUPUESTO PARA LA EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA			
Ingresos			TOTAL
Asignación económica de la empresa			\$ 6820
Gastos	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Diseño del manual de mantenimiento	1	\$ 850	\$ 850
Repuestos y piezas de máquinas	500	diferentes precios	\$ 3000
Lubricantes canecas de 5 galones	17	\$ 75	\$ 1275
Juego de limpieza para cada maquina	50	\$ 4.5	\$ 225
Elaboración del plan de mantenimiento administrativo	1	\$ 850	\$ 850
Sub Total			\$6200
Imprevistos 10%			\$ 620
TOTAL			\$ 6820

Elaborado por: Diego Jaramillo

6.8.4 Ubicación Sectorial y física

Gráfico N° 17



Tomado de Google Earth

TEMA:	
MAQUILA DE PRODUCCIÓN DE INCALZA S.A.	
CONTIENE	ESCALA
UBICACIÓN	SIN ESCALA
NOMBRE	
DIEGO JARAMILLO	

6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

Se utiliza para evaluar si los cambios proyectados por el plan ocurren como se tiene previsto. Las evaluaciones de impacto determinan el cumplimiento de los objetivos del plan de mantenimiento establecidos en el marco de resultados, éstos pueden ser resultados intermedios o resultados finales.

Objetivos que persigue la evaluación en INCALZA S.A.

El personal administrativo y de mantenimiento son los interesados en evaluar que resultados se tienen con la implementación en la maquila del plan de mantenimiento en INCALZA S.A. Entre los principales objetivos que tiene esta previsión son los siguientes:

- Guiar las actividades de evaluación que desarrolle el plan de mantenimiento en la maquila.
- Orientar en lo general, a los técnicos y obreros actores directos en el mantenimiento de máquinas, sobre las acciones de monitoreo y evaluación enfocados a indicadores claves que busque conseguir los objetivos establecidos en el plan de mantenimiento.
- Dar las pautas para el desarrollo de las evaluaciones de actividades que se ejecuten durante el desarrollo del plan y las evaluaciones de impacto en la producción de la maquila al finalizar los mismos.

¿Cómo se va evaluar?

Se evaluará siguiendo el cronograma de mantenimiento, diseñado en el mantenimiento preventivo, en diferentes fechas, las principales fechas de evaluación de este plan son las siguientes:

- Cada cuatro semanas en el cronograma se realiza un registro del historial de cada máquina RHM, cada vez en este registro debe disminuir las averías y los daños que se posea en la maquila y específicamente en cada máquina, de esta manera se demuestra que el plan esta funcionando como se lo espera.
- Cada seis meses se realiza en el cronograma de mantenimiento una evaluación del mantenimiento EDM, en el cual debe estar reflejado la disminución de fallas y la disminución de los repuestos utilizados en el cambio de piezas defectuosas por falta de mantenimiento.
- De igual manera al finalizar el cronograma de mantenimiento de maquinaria se realizara la desmotada y calibración de máquinas DCA, en el cual se reflejará que el mantenimiento que se ha dado durante el año hizo que las piezas se encuentren en buen estado y que disminuya el gasto administrativo en la adquisición de nueva maquinaria o piezas para máquinas dañadas.

Conclusión de la evaluación

La evaluación determinará cuanto INCALZA S.A. ha ganado en la parte productiva, económica y de consecución de objetivos empresariales, con la implementación del plan de mantenimiento de maquinaria como alternativa para mejorar el proceso de producción.

Esta evaluación tendrá que ver directamente con la participación de las áreas administrativas, de mantenimiento y de producción, dando un diagnóstico preciso de la consecución de las metas establecidas en la propuesta de mejora para INCALZA S.A.

BIBLIOGRAFÍA

- ACKOFF, R. (1991)** El Arte de Resolver Problemas. Ed. Limusa. México.
- ARNOLETTO (2007)** Administración de la producción como ventaja competitiva. Ed. Eumed. México.
- ASFAHL, C. (2000)** Seguridad Industrial y Salud. Ed. Prentice Hall. México.
- BLAKE, R. (1970)** Seguridad Industrial. Ed. Diana S.A. México.
- BOUCLY, F. (1999)** Gestión del Mantenimiento. Ed. Aenor. España.
- HANDLEY, W. (1981)** Manual de Seguridad Industrial. Editorial McGraw Hill. Colombia.
- HILL, CH (2005)** Administración de la Producción y Operaciones. Ed.10 McGraw Hill. Colombia.

