



**PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL ECUADOR
SEDE AMBATO**
SERÉIS MIS TESTIGOS

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

Tema:

“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO DE MESA DE CORTADO
Y SU INCIDENCIA EN EL MEJORAMIENTO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA
DE CALZADO – INCALSID”

DISERTACIÓN DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN DISEÑO INDUSTRIAL

Autor:

JAIME MARCELO ALTAMIRANO HIDALGO

Director:

ING. GONZALO LÓPEZ

Ambato – Ecuador

Julio 2009



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

SEDE AMBATO

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO DE MESA DE CORTADO
Y SU INCIDENCIA EN EL MEJORAMIENTO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA
DE CALZADO – INCALSID”

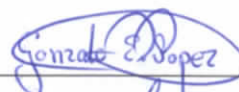
Autor:

JAIME MARCELO ALTAMIRANO HIDALGO

DIRECTOR DE DISERTACIÓN

Ing. Gonzalo López

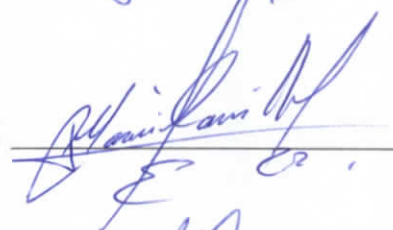
f.



CALIFICADOR.

Ing. Mauricio Carrillo

f.



CALIFICADOR.

Ing. Jaime Ruiz

f.



DIRECTOR DE LA ESCUELA DE DISEÑO

Ing. Daniel Acurio M.

f.



SECRETARIO GENERAL PUCESA

Ab. Pablo Poveda

f.



DECLARACIÓN DE AUTENCIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, Jaime Marcelo Altamirano Hidalgo portador de la cédula de ciudadanía No. 180281508-2 declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo a la obtención del título de Ingeniero en Diseño Industrial son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Altamirano', is written over a horizontal line.

Jaime Marcelo Altamirano Hidalgo

CI. 180281508-2

AGRADECIMIENTO

A Dios, por haberme dado la oportunidad de vivir.

A mis padres que me han dado la vida, quienes con su ejemplo han forjado en mí ser una persona de bien en busca siempre de mi bienestar, a mis hermanos con quienes he compartido todos mis tropiezos y triunfos.

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, a la Escuela de Diseño Industrial, a todos mis maestros y maestras quienes con sabiduría inculcaron en mí, la ciencia y los valores que dictamina mi vida profesional.

De manera especial a mi Director de Disertación el Ing. Gonzalo López, quien con su apoyo y conocimiento ha contribuido a este proyecto.

DEDICATORIA

A mi Esposa e Hijas, quienes con su amor y apoyo desinteresado caminando junto a mi en esta etapa de mi vida, sin dejar que desmaye, han sido mi soporte para llegar a concluir este proyecto de disertación.

RESUMEN

En los últimos años el modelo de producción del calzado en el Ecuador no ha alcanzado un repunte tecnológico como el de sus competidores internacionales, los cuales han abarcado el mercado del calzado ecuatoriano.

En la actualidad, las empresas de calzado han emprendido acciones ante la necesidad de incrementar la productividad en el sector, como una medida fundamental para mejorar la competitividad y sobrevivir a las amenazas que rodean a la industria zapatera.

El presente trabajo de investigación plantea desarrollar un diseño de mesa de cortado con acciones concretas que sirvan efectivamente para que las empresas de calzado tomen conciencia de la importancia de iniciar los cambios necesarios para mejorar la productividad a pesar de las dificultades tecnológicas.

Con el fin de incrementar los ingresos económicos, el diseño definirá planes de mejoramiento para dar a sus colaboradores espacios de trabajo más confortables y lo que es importante adecuados ergonómicamente a la estatura del trabajador, evitando a futuro, un daño físico severo y por ende psicológico al trabajador, evitándole problemas laborales a la empresa, y mejorando el ambiente interno de la planta para mayor producción y satisfacción del cliente.

ABSTRACT

In the last years the model of production of footwear in Ecuador has not reached a technological recovery, like that of its international competitors, which have taken the Ecuadorian footwear market.

Nowadays, the Companies of Footwear have started to take actions due to the need to increase the productivity in the sector, as a fundamental measure to improve the competitiveness and to survive the threats which stalk to this industrial sector.

The present investigation considers developing a cutting table design with concrete actions that serve well in order to get footwear companies awareness of the importance of initiating the necessary changes to improve the productivity in spite of the technological difficulties.

In order to increase the economic income, the design will define plans of improvement to give its employees more comfortable working spaces and mainly ergonomically suitable to the worker measure avoiding him physical severe damages and as a result psychological problems in the future, diminishing labour problems in the company, and improving the internal environment of the plant to achieve a good production and major satisfaction of the client.

TABLA DE CONTENIDOS

Aprobación del Tutor	
Aprobación del tribunal de grado	
Declaración de autenticidad y responsabilidad	iii
Agradecimiento	iv
Dedicatoria	v
Resumen	vi
Abstract	vii
Introducción	2

CAPITULO I

El Problema

1.1. Tema	3
1.2. Planteamiento del problema	3
1.2.1. Contextualización	3
1.2.2. Árbol de problemas	6
1.2.3. Análisis crítico	7
1.2.4. Prognosis	8
1.2.5. Formulación del problema	8
1.2.6. Interrogantes	8
1.2.7. Delimitación del objeto de investigación	9

1.3. Justificación	9
1.4. Objetivos	11
Objetivo General	11
Objetivo Específico	11

CAPITULO II

Marco Teórico

2.1. Antecedentes Investigativos	12
2.2. Fundamentación filosófica	16
2.3. Fundamentación Administrativa	17
2.4. Fundamentación Legal	17
2.5. Red Inclusiones Conceptuales	18
2.5.1. Variable Independiente: Mesa de Cortado	19
2.5.2. Variable Dependiente: Mejora en la productividad	20
2.5.3. Fundamentación Conceptual	21
2.5.3.1. Variable independiente	21
2.5.3.2. Variable dependiente	25
2.6. Formulación de la Hipótesis	42
2.7. Señalamiento de Variables	42

CAPITULO III

Metodología

3.1. Modalidad Básica de la investigación	43
3.1.1. Enfoque Cuantitativo	43
3.1.2. Modalidades de Investigación	43
3.2. Nivel o Tipo de Investigación	44
3.3. Población y Muestra	44
3.3.1. Población	44
3.3.2. Muestra	44
3.4. Operativización de variables	45
3.4.1. Variables e indicadores para la hipótesis	46
3.5. Técnicas e Instrumentos	48
3.6. Validez y Confiabilidad	48
3.7. Plan de Recolección de la Información	48
3.8. Plan de Procesamiento de Información	49

CAPITULO IV

Análisis e Interpretación de Resultados

4.1. Triangulación de Resultados	59
4.2. Comprobación de hipótesis	60
4.2.1. Frecuencias	62
4.3. Decisión	63

CAPITULO V

Propuesta

5.1. Título	64
5.2. Datos informativos	64
5.3. Antecedentes	64
5.4. Justificación	65
5.5. Objetivos	66
5.5.1. General	66
5.5.2. Específicos	66
5.6. Análisis de factibilidad	66
5.7. Metodología	67
5.8. Modelo operativo	71
5.9. Evaluación	75
5.10 Costos del prototipo de mesa de corte	76

CAPITULO VI

Conclusiones y Recomendaciones

6.1. Conclusiones	77
6.2. Recomendaciones	78

Bibliografia	80
Referencia bibliográfica	80
Paginas Web	81

ANEXOS

Anexo 1 Historia del Calzado - homo sapiens	82
Anexo 2 Diagrama medidas antropométricas	82
Anexo 3 Evolución del calzado	83
Anexo 4 Mesa artesanal de cortado	84
Anexo 5 Herramientas y materiales	88
Anexo 6 Contenedores de desperdicios	88
Anexo 7 Medidas antropométricas	89
Anexo 8 Encuesta	90
Anexo 9 Formulario para toma de datos antropométricos	91
Anexo 10 Tabla de datos antropométricos de colaboradores	92
Anexo 11 Percentiles	94
Anexo 12 Ubicación de mesa de corte	95
Anexo 13 Materiales utilizados	95
Anexo 14 Mesa prototipo	106
Anexo 15 Planos técnicos	108

TABLA DE GRÁFICOS

Gráfico No. 1	Árbol de problemas	6
Gráfico No. 2	Red de Inclusiones Conceptuales	18
Gráfico No. 3	Variable Independiente	19
Gráfico No.4	Variable Dependiente	20
Grafico No. 5	Esquema de los elementos participantes en el análisis de producción	27
Grafico No. 6	Esquema que muestra el camino que recorre un pedido	28
Grafico No. 7	Esquema de las secciones del cuerpo humano	32
Grafico No. 8	Esquema de dimensiones del cuerpo humano	33
Grafico No. 9	Dimensiones estructurales del cuerpo humano	40
Gráfico No. 10	Ubicación del cuerpo humano según el trabajo ejecutado	40
Grafico No. 11	Productividad Progresiva	50
Grafico No. 12	Equipo óptimo para desempeño	51
Grafico No. 13	Desempeño y agilidad en el proceso de cortado	52
Gráfico No. 14	Orden en material y herramientas en el proceso	53
Grafico No. 15	Pares realizados al día	54
Grafico No. 16	Tiempo de elaboración de un corte por modelo	55
Grafico No. 17	Desorganización de materiales y herramientas afecta en la disminución de pares de corte	56
Grafico No. 18	Prototipo de mesa de cortado	57
Grafico No. 19	Aumento de producción con una buena mesa de cortado	58
Grafico No. 20	Modelo estadístico	62
Grafico No. 21	Ubicación del operador en el prototipo de mesa de corte	73

CUADROS

Cuadro No. 1	Operacionalización de Variables (Independiente) Mesa de cortado en el proceso de elaboración de calzado	46
Cuadro No. 2	Operacionalización de Variables (Dependiente) Mejoras en la productividad de la empresa	47
Cuadro No. 3	Recolección de Información	48
Cuadro No. 4	Primera Pregunta	50
Cuadro No. 5	Segunda Pregunta	51
Cuadro No. 6	Tercera Pregunta	52
Cuadro No. 7	Cuarta Pregunta	53
Cuadro No. 8	Quinta Pregunta	54
Cuadro No. 9	Sexta Pregunta	55
Cuadro No. 10	Séptima Pregunta	56
Cuadro No. 11	Octava Pregunta	57
Cuadro No. 12	Novena Pregunta	58
Cuadro No. 13	Frecuencias observadas	62
Cuadro No. 14	Frecuencias esperadas	62
Cuadro No. 15	Calculo del Chi-Cuadrado	63
Cuadro No. 16	Resultados de percentiles 5-50-95	72
Cuadro No. 17	Capacidad de corte mesa estándar	74
Cuadro No. 18	Capacidad de corte mesa prototipo	74
Cuadro No. 19	Productividad	74
Cuadro No. 20	Costos del prototipo de mesa de corte	76

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación, cuyo tema es: “Diseño y construcción de un prototipo de mesa de cortado y su incidencia en el mejoramiento productivo de la Empresa de Calzado – INCALSID”, trata sobre lo importante del diseño de un espacio de trabajo con la construcción de una mesa de cortado, misma que forma parte del proceso básico para la elaboración de un zapato dentro de la Empresa Incalsid; y los efectos que la ausencia de esta provoca en la producción mensual.

Esta estructurado por el capítulo I: Titulado El Problema que contiene: El planteamiento del problema, su contextualización, un análisis crítico del problema, sin dejar de presentar la formulación del problema, con sus interrogantes, además la delimitación de la investigación, la justificación que es un punto importante de la investigación, el capítulo finaliza con el detalle de los objetivos tanto general como específicos.

El capítulo II: Marco Teórico, contempla: los antecedentes investigativos, las fundamentaciones filosófica, sociológica, administrativa, axiológica, legal, de igual manera se detalla la hipótesis con su respectiva variable Independiente y Dependiente.

El capítulo III: Metodología, está formado por: el enfoque de la investigación, las modalidades de investigación con la bibliográfica documental, de campo, de investigación social o proyecto factible, además identifica los tipos de investigación, las técnicas e instrumentos, la validez y confiabilidad, conjuntamente con el plan de

procesamiento de información y los análisis e interpretación de resultados, mismos que en el capítulo siguiente serán detallados.

El capítulo IV: enfoca, el detalle del análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la investigación de campo.