MACAZAGA, J. (2006)

**Organización basada en procesos. Ed. 2
Ra-ma. Argentina.**

PÉREZ, J. (2007)

Gestión por procesos. Ed. Esic México.

REY, F. (2005)

**El Auto mantenimiento en la empresa. Ed.
Fundación Confemetal. España.**

RUBIO, J. (2002)

**Gestión de la Prevención de Riesgos
Laborales. Ed.2 Díaz de Santos. España.**

SERNA, H. (1994)

**Planeación y Gestión Estratégica. Ed.
Legis. Colombia.**

Fuentes Electrónicas:

<http://www.cyta.com.ar/ta0604/>

[v6n4a1_archivos/](#)

[fig_6_diagrama_actividades.gif](#)

Diagramas de Procesos

<http://www.angelfire.com/nf/emilio>

[/mantenimiento01.htm](#)

Políticas de mantenimiento

<http://www.scribd.com/doc/2182595/>

Estrategia-de-Mantenimiento

Estrategia de mantenimiento

<http://www.solomantenimiento.com/>

articulos/programa-mantenimiento.htm

Programa de mantenimiento

[http://mantenimientoindustrial.](http://mantenimientoindustrial.wikispaces.com/Gamas+de+mantenimiento)

wikispaces.com/Gamas+de+mantenimiento

Gamas de mantenimiento

<http://html.rincondelvago.com/>

el-mantenimiento.html

Orden de los mantenimientos

<http://www.angelfire.com/nf/emilio>

/mantenimiento01.htm

Políticas para el mantenimiento

<http://www.monografias.com/trabajos15>

/mantenimiento-industrial/

mantenimiento-industrial.shtml

Mantenimiento y seguridad industrial

<http://www.mantenimientofacil.com.ar/>

**Software de administración del
mantenimiento**

<http://www.mantenimientoplanificado.com/asesoria.htm>

Software mantenimiento planificado

ANEXOS

LISTA SOBRE EL TIPO DE TIEMPO QUE SE DA A LA MAQUINARIA
DE LA EMPRESA

ANEXOS

Este tipo de mantenimiento se da a la maquinaria por parte de los trabajadores de INALSA S.A. y en que tiempo se realiza el mismo

RUCCIAS

ANEXO 1

Encuesta

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

Cuestionario no 84

ENCUESTA SOBRE EL MANTENIMIENTO QUE SE DA A LA MAQUINARIA EN
INCALZA S.A.

OBJETIVO:

Identificar que tipo de mantenimiento se da a la maquinaria por parte de los trabajadores y mecánicos de INCALZA S.A. y en qué tiempo se realiza el mismo.

INSTRUCCIONES:

Distinguido sr:

La presente encuesta, es realizada con el fin de dar un mantenimiento preciso a las máquinas las cuales ayudan a la producción.

Sus respuestas son muy importantes para alcanzar nuestro objetivo.

Gracias por su colaboración.

1. ¿Qué nivel de educación posee?

1.1 Secundaria

1.2 Superior

2. ¿Qué proceso realiza en la maquila?

2.1 Empleado

2.2 Ojalillado

3. ¿En su puesto utiliza algún tipo de maquinaria?

3.1 Si

3.2 No

4. ¿Cree que a la maquinaria que utiliza se le da un buen mantenimiento?

4.1 Siempre

4.2 Casi siempre

4.3 A veces

4.4 Nunca

5. ¿Preferiría que la maquinaria, que se utiliza tenga un plan de mantenimiento y cuidado?

5.1 Si

5.2 No

6. ¿Cuándo se avería la maquinaria, hace que su meta no se cumpla retrasando la producción de toda la maquila?

6.1 Si

6.2 No

7. ¿Es muy seguida la avería en las máquinas?

7.1 Siempre

7.2 Casi siempre

7.3 A veces

7.4 Nunca

8. ¿Cuándo se produce el daño en la maquinaria se lo soluciona inmediatamente?

8.1 Si

8.2 No

9. ¿Conoce alguna actividad que realiza la maquila para dar mantenimiento a las máquinas y agilizar el proceso productivo?

9.1 Si

9.2 No

10. ¿Cree que si se implanta un plan de mantenimiento, la maquinaria no retrasaría el proceso productivo debido a que serian menores las averías?

10.1 Si

10.2 No

Fecha de Aplicación:

Encuestador: Diego Jaramillo

ANEXO 2

Cédula de entrevista

<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</p> <p style="text-align: center;">FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS</p>
<p style="text-align: center;">CÉDULA DE ENTREVISTA DE LA MAQUILA</p>
<ol style="list-style-type: none">1. ¿Cuál es el nombre o razón social de la empresa?2. ¿Dónde se ubica la empresa?3. ¿Qué tipo de empresa es?4. ¿Cuáles son los recursos que dispone la empresa para su gestión?5. ¿Qué tipo de infraestructura dispone la empresa?6. ¿Como es el ambiente laboral con sus empleados?7. ¿Cómo es la relación entre obreros y mandos altos?8. ¿Con que capital trabaja la empresa?9. ¿Qué maquinaria se utiliza?10. ¿Cómo se da el cuidado a esta maquinaria?11. ¿Cree que los obreros tienen el debido conocimiento de la maquinaria?12. ¿Qué tipo de personal da cuidado a la maquinaria?13. ¿Qué ocasiona el retraso en la producción?

ANEXO 3

Ficha de observación

<p>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS</p>
<p>FICHA DE OBSERVACIÓN N°.....</p> <p>Objeto de estudio:</p> <p>Lugar de Observación:</p> <p>Fecha de Observación:</p> <p>Nombre del Investigador:</p>
<p>DESCRIPCION DE LA OBSERVACIÓN</p>
<p>INTERPRETACIÓN DE LA OBSERVACIÓN</p>

ANEXO 4

Tabla de verificación de la Hipótesis.

Probabilidades (áreas bajo la curva de la distribución χ^2 arriba de los valores dados a χ^2)									
	0.9	0.7	0.5	0.30	0.2	0.10	0.05	0.02	
D	Valores de χ^2								
1	0.016	0.148	0.455	1.074	1.642	2.706	3.841	5.412	
2	0.211	0.713	1.386	2.408	3.219	4.605	5.991	7.824	
3	0.584	1.424	2.366	3.665	4.642	6.251	7.815	9.837	
4	1.064	2.195	3.357	4.878	5.989	7.779	9.488	11.668	
5	1.610	3.000	4.351	6.064	7.289	9.236	11.070	13.388	
6	2.204	3.828	5.348	7.231	8.558	10.645	12.592	15.033	
7	2.833	4.671	6.346	8.383	9.803	12.017	14.067	16.622	
8	3.490	5.527	7.344	9.524	11.030	13.362	15.507	18.168	
9	4.168	6.393	8.343	10.656	12.242	14.684	16.919	19.679	
10	4.865	7.267	9.342	11.781	13.442	15.987	18.307	21.161	

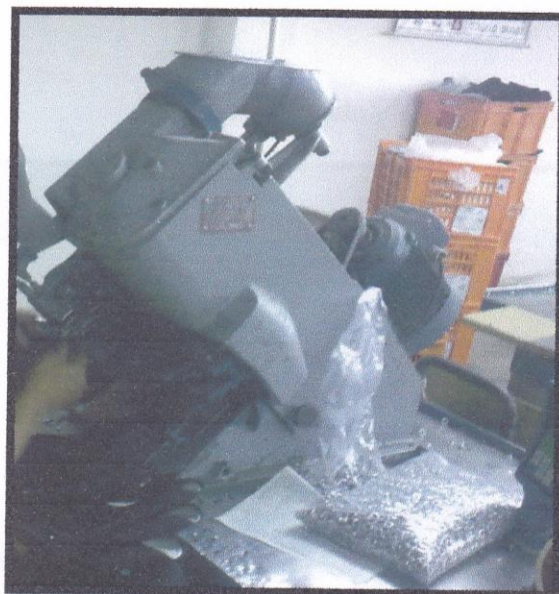
ANEXO 5

Máquinas.