El capítulo V: detalla las conclusiones y recomendaciones de la investigación

El capítulo VI: es la parte medular del Trabajo de Investigación porque aquí se plantea una propuesta alternativa de solución al problema investigado.

Se concluye con la bibliografía tentativa y los anexos en los que se incorporan los instrumentos que se aplicarán en la investigación.

CAPITULO 1

EL PROBLEMA

1.1 Tema

“Diseño y construcción de un prototipo de mesa de cortado y su incidencia en el mejoramiento productivo de la Empresa de Calzado – INCAI.SID”

1.2 Planteamiento del problema

La empresa INCALSID, necesita el diseño de una mesa de Cortado, para aumentar su rentabilidad y por ende mejorar su producción, para eso es necesario contar con un prototipo especial que se adecue a las necesidades del artesano, quien manejará esta mesa compuesta de elementos que le ayudarán a organizar todas las herramientas, cuero, entre otras; y así mejorar el su proceso dentro de la elaboración de un buen zapato.

1.2.1. Contextualización

Análisis macro

A nivel internacional, la mano de obra artesanal en el proceso de elaboración de un producto, no cuenta con un espacio adecuado para el desempeño y productividad del artesano, tan solo se la ha manejado empíricamente, tal es el caso del calzado, pocos cambios se ha logrado en los procesos, tanto en herramientas de uso para el libre

trabajo de la misma, como en capacitación al personal, sin una intervención tecnológica, peor aún sistemática.

La historia del cazado se remonta 100,000 años atrás en la lejana costa al sur de África. Allí vivieron las que se cree fueron las primeras comunidades del homo-sapiens. Probablemente por el clima templado, los primeros pobladores sudafricanos casi no usaban ropa ni necesitaban usar zapatos. El aire era cálido y fresco, muy amable para los pies. Sin embargo, durante los siguientes 70,000 años la vida empezó a cambiar. El clima sufrió diversas transformaciones y para adaptarse, los primeros humanos tuvieron que desarrollar nuevas formas de protección para sus cuerpos. Aparece entonces el vestido, desarrollado por lo general de pieles de animal, así como el calzado. La más simple y rápida forma para proteger los pies con cualquier material a la mano, era suficiente. Tras años de experimentación, alguien inventó las sandalias, consideradas como la forma más antigua de calzado.

Análisis meso

En nuestro país el artesano en el proceso de cortado dentro de una empresa de calzado, ha tratado de adaptar un lugar dentro de una fábrica, con una pequeña mesa y las herramientas básicas para que este paso de elaboración cubra un poco la necesidad de entrega de pedidos, más no se establece un análisis a fondo de cuán productiva está siendo esa persona con poco equipo dentro del proceso de desarrollo de un zapato.

La mesa de cortado tiene inconvenientes a la hora del desarrollo del trabajo del operador, ya que no cuentan con inclinaciones adecuadas, la altura con el tiempo afecta al trabajador sin tener consideraciones ergonómicas entre otras cosas, que afectan a la productividad de la empresa.

Análisis micro

En la ciudad de Ambato la mayoría de empresas artesanales de calzado no tienen una mesa adecuada de cortado, tal es el caso de la INCALSID, que hoy ha adaptado una área de cortado, con mesas elaboradas por los empleados que tratan de adaptar su proceso tan solo acomodándose a la necesidad, no existe un estudio ergonómico específico para los obreros que trabajan de nueve a doce horas en algunas temporadas de producción, en algunos casos se amanecen trabajando y de pie.

Para evitar que esto suceda en el campo artesanal de corte en el proceso de elaboración de un zapato, se hace necesario elaborar un prototipo de mesa de cortado y así solucionar el problema, tanto en el aspecto de tecnificación como en el económico.

1.2.2 Árbol de Problemas

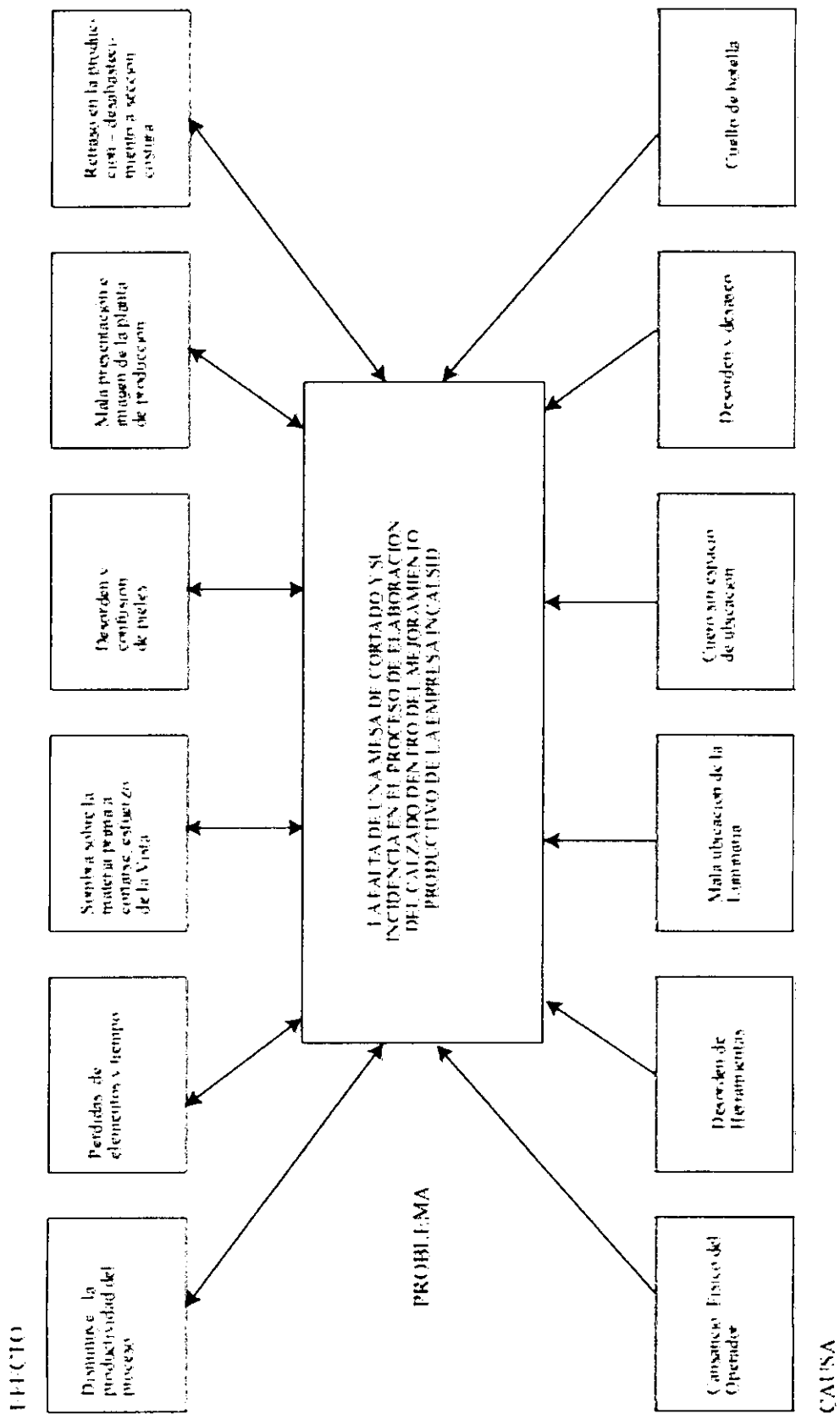


GRAFICO No. 1 Árbol de Problemas
ELABORADO POR El investigador

1.2.3 Análisis crítico

En la actualidad, la falta de una mesa de corte dentro del proceso de elaboración del calzado, afecta directamente al cansancio físico del operador, produciendo una disminución crítica en la productividad, además existe un desorden de herramientas que lleva a la pérdida de las mismas y a la demora en buscarlas y volverlas a su sitio.

Dentro de la parte eléctrica de la empresa es necesario que cada espacio de la planta de producción tenga la luz que necesita, pero la mesa de cortado tiene mala iluminación, lo que produce daños severos a los empleados afectándole directamente a su herramienta elemental de trabajo, sus ojos, ya que le proyecta una sombra sobre el cuero que hace que la vista se esfuerza demasiado, por otra parte la falta de espacio para la ubicación del cuero hace que exista un desorden y lo más grave la confusión de pieles entre obreros de cortado.

En la empresa se debe garantizar el orden y el aseo dentro y fuera de la planta de producción ya que son sitios de continua visita por proveedores y clientes nacionales o extranjeros, el cuero y sus desperdicios se encuentran en un desorden total, lo que afecta al aseo e imagen de la misma.

La falta de un sitio de cortado, provoca el embotellamiento o también conocido como cuello de botella, ya que el retraso del obrero cortador dentro del proceso de elaboración de un zapato produce un desabastecimiento en el siguiente paso – la costura – por lo tanto la productividad empieza a disminuir y por ende una serie de consecuencias que afecta a la estabilidad de la empresa.

1.2.4 Prognosis

De no presentar una alternativa de solución a la problemática presentada, el sector artesanal del calzado ambateño y especialmente esta Institución, continuará registrando retrasos en el área de corte, ya que la desorganización conlleva a no encontrar las herramientas ni material requerido a tiempo, generando a un mediano plazo problemas de ámbito financiero, ya que se retrasa la producción afectando la entrega del pedido al cliente; por otra parte el artesano que desarrolla este proceso mientras más cortes realice mayor será su paga, así que el retraso lo afectaría directamente al colaborador o colaboradores que realicen este paso dentro de la elaboración del calzado.

1.2.5 Formulación del problema

Incidirá la falta de una mesa de cortado apropiada en la empresa INCALSID, dentro del proceso de elaboración del calzado y su productividad?

1.2.6 Interrogantes

- 1.-¿Cuenta la empresa con una producción rentable?
- 2.- ¿La empresa cuenta con un diseño de una correcta mesa de cortado?
- 3.- ¿Existe en la Empresa INCLASID, un proyecto de creación de un prototipo de mesa de cortado que ayude positivamente en el mejoramiento productivo?

1.2.7 Delimitación del objeto de investigación

Delimitación del Problema

Delimitación del Contenido

Campo: Administrativo

Área: Cortado

Aspecto: Mejoramiento Productivo

Delimitación Espacial

El presente trabajo investigativo se realizará en la ciudad de Ambato, en la empresa de calzado “INCALSID”.

Delimitación Temporal

La presente investigación se efectuará durante el período del 2008 – 2009

1.3 Justificación

La investigación tendrá importancia porque la nueva técnica operativa situacional está mostrando un potencial en la productividad del calzado y la satisfacción del cliente, que debería impulsar a mostrar resultados. Efectivamente, parece de utilidad examinar las ventajas que presenta la elaboración de una mesa de cortado, tanto en sus posibilidades en pro de mejoras del proceso de elaboración del calzado como en cuanto a desarrollo personal, y el gusto de cumplir con los pedidos, para obtener un sistema de excelente calidad.

Su interés radica en buscar la forma de insertar un prototipo de mesa de corte apropiado para la empresa Incalsid, sirviendo de ejemplo para grandes y pequeñas industrias de calzado dentro del país, adaptándose la máquina al hombre (cortadores), manejando así un mismo objetivo a fin de crear vinculaciones provechosas para ambas partes (empleador-empleado), mediante la concordancia de sus respectivos intereses.

Es común remarcar la importancia del factor humano como elemento determinante de la eficiencia en una empresa: sin el apoyo y el compromiso de las personas que conforman el equipo de trabajo, es casi seguro el fracaso de las aplicaciones de las técnicas más sofisticadas del management. Implementar una mesa de cortado puede ser la clave para lograr una mayor eficacia y eficiencia en la productividad y lograr que su equipo de trabajo genere mayor rentabilidad.

Existe la factibilidad de realizar la Investigación porque se cuenta con un enfoque interesante para la comprensión de la interrelación entre persona – espacio de trabajo – organización, que se encarga del tratamiento de las actitudes, tanto de personas como de grupos, como variable preponderante puede potenciar, tanto el éxito como el fracaso, de una actividad gerenciadora. Según los especialistas en el tema de tratamiento actitudinal, para lograr un rendimiento eficaz en cualquier área y actividad desarrollada en distintos niveles de la empresa (tanto gerenciales, como de jefatura, de supervisión o coordinación de grupos) es fundamental la detección y transformación de las actitudes disfuncionales, el espacio de trabajo acorde de las personas.