Bonis SI-64



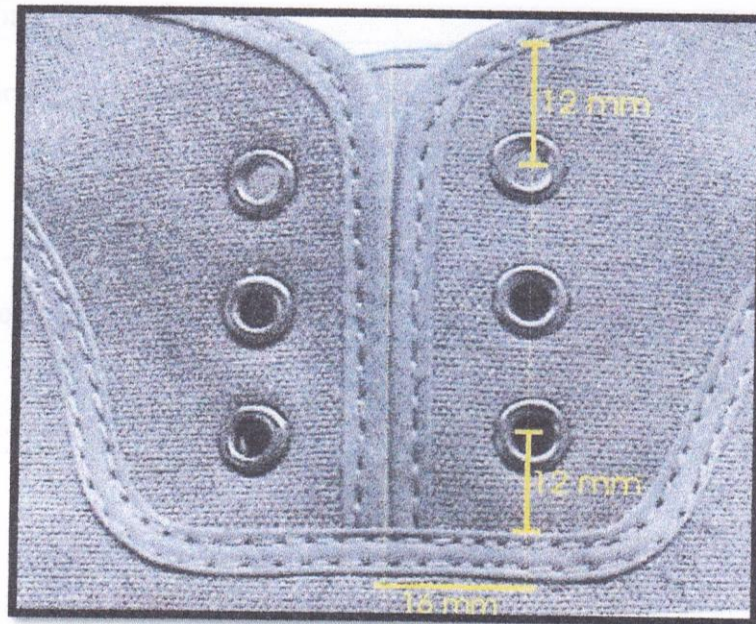
Bangda bd-95



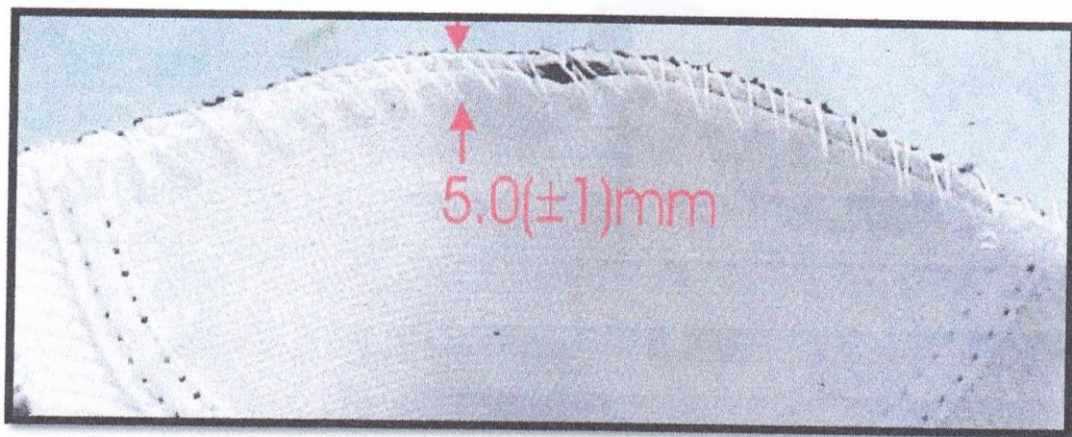
ANEXO 6

Proceso de producción

Ojalillo



Empiolado



ANEXO 7

Modelos de zapatillas.

MODELO ZAPATILLA	DISEÑO
Colegial Clásico	
Colegial Negro	
Caro Jota	
Diva	

ANEXO 8

Producción y control de calidad



ANEXO 9

Registro digital de fichas en ACCESS 2007.

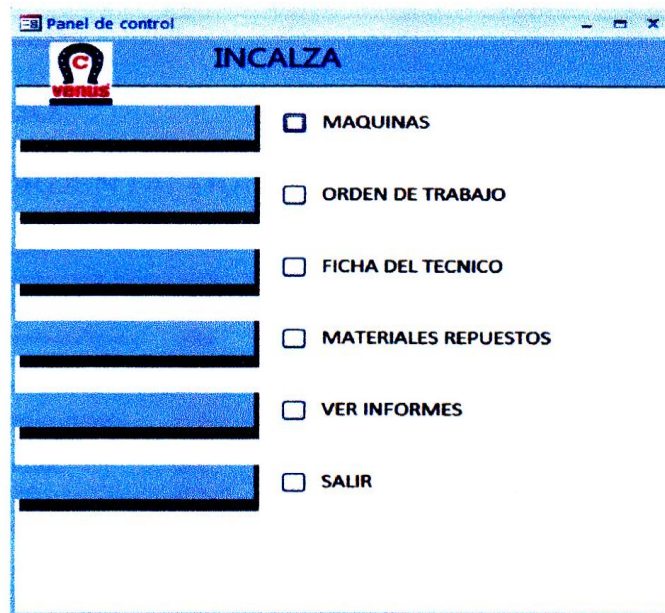
Todas las fichas de trabajo físicas que intervienen en el plan de mantenimiento, se almacenaran en un archivo digital, el mismo que fue elaborado en Access 2007, este archivo de igual manera permitirá imprimir reportes de máquinas, ordenes de trabajo, fichas personales de técnicos y repuestos ocupados en el mantenimiento de máquinas.

Manual de Usuario

En la pantalla principal o Panel de Control existen cinco opciones, las mismas que sirven para imprimir, guardar y modificar registros de las fichas que se elaboran en el plan de mantenimiento.


Para activar cualquier opción, se da un clic en el cuadrado que se encuentra junto al título.

Interfaz de usuario



MÁQUINAS

Si se elije la opción MÁQUINAS nos aparecerá la ventana REGISTRO DE MÁQUINAS:

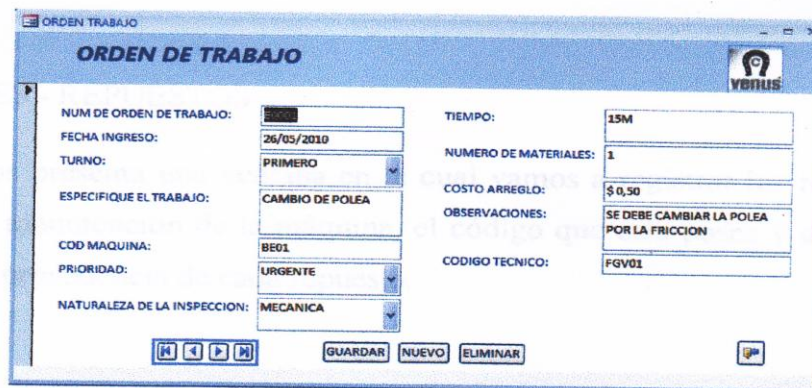


CODIGO DEL EQUIPO	
MODELO	BONIS SL 64
SERIE	1426272B1
FECHA ADQUISICION	11/05/2010
FECHA DE INSTALACION	26/05/2010
FABRICANTE	EEUU
PESO	14KG
ESPACIO OCUPADO	2M
SECCION	EMPIOLADO
OBSERVACIONES	MAQUINA EN EXELENTE ESTADO

Esta ventana nos permite crear un nuevo registro de maquinas, modificar, eliminar y buscar registros existentes.

ORDEN DE TRABAJO

Si se elije la opción ORDEN DE TRABAJO nos aparecerá la siguiente ventana:

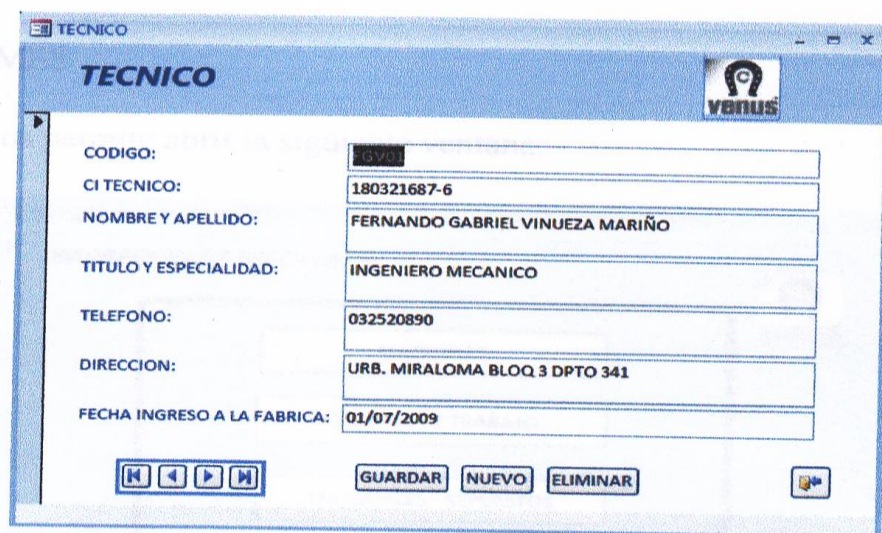


NUM DE ORDEN DE TRABAJO:		TIEMPO:	15M
FECHA INGRESO:	26/05/2010	NUMERO DE MATERIALES:	1
TURNO:	PRIMERO	COSTO ARREGLO:	\$ 0,50
ESPECIFIQUE EL TRABAJO:	CAMBIO DE POLEA	OBSERVACIONES:	SE DEBE CAMBIAR LA POLEA POR LA FRICCION
COD MAQUINA:	BEG1	CODIGO TECNICO:	FGV01
PRIORIDAD:	URGENTE		
NATURALEZA DE LA INSPECCION:	MECANICA		

Esta ventana nos permite crear, modificar, imprimir y buscar ordenes de trabajo según sea nuestro requerimiento.