La técnica misma difiere claramente de lo que se hace normalmente con la materia prima en la mesa de cortado. No se presta atención especialmente al estudio ergonómico y de salud en la que el operador debe realizar los procesos que influyen en el desarrollo de la productividad. Sin embargo, la realidad demuestra que las organizaciones cuentan con una proporción significativa de mesas, sitios, equipos, herramientas de cortado, que se traducen en comportamientos caracterizados por la escasa motivación, la baja productividad y rendimiento de los planes de capacitación y desarrollo.

1.4 OBJETIVOS

Objetivo General

- Diseñar y construir un prototipo de mesa de cortado, para el mejoramiento productivo de la Empresa de Calzado – INCALSID”

Objetivos Específicos

- Analizar la mesa de cortado de la empresa de calzado INCALSID y los elementos que la rodean.
- Observar el desenvolvimiento del cortador al momento de cumplir con su tarea.
- Plantear una alternativa de solución con la mesa de cortado lista para su uso.
- Proveer de un prototipo de mesa de corte a los artesanos en el proceso de cortado.
- Mejorar la productividad con un prototipo de mesa de corte.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes Investigativos

HISTORIA DEL CALZADO

Durante la historia de la humanidad, los zapatos han estado ligados a eventos especiales: bodas, funerales, coronaciones, ejecuciones, etc. y han servido como símbolo importante en las tradiciones que celebramos y en las historias que compartimos.

En Estados Unidos, anualmente se presentan más de 200,000 nuevos diseños de calzado. El mismo número es introducido en Europa occidental. Cerca de la mitad es rechazada por los detallistas. De los 100,000 que van a producción sólo cerca de 25,000 (una octava parte del número original) será la que se venda. Aun así, los millones de nuevas ideas de zapato que aparecen en el mercado están basados en siete viejos (y algunos muy antiguos) estilos de zapatos: la sandalia, bota, choclos, zapatillas, mocasines, pantuflas y succos. [1]

ANTECEDENTES

La historia del calzado se remonta 100,000 años atrás en la lejana costa al sur de África. Allí vivieron las que se cree fueron las primeras comunidades del homo sapiens. Probablemente por el clima templado, los primeros pobladores sudafricanos casi no usaban ropa ni necesitaban usar zapatos. El aire era cálido y fresco, muy

amable para los pies. Sin embargo, durante los siguientes 70,000 años la vida empezó a cambiar. El clima sufrió diversas transformaciones y para adaptarse, los primeros humanos tuvieron que desarrollar nuevas formas de protección para sus cuerpos. Aparece entonces el vestido, desarrollado por lo general de pieles de animal, así como el calzado. La más simple y rápida forma para proteger los pies con cualquier material a la mano, era suficiente. Tras años de experimentación, alguien inventó las sandalias, consideradas como la forma más antigua de calzado.

CRONOLOGÍA DE LA EVOLUCIÓN DEL CALZADO

1700 Se desarrolla la máquina de coser.

1750 Primer taller fraccionado de fabricación de calzado en Lynn, Massachussets. En lugar de que cada trabajador realizara un zapato completo, cada operación de la construcción del calzado se empezó a desarrollar por un hombre entrenado para dicha tarea. La producción en línea había comenzado.

1790 Thomas Saint, desarrolla la primera máquina de coser especial para piel.

1795 Sir Marc Brunel, crea primera máquina de montar utilizando tachuelas, la cual producía 400 pares de zapato al día.

1812 Thomas Blanchard, arma la máquina de tallar hormas de madera donde serían moldeados los cortes.

1822 Los zapateros norteamericanos desarrollan los primeros pies "IZQUIERDO y DERECHO" utilizando dos hormas.

1829 Nathaniel Leonard, perfecciona la máquina de clavar.

1830 Uso de molduras, en lugar de depender de la habilidad de un cortador.

1840 Se crea la máquina de rodillos para comprimir la piel, para reforzar el talón con contrafuertes.

1844 Charles Goodyear patenta la vulcanización de hule y el método para desarrollar todo tipo de productos, entre otros, suelas para calzado.

1846 Elias Howe of Spencer, de Massachusetts, patentó una máquina para coser con hilo encerado.

1849 Isaac M. Singer, de Boston, perfeccionó la máquina de coser asistida con pedal.

1858 Lyman Blake & McKay, crean la máquina de coser corte a suela. Juntos monopolizaron la producción de botas y zapatos por 21 años.

1858 Inicia la moda. Apertura de la Casa de Alta Costura del inglés Charles Frederick Worth, en la Rue de la Paix, París. Fue el primero en preparar una colección cada temporada y presentarla en pasarela por jóvenes modelos. Fue el primer hombre prominente en el mundo de la moda y pionero en el sistema de diseñar vestidos y distribuirlos por todo el mundo (la moda Pret a Porter, o moda para la calle). Fue diseñador de la esposa de Napoleón III, emperatriz Eugenie. Diseño crinolinas para la corte del 2º imperio e introdujo el Bustle que se volvió ropa femenina básica a partir de 1870.

1855 Francois Pinet es el diseñador independiente más aclamado de París. Se hace famoso con su tacón Pinet: más delgado y recto que el estilo Luis XV. Los zapatos

Pinet son renombrados por su exquisita elegancia incluso hasta la Segunda Guerra Mundial.

1861 Pinet gana el Premio Nantes y ese mismo año abre un elegante establecimiento en la Rue Paradis Poissoniere. Abre tiendas en Londres, Niza y París, atrayendo a miles de clientes.

1900 A la muerte de Charles Worth en 1895, sus hijos Gastón y Jean Philippe invitan a trabajar a Paul Poiret, un joven de 21 años, para mantenerse en los cambiantes gustos del nuevo siglo. Cuatro años más tarde Poiret se convierte en una de las máximas figuras en la historia de la moda y se independiza, al mismo tiempo que un buen número de casas de alta costura como Paquin, Chéruit o Doucet, que habían tenido relación con los Worth, convirtieron pronto a París como el centro de la moda mundial.

1900 Los ingleses, forzados por las condiciones económicas dejan de producir calzado a mano y cambian a la producción asistida con máquinas. Encuentran que todas las patentes de calzado son americanas, viéndose obligados a rentarlas y pagar regalías por su uso.

1920 André, Perugia abre su establecimiento en Saint Honor. Fue considerado el más grandioso diseñador de calzado así como el dios del negocio de zapatos.

1936 Las privaciones de la Segunda Guerra Mundial originan el embargo de piel para calzado para destinarla a la fabricación de botas para el ejército, por lo que es estimulada la imaginación y creatividad de los diseñadores en fabricar zapatos con otros materiales.

1936 Salvatore Ferragamo diseña su Cuña de Corcho, que duró una década y se convirtió en el estilo más popular de la moda durante los años de la guerra. Derivado de sus estudios de anatomía, diseñó el primer Cambrillón. Fue el diseñador de las estrellas de Hollywood junto con David Evins en los años 40.

1939 Roger Vivier diseña su Plataforma de Corcho.

1940 David Evins trabaja para los famosos diseñadores de Nueva York, Bill Blass y Oscar de la Renta, mientras en París, Roger Vivier comienza a trabajar en la casa Christian Dior, donde inventa el Stilletto.

1962 Andrea Pfister ganó el 1er. Lugar en el festival internacional de Diseñadores en Ámsterdam.

2.2. Fundamentación filosófica

El investigador se define ubicándose en el Paradigma Crítico Propositivo, porque la investigación esta comprendida en los seres humanos y su crecimiento en comunidad de manera solidaria y equitativa, y por eso propicia la participación de los actores sociales en calidad de protagonistas durante todo el estudio.

Este enfoque privilegiará la interpretación, comprensión y explicación de los fenómenos sociales en perspectiva de totalidad. Buscará la esencia de los mismos al analizarlos inmersos en una red de interrelaciones e interacciones, en la dinámica de las contradicciones que generarán cambios cualitativos profundos

2.3 Fundamentación Administrativa

Dentro de la producción del calzado se puede observar que los empleados pueden adquirir comportamientos complejos y modificar los patrones de respuestas pre-existentes, a través de una secuencia ordenada de procesos que los guíe, paso a paso, hacia un nivel de desempeño más integrado y completo.

2.4 Fundamentación Legal

La investigación, se fundamenta en algunos artículos como:

La NORMA INEN 1920.

REQUISITOS, Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el calzado de cuero de uso general, fabricado en cuero natural para hombres, mujeres y niños. Esta norma no se aplica al calzado deportivo, de seguridad ni al militar, ni al calzado para bebés.

Normas INEN 1949, 1950 y 1951.

Programa para la Competitividad de la Industria del Cuero y Calzado, mismo que contiene: Reformas estructurales y la estabilidad macroeconómica son condiciones necesarias, pero no suficientes para asegurar el crecimiento de la economía el sector público y el sector privado son interrelacionados para la economía productiva. [2]