FICHA DEL TECNICO

Esta opción nos permite registrar los datos más relevantes de las personas encargadas del mantenimiento de las máquinas, de igual manera en esta ventana se podrá realizar varias actividades como la de buscar e imprimir registros de técnicos.



TECNICO	
CODIGO:	
CI TECNICO:	180321687-6
NOMBRE Y APELLIDO:	FERNANDO GABRIEL VINUEZA MARIÑO
TITULO Y ESPECIALIDAD:	INGENIERO MECANICO
TELEFONO:	032520890
DIRECCION:	URB. MIRALOMA BLOQ 3 DPTO 341
FECHA INGRESO A LA FABRICA:	01/07/2009

Navigation buttons: [Home], [Previous], [Next], [End]

Action buttons: GUARDAR, NUEVO, ELIMINAR

MATERIALES - REPUESTOS


Este menú nos presenta una ventana en la cual vamos a registrar los repuestos que se utilizan en la manutención de la máquina, el código que este posee y detalles como la descripción y procedencia de cada repuesto.

Si elegimos la opción MÁQUINAS nos aparecerá la siguiente ventana:

COD MAQUINA

MAQUINAS - INCALZA S.A.

COD. EQUIPO	MODELO	SERIE	FECHA ADQ.	FECHA INST.	FABRICANTE	PESO	ESPACIO	SECCIÓN	OBSERVACIONES
BE01	BONIS SL 64	142627281	11/05/2010	26/05/2010	EEUU	14KG	2M	EMPIOLADO	MAQUINA EN EXELENTE ESTADO
BE02	BONIS SL 64	142627282	11/05/2010	26/05/2010	EEUU	14KG	2M	EMPIOLADO	MAQUINA EN EXELENTE ESTADO
BE03	BONIS SL 64	142627283	11/05/2010	26/05/2010	EEUU	14KG	2M	EMPIOLADO	MAQUINA EN EXELENTE ESTADO
BE04	BONIS SL 64	142627284	11/05/2010	26/05/2010	EEUU	14KG	2M	EMPIOLADO	MAQUINA EN EXELENTE ESTADO
BE05	BONIS SL 64	142627285	11/05/2010	26/05/2010	EEUU	14KG	2M	EMPIOLADO	MAQUINA EN EXELENTE ESTADO
BE06	BONIS SL 64	142627286	11/05/2010	26/05/2010	EEUU	14KG	2M	EMPIOLADO	MAQUINA SE AVERIA LA BANDA
BE07	BONIS SL 64	142627287	11/05/2010	26/05/2010	EEUU	14KG	2M	EMPIOLADO	MAQUINA EN EXELENTE ESTADO
BE08	BONIS SL 64	142627288	11/05/2010	26/05/2010	EEUU	14KG	2M	EMPIOLADO	MAQUINA EN EXELENTE ESTADO
BE09	BONIS SL 64	142627289	11/05/2010	26/05/2010	EEUU	14KG	2M	EMPIOLADO	MAQUINA EN EXELENTE ESTADO
BE10	BONIS SL 64	1426272810	11/05/2010	26/05/2010	EEUU	14KG	2M	EMPIOLADO	MAQUINA EN EXELENTE ESTADO
BE11	BONIS SL 64	1426272811	11/05/2010	26/05/2010	EEUU	14KG	2M	EMPIOLADO	MAQUINA PARA REVISION
BE12	BONIS SL 64	1426272812	11/05/2010	26/05/2010	EEUU	14KG	2M	EMPIOLADO	MAQUINA EN EXELENTE ESTADO
BE13	BONIS SL 64	1426272813	11/05/2010	26/05/2010	EEUU	14KG	2M	EMPIOLADO	MAQUINA EN EXELENTE ESTADO
BE14	BONIS SL 64	1426272814	11/05/2010	26/05/2010	EEUU	14KG	2M	EMPIOLADO	MAQUINA PARA REVISION

Al dar clic en el icono  se imprimirá el informe de máquinas.