2.5 Red de inclusiones conceptuales

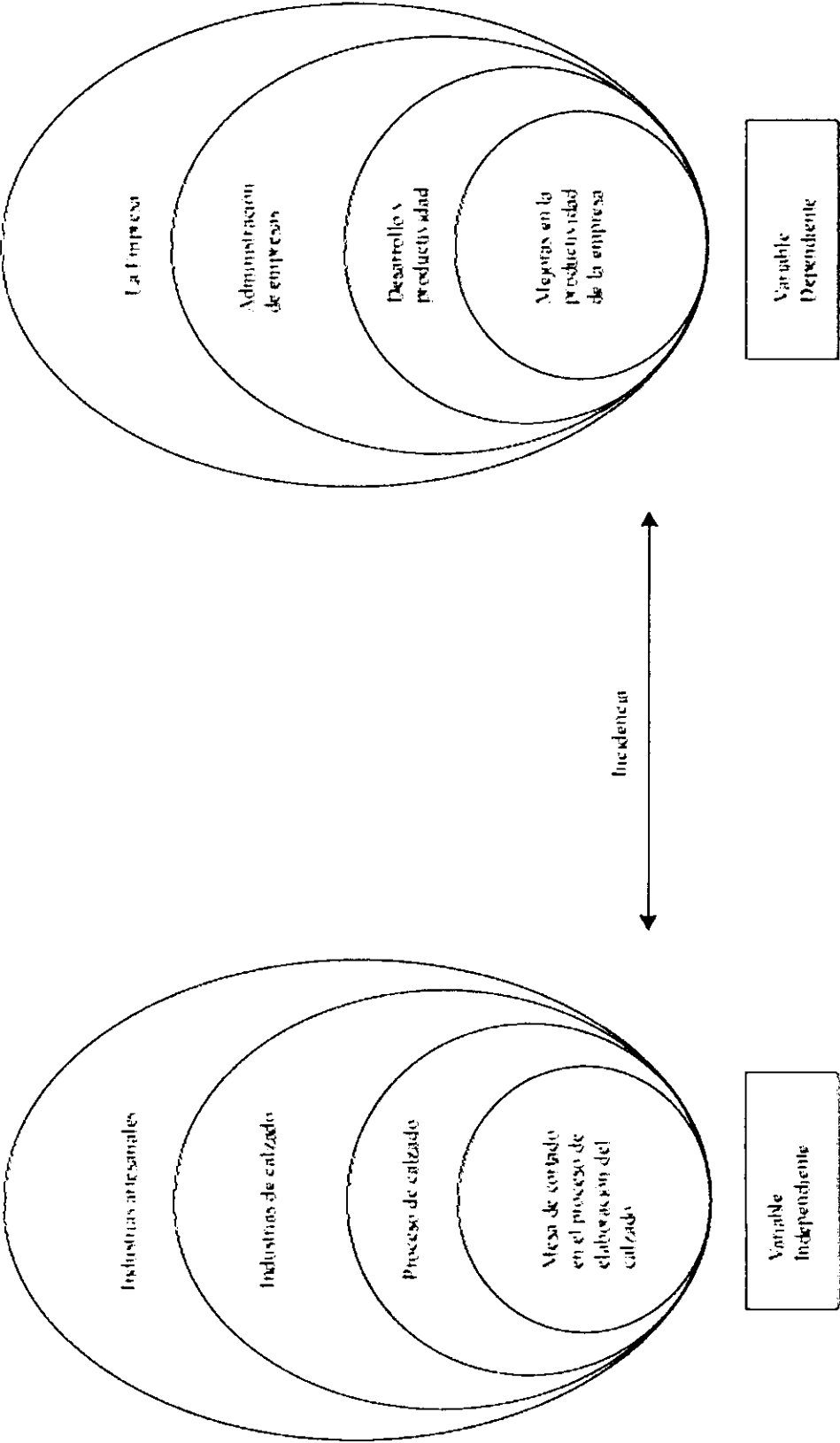


GRÁFICO No. 2 Red de inclusiones conceptuales
ELABORADO POR El Investigador

2.5.1 Variable independiente

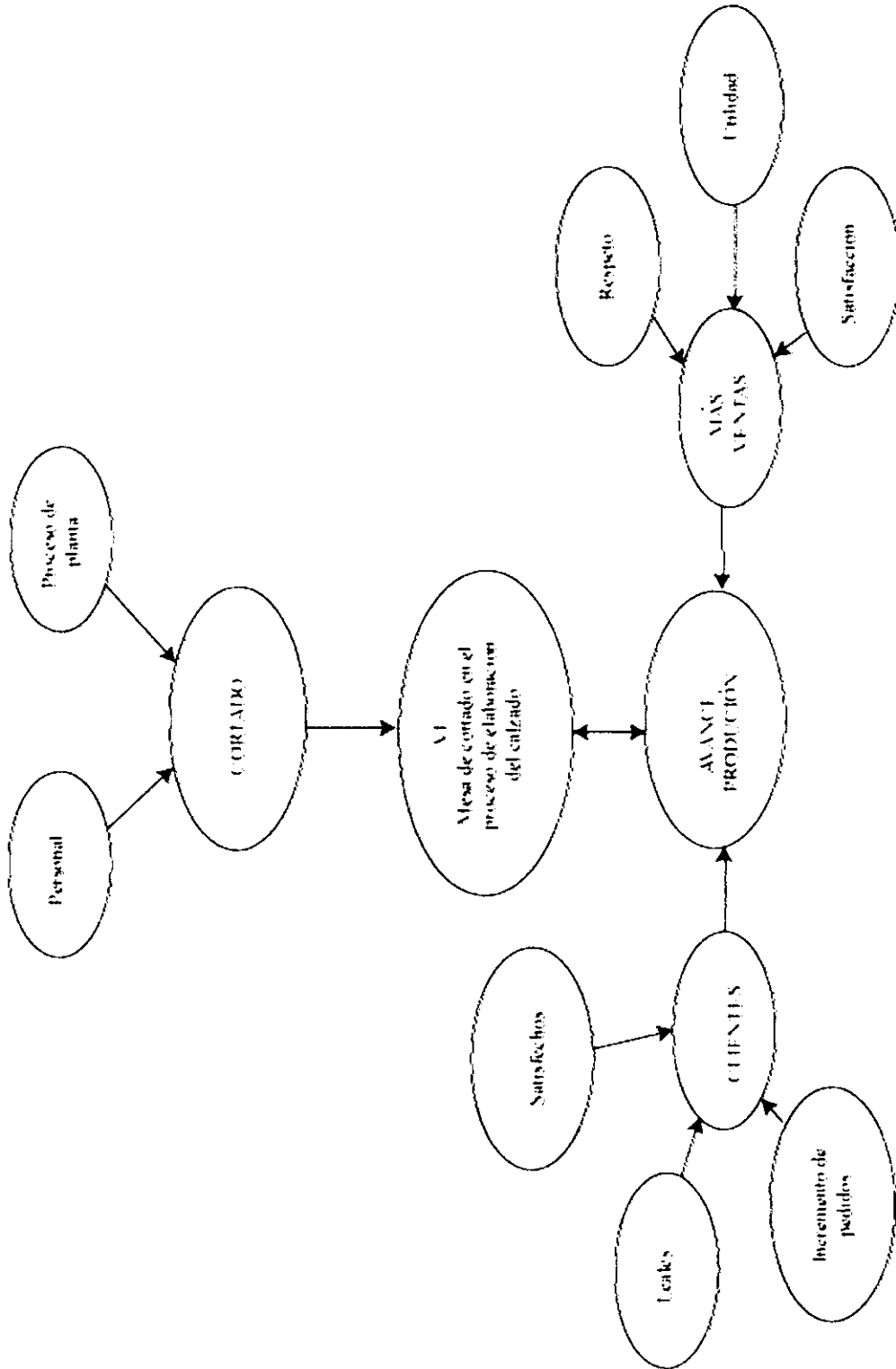


GRAFICO No 3 Variable Independiente
ELABORADO POR El investigador

2.5.2 Variable dependiente

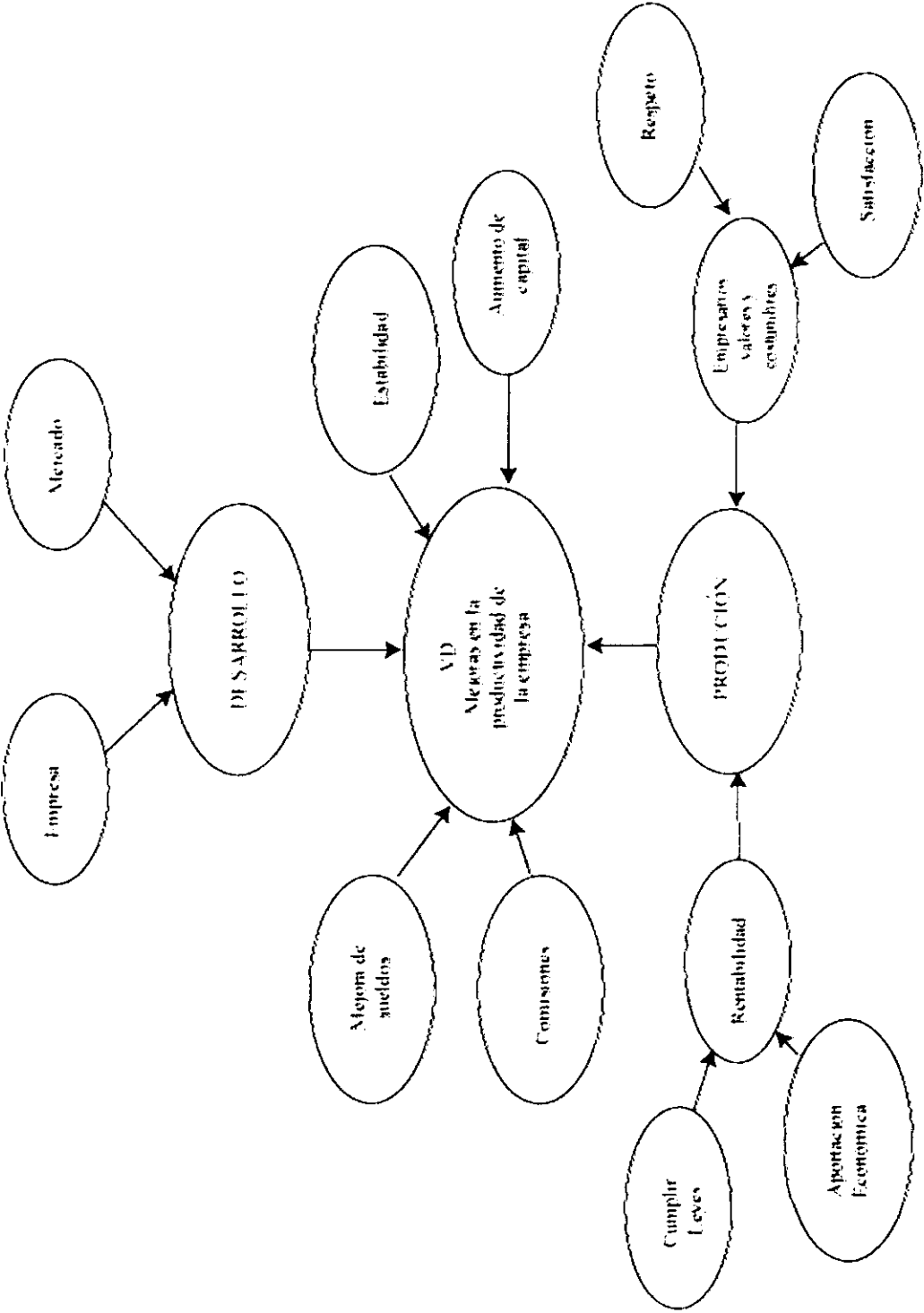


GRAFICO No. 4 Variables Dependiente
ELABORADO POR El Investigador

2.5.3 Fundamentación Conceptual

2.5.3.1 Variable independiente: Mesa de cortado en el proceso de elaboración del calzado

INDUSTRIAS ARTESANALES – CALZADO

Centro de Innovación Tecnológica del Cuero, Calzado e Industrias Conexas La Normalización y su impacto en la competitividad de las empresas de la Cadena Productiva del Cuero y Calzado

Integra la Red de los Centros de Innovación Tecnológica Y Rige su organización y funciones por su norma de creación, la Ley No. 27267 de Centros de Innovación Tecnológica y su Reglamento, que en el Artículo 36° de Disposiciones finales establece que el CITEccal, integra la red de CITEs.

PROCESO DEL CALZADO

DEPARTAMENTO DE MODELAJE.

En este departamento el encargado es el Sr. Ruperto Cáceres, elabora los modelos constantemente, y realiza los diseños de los zapatos acorde con la temporada y por solicitud de nuestros clientes.

En este departamento se trabaja con el método de patrón de modelos, ajustándose a las medidas de las hormas.

DEPARTAMENTO DE SELECCIÓN DE MATERIALES

En este departamento los encargados son obreros especialistas en calzado ya que aquí se selecciona el material para la confección de nuestro producto, y estos se relacionan con suavidad, comodidad, resistencia, durabilidad y elegancia.

El Cuero.- Es uno de los materiales mas importantes del calzado ya que de este depende la suavidad y flexibilidad del producto, Calzado ha seleccionado a la mejor Curtiembre de la Provincia, Ecuatoriana de Curtidos Salazar por ser un cuero suave y flexible acorde a nuestras necesidades.

La Suela Crupón.- Este es otro de los materiales importantes ya que de el depende la durabilidad del zapato, seleccionando un producto de excelente calidad fijándonos en el peso y la flexibilidad del mismo.

El Taco.- Nuestra planta cuenta con una inyectora de tacos, produciendo los mismos acuerdo a nuestras necesidades y renovaciones conforme tenemos nuestros pedidos, esta máquina nos facilita proporcionar tapas de reposición para un mejor servicio a nuestros clientes y consumidores.

Los Forros.- El Breaty es un forro que importamos de Italia, para una mejor presentación, suavidad y frescura de nuestro producto.

Los Cambriones, Pegas, Hilos, Tintas y otros materiales son seleccionados e importados de las mejores casas.

SECCIONES DE PROCESO

SECCION CORTADO.- En esta sección se procede a cortar las pieles ya seleccionadas de acuerdo a los diseños y solicitud de nuestros clientes, utilizando los patrones adecuados.

Luego las piezas son divididas y destalladas en sus contornos en un espesor de 1.2 mm., para pasar a la siguiente sección.

SECCION APARADO.- En esta debemos destacar la preparación previa del personal y el manejo de las máquinas ya que es una de las secciones más importantes para asegurarnos la calidad de nuestro producto, en esta sección se da forma al cuero, por ende existe un riguroso control para obtener un producto bien terminado.

SECCION PLANTADO.- En esta se procede ya en sí al armado del zapato, empezando por preparar los contrafuertes y puntas, haciendo un cardado perfecto a los contornos aquí es donde se busca la mayor suavidad de el zapato, continuando con la engomada para, planchar y afinar la figura del talón, luego se carda la capellada antes del montaje, se prepara la plantilla, para darle la figura de la silueta de la horma con el fin de obtener estabilidad en el zapato.

Se procede al montaje en la Máquina montadora de puntas labor que lo realiza un trabajador experimentado en donde se mide el largo de la capellada y su escote, este pasa a la máquina enchinchadora, en donde se clava tachuelas de 6 mm. de largo para una duración optima, luego se procede a asentar los contornos a fin de desaparecer todas las fallas del montaje, para luego enviar el producto a un horno al vacío para lograr la estabilización del cuero y de la figura del modelo en el que se demora 5 minutos terminado este ciclo, continuamos con el cardado del zapato ya montado en toda su figura.

Preparamos la corrida, seleccionando la suela delgada, para luego dividirla y alcanzar un espesor de 4mm, luego se procede a fresar, con una presión a través de una placa que va conectada a la máquina fresadora para obtener uniformidad en su

contorno, luego se procede a lijar y a desflorar para mejorar su presentación y proceder al pintado e imprimir el logotipo de la empresa con su respectivo número.

Procedemos al cardado del contorno de las corridas y están listas para dar pega tanto a la planta del zapato como a la corrida, dejando secar 15 minutos, para luego ser pegados, se plancha la pestaña del talón para poder pegar el taco.

Pasa a limpiar las pegas y manchas que a través del proceso se produjeron, una vez el zapato limpio se procede a sacar de la horma, para el clavado y aseguramiento del tacón con un tornillo de 25mm de largo y cuatro clavos entornillados.

Por último pasa a una fase de revisado y terminado del zapato con la pegada de la plantilla superficial, se da brillo al cuero, se corta hilos y se elimina totalmente manchas de pega luego se plancha el contorno del talón, obteniendo la figura óptima en el zapato.

CONTROL DE CALIDAD

En este departamento ingresan los zapatos para asegurarnos que los mismos vayan con calidad en todas sus partes, también el zapato es codificado, embalado y embodegado para su distribución local y nacional. Además ofrecemos servicio pos-venta.

En nuestros almacenes el cliente es la razón de nuestro propósito, brindándole un excelente servicio.

Corte: operación de corte de las diferentes piezas que componen la cabellada (parte superior del calzado). En el corte son utilizados cuchillas especiales y/o balancines de corte que presionan los moldes metálicos en la superficie del cuero y otros materiales

2.5.3.2 Variable dependiente: Mejoras en la productividad de la Empresa

DESARROLLO DE LA PRODUCTIVIDAD

Información provista por el sistema administrativo:

Manejo de stock: Se debe manejar el stock considerando que se tienen materias primas requeridas para la producción, productos terminados y productos semielaborados que pueden ser comercializados o utilizados para completar un producto final. En todos los casos se visualizarán los costos/precios.

Es importante el concepto de stock de seguridad y la categorización de los componentes del stock de más alta rotación para su control diario. También existe la posibilidad de tener stock en tránsito

El sistema de almacenaje que se utiliza es un esquema distribuido con lo cual es necesario tener varias fuentes y prever los traslados de materias primas según las necesidades de producción. Además varias materias primas son importadas para lo cual se deben tener en cuenta los tiempos necesarios para llevar a cabo el proceso.

Máquinas: El manejo de las máquinas, su capacidad de producción y su estado (por ejemplo si están utilizables o en mantenimiento) permite la planificación a futuro de la producción. Debe tenerse en cuenta además que los productos se asocian a posibles máquinas, a fin de evitar tiempos y costos de preparación por cambios de tipo o color de las pinturas.

Operarios: Es importante tener un manejo de las personas capacitadas para utilizar en las diferentes máquinas. Su actividad puede reflejarse en la sección de producción, para análisis de rendimiento de la planta.

Clientes: Es de gran utilidad el manejo adecuado de los datos básicos de los clientes; por otra parte puede servir para fines estadísticos. La información de base de los clientes se encuentra en un sistema contable y de producción llamado PROLAN que utiliza la empresa.

Proveedores: Para un mejor desempeño de producción, es importante tener los proveedores alternativos de las materias primas y sus tiempos de respuesta/grado de cumplimiento. La información de base de los proveedores se encuentra en el sistema PROLAN.

Almacenes: Si bien pueden estar asociados al stock, es conveniente tener en cuenta los lugares físicos de almacenamiento de los diferentes tipos de stock, para su mejor ubicación y seguimiento.

Sistema de producción:

Análisis de Producción: cada producto final (o semielaborado) tiene una fórmula propia que indica las materias primas, los productos semielaborados, los recursos adicionales necesarios para su producción (ejemplo el tipo de máquina donde se puede hacer), los tiempos y la pérdida promedio asociada con su fabricación. La explosión del stock (y sus costos) asociada con la producción es esencial para tener información confiable. También deben figurar los tiempos medios de producción.

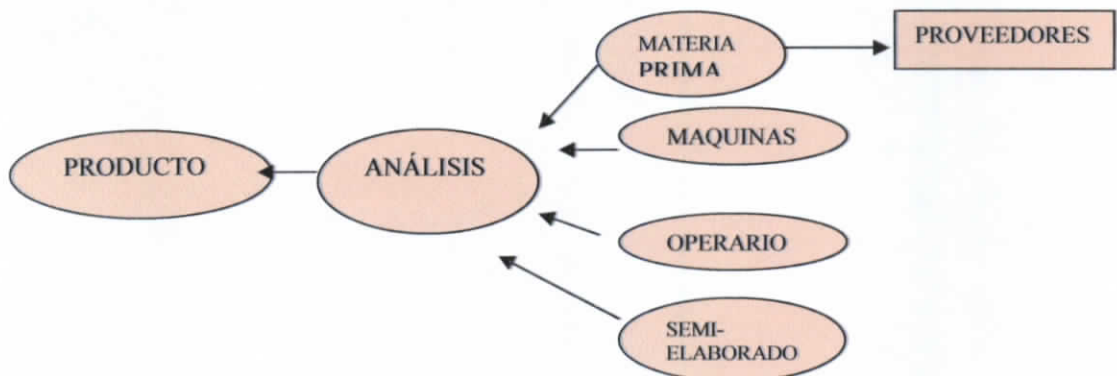


GRÁFICO No. 5 Esquema de los elementos participantes en el análisis de producción
ELABORADO POR: El investigador

Pedidos: El manejo de las órdenes de pedido es el elemento a tener en cuenta para poder planificar o modificar/actualizar un plan vigente. Los pedidos se asocian también con los clientes que se utilizarán en los remitos y facturas (en principio esta información se capturará de subsistemas ya activos y sólo se debe intercambiar información con ellos).

Planificación de la Producción: Este subsistema debe poder buscar un óptimo (semanal o mensual) para la producción que se planifique, en base a un pronóstico de ventas y pedidos especiales, así como ajustar las nuevas órdenes que entren diariamente para obtener una planificación que trate de optimizar diferentes parámetros (ejemplo: tiempo medio de respuesta, clientes prioritarios, monto final a facturar, etc.)

Este subsistema debe presentar opciones y permitir la interacción con el experto en planificación, para definir el plan de acuerdo a las necesidades del momento.

Ordenes de Producción: El sistema debe realizar la asignación de máquinas a cada orden de producción. De esta manera se podrá realizar el seguimiento de la fabricación, planificación y cálculo de capacidad, y obtener indicadores de productividad, utilización, etc. Un punto a resolver es la transferencia de las materias primas al proceso de fabricación, asociadas a una orden de producción.

Planes de trabajo y Partes de Producción: Por un lado el resultado de la planificación es un plan (diario, semanal, mensual) que se debiera corresponder diariamente como parte de la producción. Naturalmente los partes de producción (hoja de ruta) actualizan stock y su contraste con el plan de trabajo diario permite supervisar los desfases en planta. Los partes permiten hacer seguimientos de rendimiento y planificar mantenimientos.



GRÁFICO No. 6 Esquema que muestra el camino que recorre un pedido

ELABORADO POR: El investigador

EFICACIA EN LA PRODUCTIVIDAD PERSONAL

El termino, productividad, engloba la esencia de esta inquietud humana en llegar a ser mejor y hacerlo mejor. En realidad, la productividad es reconocida como la clave para el progreso, el éxito y la supervivencia tanto en el ámbito personal como empresarial.

Pasos para mejorar la productividad:

Establecer una línea base de la productividad. La mejora de la productividad (personal o colectiva) nunca es una casualidad; empieza con una definición precisa de la productividad para tu situación particular. Solamente puedes aumentar tu productividad cuando sabes lo que significa para tu empresa. Puedes adoptar medidas premeditadas e intencionadas para mejorar tu productividad cuando aprendes a medirla.

Las líneas base de la productividad varían de acuerdo con el negocio en el que estés; consecuentemente deberás ser la persona que formule tu línea base y expresarla en los términos que te sean mas útiles. Las generalizaciones ayudan a obtener un entendimiento global de la productividad, pero deberás identificar factores mensurables para tu situación.

La productividad esta influenciada por las leyes del gobierno, por la competencia, las condiciones económicas y otros factores sobre los que tienes poco control directo.

Sin embargo existen dos recursos sobre los que puedes ejercer un mayor control para aumentar tu productividad personal:

El tiempo y tu actitud. Para obtener un dominio absoluto de tus actitudes, tu tiempo y tu vida, sumérgete en un programa completo de metas personales y profesionales.

ERGONOMÍA

La mayoría de las pérdidas de salud en el ser humano son causa de las interacciones con factores ambientales. En el trabajo se alteran continuamente estos factores, lo

que da lugar a las conocidas Enfermedades del Trabajo, entre las que se encuentran lesiones dorso lumbares, traumatismos repetitivos, lesiones músculo esqueléticas y, por supuesto, trastornos de tipo psicológico.

La Ley de Prevención de riesgos Laborales cita como daños para la salud del trabajador no sólo las lesiones de carácter traumático o patologías debidas a energías, sustancias u organismos presentes en el ambiente sino también a las causadas por los esfuerzos repetidos o continuados, físicos o mentales, realizados en su ejercicio.

Las causas principales de estas patologías son:

- Fuerzas concentradas en elementos pequeños del cuerpo.
- Posturas forzadas sostenidas.
- Movimientos muy repetitivos.
- Descanso insuficiente.

Y los síntomas más frecuentes:

- Dolor
- Restricción del movimiento de una articulación
- Hinchazón de los tejidos blandos
- Disminución del tacto y destreza.

Sobre la “Ergonomía” recae, pues, la prevención de este tipo de accidentes.

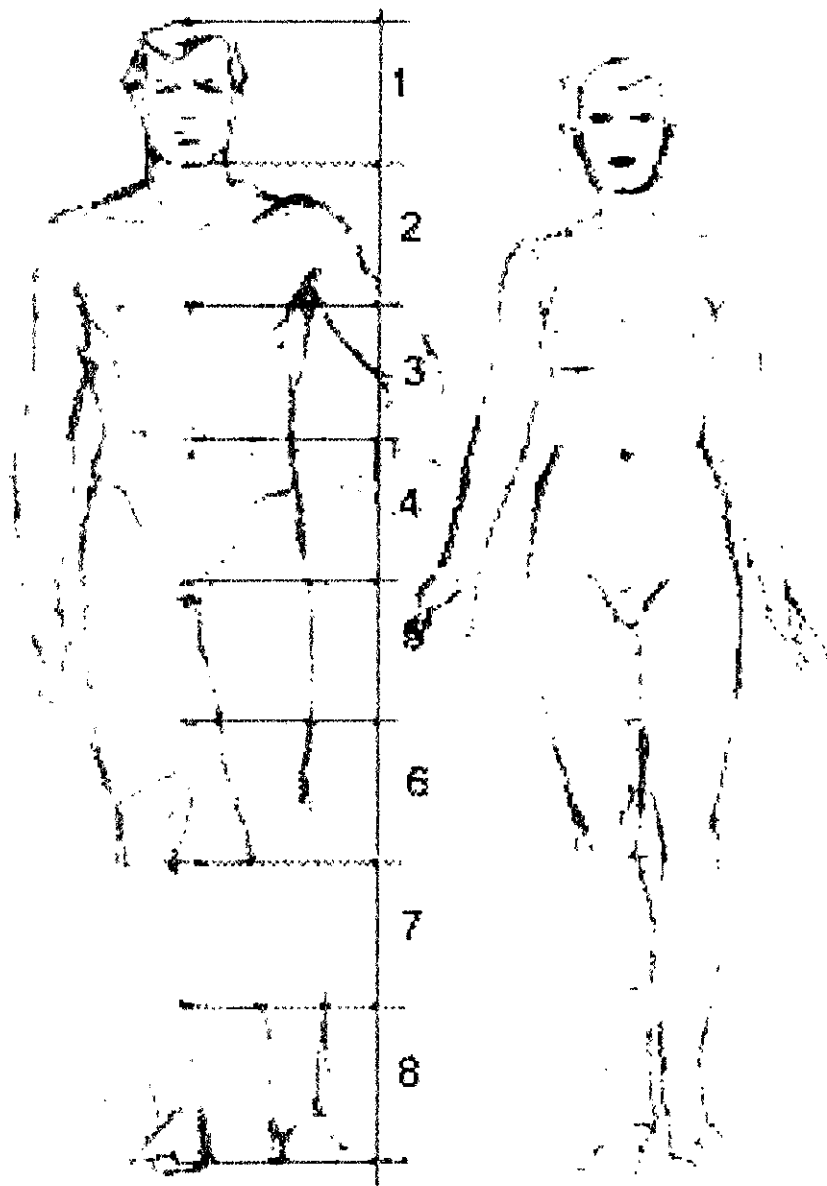


GRÁFICO No. 7 Esquema de las secciones del cuerpo humano
ELABORADO POR: El investigador

CONCEPTO

Según el Congreso Internacional de Ergonomía (Estrasburgo, 1970) << el objeto de la Ergonomía es elaborar, con el concurso de las diversas disciplinas científicas que la componen, un cuerpo de conocimientos que, en una perspectiva de aplicación, debe desembocar en una mejor adaptación al hombre de los medios tecnológicos de producción y de los entornos de trabajo y vida>>. Ésta es una de las múltiples

definiciones oficiales aunque todas apuntan a la misma dirección y tienen en cuenta tres aspectos destacables:

- Sujeto: Sistema que constituyen, por un lado, el hombre y la máquina y, por el otro, hombres y máquinas.
- Procedimiento: Basado en estudios psicológicos, psicosociológicos, médicos, técnicos, entre otros, combinados y complementados.
- Objetivo: Mejora del trabajo, cambios que lo hagan más cómodo, eficaz y seguro a la vez.