Si en la ventana VER INFORMES elegimos el botón ORDENES DE TRABAJO, aparecerán todos los reportes que se hayan registrado, la ventana se visualizara de la siguiente forma:

ORDEN TRABAJO

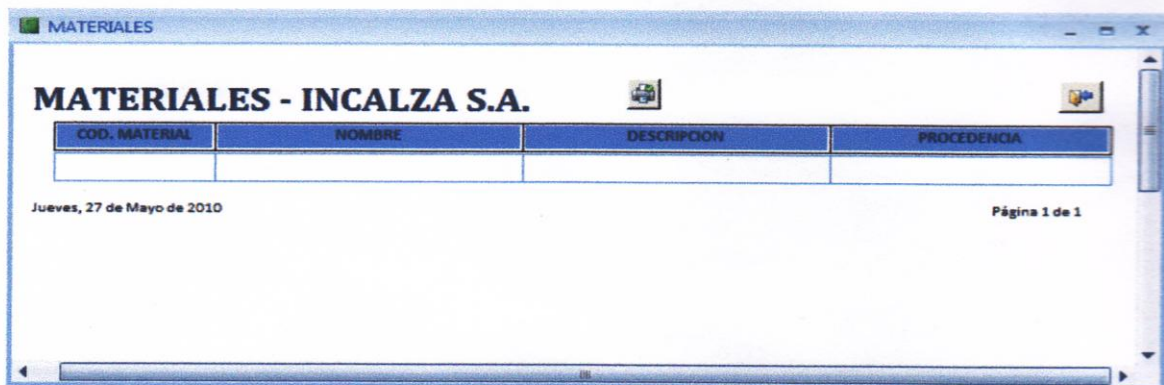
ORDEN DE TRABAJO - INCALZA S.A.

IMP ORDEN	FECHA	TURNO	COSTO	TRABAJO	DESCRIPCIONES	IMP INST.	COD. MAQ.	PRIORIDAD	IMPRES
E0001	26/05/2010	PRIMERO	S 0,50	CAMBIO DE POLEA	SE DEBE CAMBIAR LA POLEA POR LA PRICCION	1	BE01	URGENTE	MECAI


Jueves, 27 de Mayo de 2010 Página 1 de 1

Al dar clic en el icono  se imprimirá el informe ORDEN DE TRABAJO.

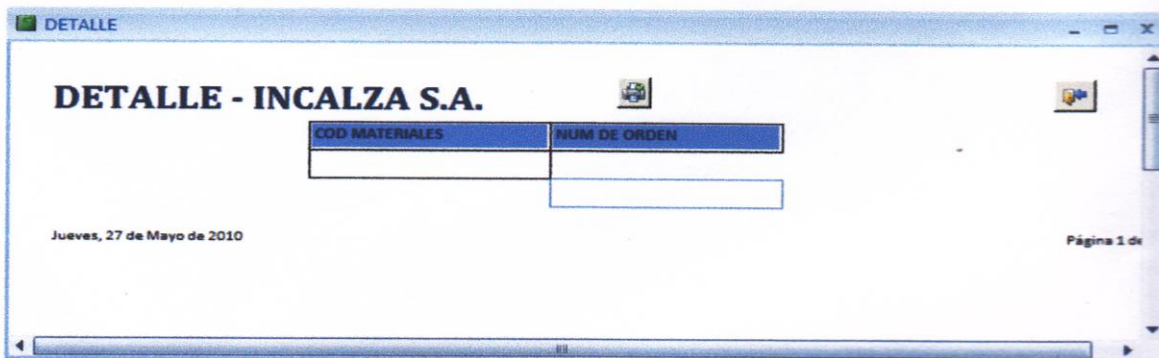
En el caso de elegir la opción MATERIALES - REPUESTOS, se visualizará todos los materiales que se encuentran en INCALZA S.A., en la siguiente ventana:




COD. MATERIAL	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	PROCEDENCIA

Al dar clic en el icono  se imprimirá el informe MATERIALES - REPUESTOS.

Si elegimos la opción DETALLE DE MATERIALES, nos aparecerá la siguiente ventana:



COD MATERIALES	NUM DE ORDEN

Al dar clic en el icono  se imprimirá el informe DETALLE DE MATERIALES.