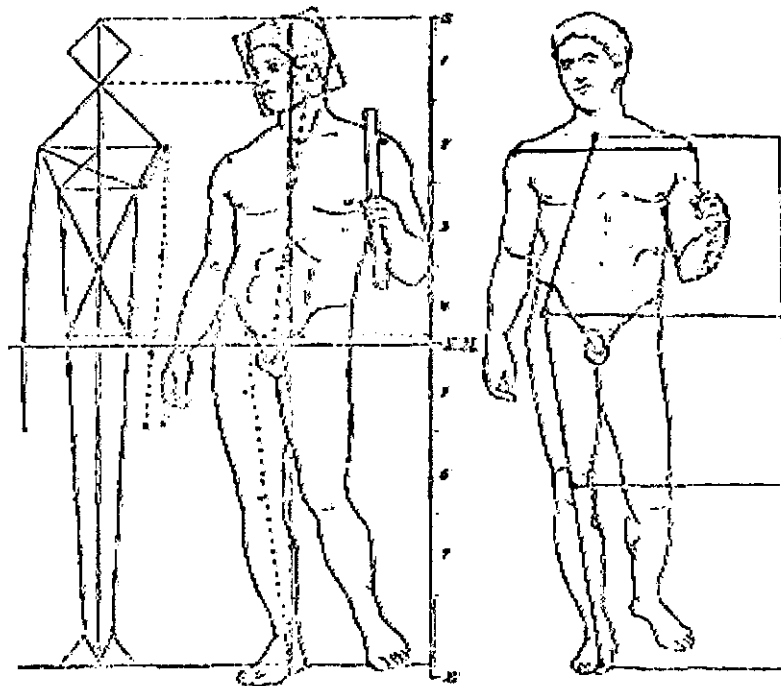


GRÁFICO No. 8 Esquema de dimensiones del cuerpo humano
ELABORADO POR: El investigador

TIPOS DE ERGONOMÍA

Ergonomía del puesto de trabajo y Ergonomía de sistemas

La Ergonomía de sistemas estudia conjuntos de elementos, humanos y no humanos, sometidos a interacciones, lo que implica una gran cantidad de variables; mientras que la del puesto de trabajo se refiere al estudio concreto y exhaustivo de las

relaciones entre un solo hombre y una máquina, medios o instrumentos que utiliza para trabajar.

Ergonomía preventiva y Ergonomía correctora

La preventiva se aplica cuando el sistema estudiado todavía no existe. Se trata de la Ergonomía en fase de proyecto que busca conseguir el diseño óptimo de sistemas antes de su puesta en funcionamiento, dada la dificultad que representa modificar los ya existentes.

La correctora es menos eficaz que la anterior aunque más fácil puesto que se puede apoyar en la observación de errores de un sistema ya realizado en lugar de analizar las tareas de una forma abstracta.

Ergonomía geométrica, ambiental y temporal

Esta división suele hacerse en función de los aspectos parciales que delimitan campos de aplicación y desarrollo.

E. geométrica

Puede definirse como el estudio de las relaciones entre hombre y condiciones métricas y posicionales de su puesto, con una tendencia a conseguir el máximo confort. Al ser el hombre una estructura móvil, sus necesidades serán satisfechas al alcanzar un confort geométrico definido por:

Confort posicional: resultado de la correcta interacción entre el puesto de trabajo y el cuerpo, por lo que hay que considerar los datos antropométricos relevantes. Los estudios en este terreno se dirigen fundamentalmente al diseño de puestos de trabajo

y elementos que lo constituyen (asientos, herramientas,...), así como a las posturas adecuadas.

Confort cinético-operacional: que estudia el movimiento muscular en relación a su acoplamiento a la tarea y analiza y diseña los mandos y mecanismos de operación en función del rendimiento, del consumo energético, el esfuerzo y la fatiga, condicionados por la flexibilidad, precisión, esfuerzo, rapidez y fatiga muscular.

Relación de seguridad, dirigida a la protección del hombre contra los elementos agresivos de la máquina.

E. ambiental

Es la parte de la Ergonomía que estudia y desarrolla las relaciones entre el hombre y los factores ambientales que condicionan su estado de salud y de confort.

En este ámbito se estudian dos grandes grupos de factores aparte de los de tipo psicosocial que es:

- Factores físicos: térmicos, luminoso-visuales, auditivos y dinámicos (vibraciones)
- Factores físicos y biológicos.

E. temporal

Busca el bienestar del trabajador en relación con los tiempos de trabajo, teniendo en cuenta el tipo de organización, las cargas y los contenidos del mismo. Estudia los horarios de trabajo, la duración de las jornadas, optimización de pausas y descansos, ritmos de trabajo evaluando la relación fatiga-descanso en sus aspectos físicos y psicológicos.

Hay que decir que existen otros tipos menos relevantes como la Ergonomía del producto y de producción o Ergonomía experimental o aplicada.

Análisis ergonómico de puestos de trabajo en el sector de calzado

La fabricación del calzado es una actividad de gran tradición, estando constituida como una potente red industrial que representa uno de los pilares fundamentales de las exportaciones y de puestos de trabajo ocupados tanto directa como indirectamente.

Una buena parte de la problemática asociada a las lesiones y accidentes de trabajo está causada por los sobreesfuerzos, relacionados fundamentalmente con problemas de tipo ergonómico.

Las actividades principales que comprende el proyecto han sido las siguientes:

1. Estudio de campo en empresas seleccionadas. En este estudio se analizar las tareas y los puestos tipo, así como los equipos y la maquinaria utilizados en los mismos.
2. Evaluación de los riesgos ergonómicos de los puestos, se analiza en el estudio de campo.
3. Contactos con fabricantes de maquinaria y equipos y con instaladores del sector para discutir posibles soluciones técnicas de diseño a los problemas detectados en la evaluación de riesgos ergonómicos.
4. Propuesta de recomendaciones de diseño de puestos y/o tareas para mejorar las condiciones de trabajo en aquellos puestos donde los riesgos detectados sean elevados.
5. Difusión de los resultados del estudio. Los resultados obtenidos han sido los siguientes:
 1. Mapa de riesgos del sector del calzado en sus puestos de trabajo más significativos.

2. Análisis detallado de cada uno de los puestos tipo seleccionados, incluyendo una descripción del puesto y la maquinaria, los niveles de riesgo y sus factores y una propuesta detallada de rediseño.
3. Fichas del puesto de trabajo analizado incluyendo descripción, niveles de riesgo y propuestas de rediseño.

METODOLOGÍA A EMPLEARSE

Para la realización del estudio se seleccionan empresas representativas del sector calzado.

Se realiza una visita previa a estas empresas para seleccionar tareas con un mayor número de posturas de trabajo inadecuadas, una mayor repetitividad de movimientos de los brazos o de las manos o con manipulación de cargas de pesos elevados (tareas con una mayor carga física potencial). Una vez seleccionadas estas tareas se realiza el estudio ergonómico de las mismas a partir de:

- Una grabación en vídeo de la actividad del trabajador durante un tiempo representativo.
- Datos del puesto de trabajo, fundamentalmente datos dimensionales de alturas, profundidades y alcances.
- Una evaluación de las fuerzas ejercidas o de los pesos manipulados.
- Datos de producción.
- Información sobre la organización de la actividad: duración, rotaciones, turnos, etc.

Con esta información y aplicando el método Ergo/IBV (Sistema para la evolución ergonómica de riesgos laborales), se determina:

- El riesgo asociado a la carga física de las tareas analizadas.
- Los principales factores de riesgo ergonómico del sector.

- Recomendaciones de rediseño de las tareas y/o de los puestos de trabajo para disminuir los niveles de riesgo.

Ergo/IBV es una herramienta informática desarrollada por el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) que permite la evaluación de los riesgos laborales relacionados con la carga física de un puesto de trabajo.

Ergo/IBV se estructura en tres módulos que permiten evaluar el riesgo en tareas de manipulación manual de cargas, en tareas repetitivas de miembro superior y en tareas con posturas forzadas de tronco y piernas.

En la fase de recomendaciones de rediseño, se propone mejoras para reducir los niveles de riesgo por carga física a límites aceptables. Estas mejoras se refieren, básicamente, a cambios en las posturas de trabajo, los ritmos, los pesos manejados, las fuerzas ejercidas, entre otros.

Para el desarrollo de estas propuestas se utiliza un programa informático de modelización de puestos de trabajo que permite modificar variables del puesto de trabajo (alturas, alcances profundidades, fuerzas, etc.) y analizar las mejoras conseguidas en las posturas y los esfuerzos a los que se ven sometidas las diferentes estructuras corporales del trabajador.

ANTROPOMETRIA:

Al diseñar cualquier objeto buscamos la situación ideal para las personas, lo que se relaciona con el confort y que permite a la vez ejercer el mínimo de esfuerzo. Para ello es necesario un estudio, en donde la antropometría actúa como Herramienta para diseñar y basar la teoría si algo está ergonómicamente bien Diseñado o no. Por lo tanto se necesita medidas tanto de personas (Un universo de muestra) como de

objetos, para poder llegar a un estándar o un Promedio de ciertos datos y luego concluir si algo está realmente Ergonómicamente diseñado.

Durante el proceso inicial se utiliza los máximos de datos existentes y Relacionados con éste. Cada parte de un objeto se relaciona con la persona, Entonces se debe estudiar tanto el objeto como el humano. Para el estudio antropométrico en el diseño se debe tener en consideración tales como: Consideraciones respecto a las dimensiones y al espacio (suficiente espacio Para la ropa, acceso y movimiento dentro y/o alrededor del objeto, etc.) Condiciones operativas (Las dimensiones del usuario, rango de edad, etc.) para facilitar la velocidad, para facilitar la presión o fuerza para evitar fatiga.

Para realizar el análisis antropométrico se debe conocer tanto las partes del objeto como las partes y funciones humanas. Es decir, se toma en cuenta: Las partes que conforman el cuerpo: Músculos, Huesos, Las articulaciones, Tipos de movimiento y de giros posibles, Ángulos posibles de realizar por el miembro

Teniendo en consideración los factores mencionados anteriormente, se procede a La toma de medidas correspondiente y al análisis o estudio mediante tablas.

Para la toma de medidas se necesita instrumentos, algunos de estos son, la escuadra, cinta métrica y el flexometro.

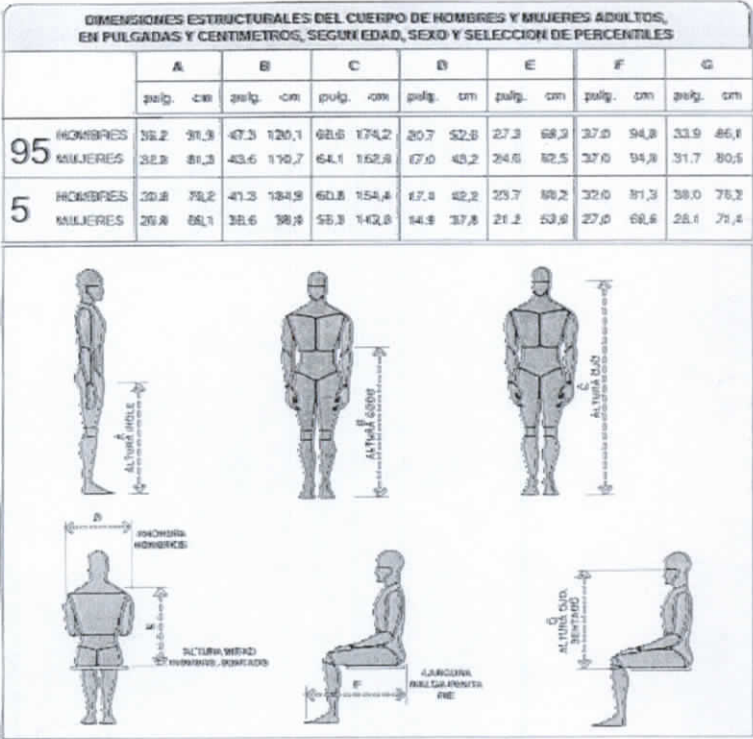


GRÁFICO No. 9 Dimensiones estructurales del cuerpo humano
ELABORADO POR: El investigador

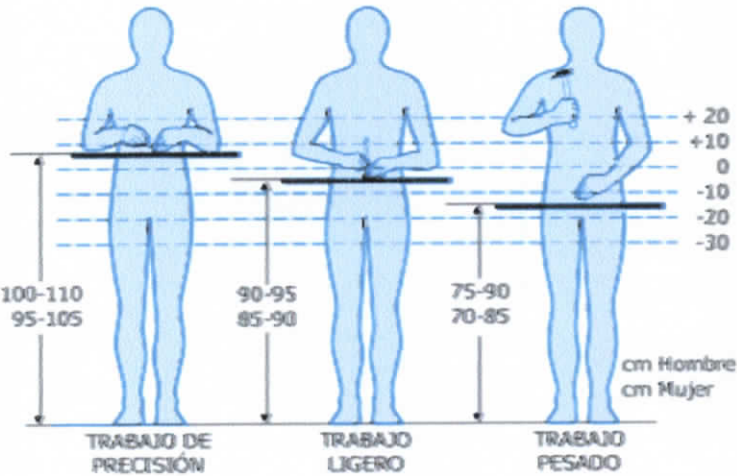


GRÁFICO No. 10 Ubicación del cuerpo humano según el trabajo ejecutado
ELABORADO POR: El investigador

DISEÑO DE UNA ESTACION DE TRABAJO MESAS

Los empleados encuentran varios factores de riesgo en trabajar en las estaciones de corte, tales como posturas incómodas del brazo, cuello, tronco, y las piernas. Estas posturas son influenciadas por la estatura del trabajador y el diseño de la estación de trabajo. Por lo tanto se presenta los peligros potenciales encontrados en la estación de trabajo y su descripción general de un diseño apropiado.

Mesa

Peligros Potenciales

Los trabajadores mantienen posturas incómodas del hombro, el codo, y la muñeca debido a la altura incorrecta de la mesa.

Los empleados que reposan antebrazos o las muñecas sobre los bordes de la mesa pueden cortar la circulación de la sangre, pellizcar los nervios, y causar lesión a los brazos o a las manos

Soluciones Posibles:

Proveer mesas ajustables de la altura e inclinación que pueda ayudar a empleados a tener acceso a su trabajo sin usar posturas incómodas.

Las mesas deben ser ajustadas así que el trabajo está a la altura del codo y las muñecas se mantienen rectas. Si la mesa está demasiada baja los trabajadores tendrán que agacharse poniendo la tensión en la espalda, el cuello, y los hombros. Si una mesa está demasiada alta, los trabajadores tendrán que levantar sus hombros para tener sus brazos bastante alto para trabajar. Esta postura cansa el cuello, el hombro, y los músculos superiores de la espalda y puede resultar en dolor del músculo.

Las mesas deben tener una inclinación hacia los trabajadores, para permitirles ver el trabajo más fácilmente y reducir las posturas incómodas de la muñeca.

Los bordes de las superficies de trabajo deben ser redondeados, así que los trabajadores pueden reclinar los brazos contra ellos

2.6 Formulación de la Hipótesis

La omisión de una mesa de cortado en el proceso de elaboración del calzado influye negativamente en la productividad de la empresa INCALSID.

VARIABLES E INDICADORES

2.7 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

Variable Independiente

- Mesa de cortado en el proceso de elaboración del calzado

Variable Dependiente

- Mejoras en la productividad de la Empresa INCALSID

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 Modalidad Básica de la investigación

3.1.1 Enfoque Cuantitativo

Para realizar la investigación los lineamientos se ubicarán en el paradigma crítico – propositivo, de corte cuantitativo. Cuantitativo porque se recabará información y datos numéricos con apoyo de la estadística descriptiva e inferencial. Cualitativo porque estos resultados estadísticos serán sometidos a análisis críticos con apoyo del marco teórico.

3.1.2 Modalidades de Investigación

- **Investigación bibliográfica.-** Porque se recurrirá a información secundaria de libros, textos, revistas, publicaciones, módulos e internet, así como información primaria contenida en documentos oficiales, actas, leyes, reglamentos, otros.
- **Investigación de campo.-** Porque el investigador acudirá al lugar donde se producen los hechos y actuarán en la realidad para recabar información objetiva.
- **Investigación Social o Proyecto Factible.-** Porque se desarrollará una propuesta de un modelo operativo viable para la solución del problema investigado.

3.2 Nivel o Tipo de Investigación

- **Investigación Descriptiva.-** Este tipo de investigación permitió describir las situaciones y eventos que han generado el problema, es decir como se ha manifestado en el entorno empresarial, la influencia de la producción en el crecimiento y su repercusión en la rentabilidad de la Empresa INCALSID.

3.3 Población y Muestra

3.3.1 Población

Población o universo es el conjunto o agregado de número de elementos, son caracteres comunes en un espacio y tiempo determinado sobre los cuales se puede realizar observaciones, de esta manera la población de estudio fueron tomadas de tres empresas de calzado muy conocidas como son INCALSID, GAMOS, LOMBARDIA

3.3.2 Muestra

Subconjunto representativo de elementos de una población o universo, que se somete a observación científica en representación del conjunto, con el propósito de obtener resultados válidos. De esta manera se utilizará el siguiente grupo de muestra:

- Gerentes Generales (3 empresas)	3	3%
- Jefes de Procesos del Calzado (3 empresas)	10	10%
- Personal de Planta (INCALSID)	30	29%
- Personal de Planta (GAMOS)	30	29%
- Personal de Planta (VALENTINO)	30	29%
TOTAL	103	100 %

$n = 103$

En virtud de que la población a ser investigada es pequeña se trabajará con todo el universo sin que sea necesario sacar muestras representativas.

3.4 Operativización de variables

El nivel de investigación que llegará el trabajo de grado es de asociación de variables porque permitirá establecer relaciones de los mismos modelos de comportamiento o tendencias entre sujetos de un contexto determinado.

3.4.1 Variables e indicadores para la hipótesis

Cuadro No. 1: Operacionalización de Variables (Independiente) Mesa de cortado en el proceso de elaboración de calzado				
CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Que es una Mesa de cortado en el proceso de elaboración del calzado Síto donde se realiza la operación de corte de las diferentes piezas que componen la cabellada (parte superior del calzado). En el corte son utilizados cuchillos especiales y/o balancines de corte que presionan los moldes metálicos en la superficie del cuero y otros materiales	Organización de Elementos	El gerente general de una industria, dice que una mejora del puesto de trabajo de sus colaboradores, que mejor que se maneje un solo espacio organizado de herramientas y materia en el proceso de cortado	¿La mejora del puesto o lugar de trabajo de los colaboradores de una empresa de calzado, mejora la producción?	Encuesta Cuestionario
	Mejoramiento de la producción	Los jefes de procesos, dicen que los pasos para realizar un calzado por ningún motivo se retrasa uno del otro, va que disminuya la producción y por ende la satisfacción del cliente	¿El orden de los pasos de un proceso de elaboración de calzado, a cargo de un jefe de producción tiene que ver con la agilidad del colaborador y la organización de su puesto de trabajo?	Encuesta Cuestionario
	Uso optuno de la Mesa y sus componentes	El personal de la planta que maneja una mesa dice que tiene pocas consideraciones de orden lo que dificulta su proceso de cortado demorando la producción	¿Con la presencia de una buena mesa de cortado, organizada el colaborador podrá elaborar más pares de cortes en menos tiempo?	Encuesta Cuestionario

Elaborado por: El investigador

Cuadro No. 2: Operacionalización de Variables (Dependiente) Mejoras en la productividad de la empresa

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Que es la productividad en una Empresa Es el buen rendimiento de los materiales Operarios con alta calificación Excelente transferencia tecnológica Equipos y máquinas en óptimas condiciones, que generen productos completos listos a satisfacer al cliente	Planeación y control de calidad	El gerente dice que es necesario una planeación y control de calidad en los procesos de elaboración del calzado para mejoramiento de la empresa	„El control y una buena planificación en cada proceso de elaboración del calzado generarán un excelente producto terminado?”	Encuesta Cuestionario
	Incremento de Producto terminado	Los jefes de procesos dicen que la organización de los puestos de trabajo, en el área de corte aumentará el producto terminado para mayor satisfacción en la empresa	„La correcta organización del puesto de trabajo y la buena relación de los jefes de procesos con el colaborador, mejorará la producción?”	Encuesta Cuestionario
	Aumento de Ventas	El personal de planta dice que si existe un correcto orden en su puesto de trabajo, aumentarán su trabajo por ende el producto terminado, así generándole mayor ingreso económico y mayores ventas a la empresa	„Con el manejo cercano de las herramientas y material en el sitio de trabajo del personal de la planta, aumentará su volumen de piezas terminadas, dando lugar a mayor producción y mayores ventas ?”	Encuesta Cuestionario

Elaborado por: El Investigador

3.5 Técnicas e Instrumentos

Encuesta: Dirigida al Personal de las empresas INCALSID, GAMOS, LOMBARDIA, cuyo instrumento será el cuestionario elaborado con preguntas cerradas para recabar información sobre variables.

3.6 Validez y Confiabilidad

La validez de los instrumentos se hará a través del “Juicio de Expertos”, mientras que su confiabilidad se determinará con la aplicación de una prueba piloto antes de su implementación definitiva.

3.7 Plan de Recolección de la Información

Cuadro No. 3 Recolección de Información

Elaborado por: El Investigador

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de la investigación
2. ¿De que personas u objetos?	Personal de INCALSID, GAMOS y LOMBARDIA
3. ¿Sobre que aspectos?	Indicadores (matriz de operacionalización de variables)
4. ¿Quién? ¿Quiénes?	El investigador
5. ¿Cuándo?	Junio del 2009
6. ¿Dónde?	En las empresas INCALSID, GAMOS y LOMBARDIA
7. ¿Cuántas veces?	Dos
8. ¿Qué técnicas de recolección?	Encuesta, Observación
9. ¿Con qué?	Cuestionario, Guía de Entrevistas
10. ¿En que situación?	En horas laborables del Personal y de la persona a investigar.

3.8 Plan de Procesamiento de Información

- Revisión crítica de la información recogida; es decir limpieza de información defectuosa: contradictoria, incompleta, no pertinente, etc.
- Repetición de la recolección, en ciertos casos individuales, para corregir fallas de contestación.
- Tabulación o cuadros según variables de cada hipótesis: cuadros de una sola variable, cuadro con cruce de variables, etc.
- Manejo de información (reajuste de cuadros con casillas vacías o con datos tan reducidos cuantitativamente, que no influyen significativamente en los análisis.
- Estudio estadístico de datos para presentación de resultados.

CAPITULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

PREGUNTA No. 1

1. ¿En el tiempo de colaborador en su empresa, ha sido testigo de una productividad progresiva?

Cuadro No. 4

OPCIONES	FX	%
SI	86	83
NO	17	17
TOTAL	103	100

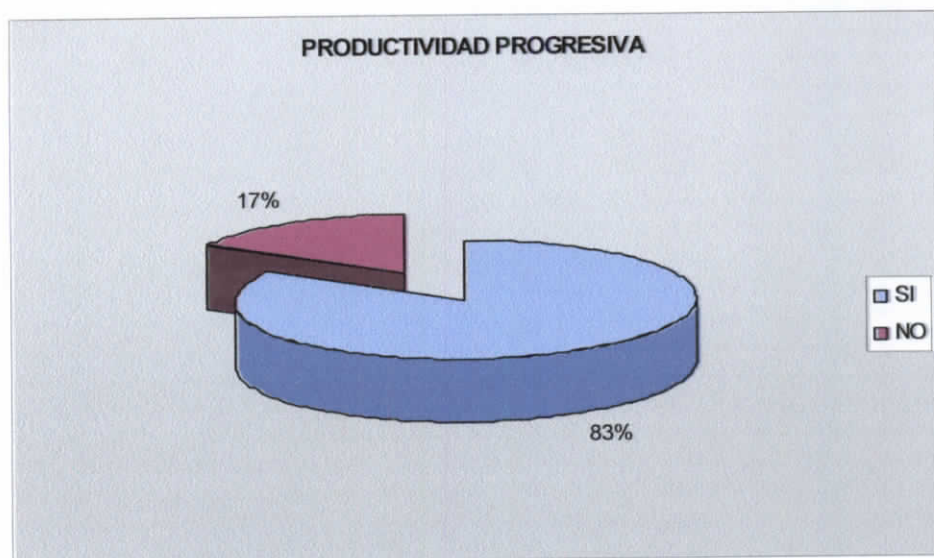


Gráfico No. 11

Elaborado por: El investigador

Análisis e interpretación

De las 103 personas encuestadas, el 83% de colaboradores de las diferentes empresas contestan que SI han sido testigos de una productividad progresiva durante sus años de trabajo en sus empresas, y el 17% responde que NO, por lo tanto las tres empresas encuestadas han mantenido un margen de productividad activa hasta la fecha.

PREGUNTA No. 2

2. **¿El proceso que Usted desarrolla dentro de la elaboración del calzado, cuenta con el equipo óptimo para su desempeño?**

Cuadro No. 5

OPCIONES	FX	%
SI	10	10
NO	93	90
TOTAL	103	100

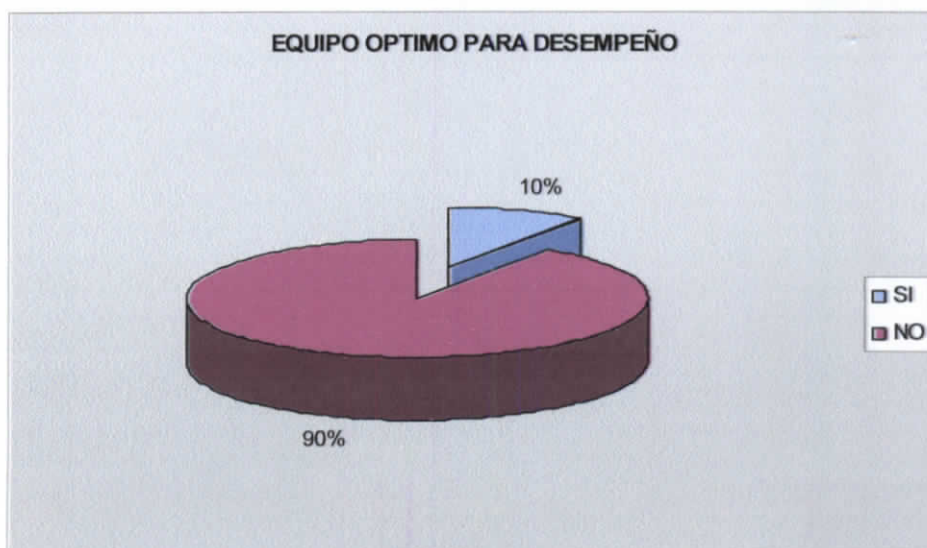


Gráfico No 12

Elaborado por: El investigador

Análisis e interpretación

De las 103 personas encuestadas, el 90% responde que SI cuenta con el equipo óptimo para el desarrollo de su proceso de calzado, y el 10% contesta que NO, por lo tanto las tres empresas encuestadas manejan un material básico que le ha facilitado al colaborador realizar su trabajo normal, dentro de la planta de producción.

PREGUNTA No. 3

3. ¿Su desempeño y agilidad en el proceso de cortado, le ayuda a generar mayores ingresos económicos?

Cuadro No. 6

OPCIONES	FX	%
SI	82	80
NO	21	20
TOTAL	103	100

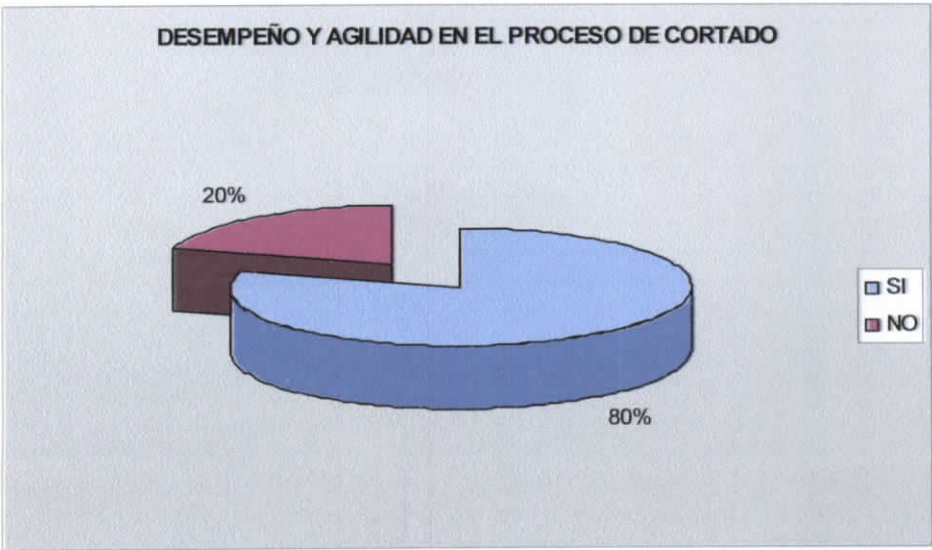


Gráfico No. 13

Elaborado por: El investigador

Análisis e interpretación

De las 103 personas encuestadas, el 80% respondió que gracias a su desempeño y agilidad en el proceso de cortado le ha generado mayores ingresos económicos, por otra parte el 20% contesta todo lo contrario NO, por lo tanto las tres empresas encuestadas manejan un estándar general de ingresos económicos por desarrollo de producción de cada trabajador.

PREGUNTA No. 4

4. **¿Su proceso de cortado cuenta con un espacio dotado de un correcto orden en el material y sus respectivas herramientas, para su buen desenvolvimiento?**

Cuadro No. 7

OPCIONES	FX	%
SI	15	15
NO	88	85
TOTAL	103	100

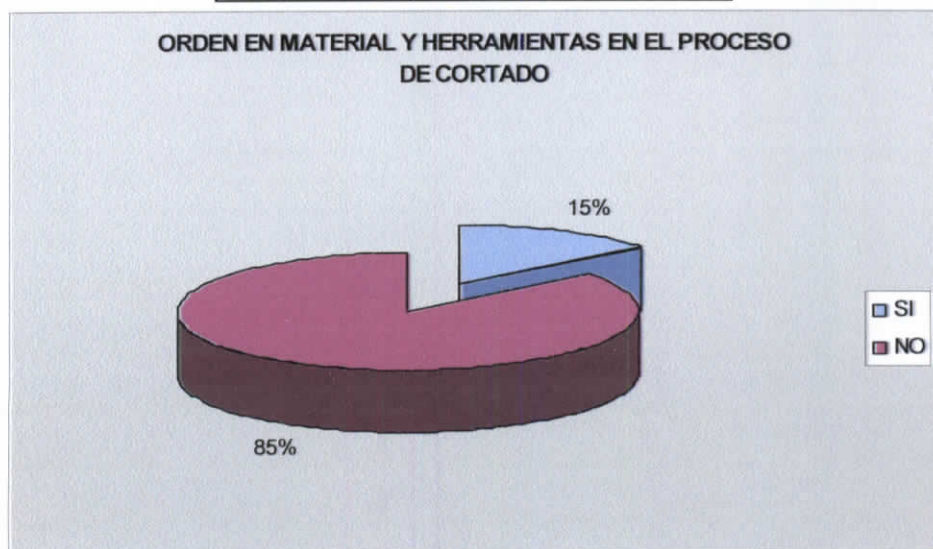


Gráfico No. 14

Elaborado por: El investigador

Análisis e interpretación

De las 103 personas encuestadas, el 85% respondió que NO cuenta su proceso de cortado con un espacio dotado de un orden en el material y sus herramientas para su buen desempeño; y el 15% contesta que SI, por lo tanto las tres empresas encuestadas no cuentan con un espacio correcto que le ayude al colaborador a manejar su material y herramientas para el rápido desarrollo del proceso de cortado.

PREGUNTA No.5

5. ¿Aproximadamente cuantos pares de cortes realiza al día?

Cuadro No. 8

OPCIONES	FX	%
DE 10 A 20 PARES	0	0
DE 20 A 40 PARES	31	30
DE 40 A 60 PARES	72	70
MAS DE 60 PARES	0	0
TOTAL	103	100

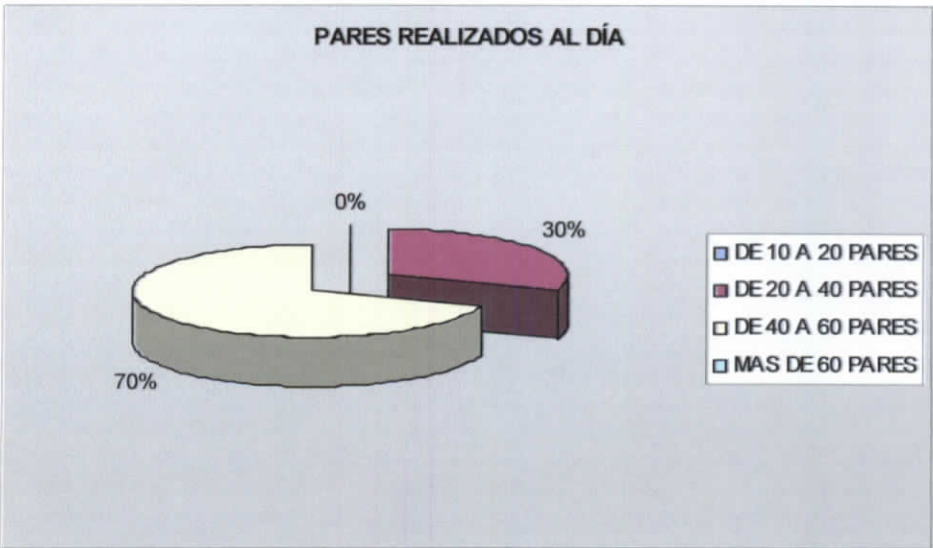


Gráfico No. 15

Elaborado por: El investigador

Análisis e interpretación

De las 103 personas encuestadas, el 30% respondió que elabora de 20 a 40 pares de cortes en el día y el 70% contestó que fabrica de 40 a 60 pares de cuero al día, por lo tanto las tres empresas encuestadas se encuentran dentro de un margen similar en el desarrollo de pares de cuero, puesto que el ingreso económico del colaborador de la planta depende mucho del número de elementos que elabore al día.

PREGUNTA No.6

6. ¿Cuánto tiempo se demora en elaborar un corte por modelo?

Cuadro No. 9

OPCIONES	FX	%
MENOS DE 12 MIN.	0	0
DE 12 A 15 MIN.	90	87
MAS DE 15 MIN.	13	13
TOTAL	103	100

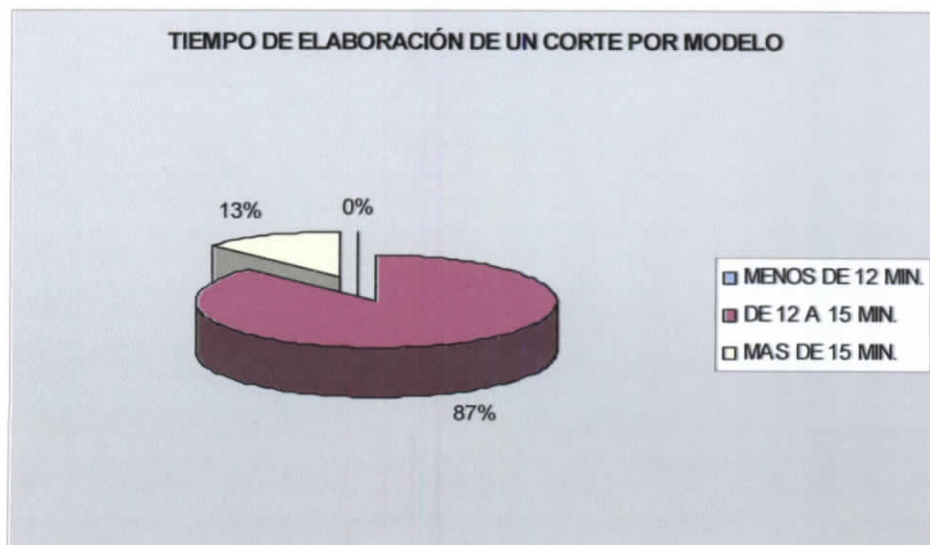


Gráfico No. 16

Elaborado por: El investigador

Análisis e interpretación

De las 103 personas encuestadas, el 87% respondió que para elaborar un corte por modelo se demora de 12 a 15 min. y el 13% contesta que se demora más de 15 min. Por lo tanto las tres empresas encuestadas se encuentran dentro de un margen similar en el tiempo de desarrollo de pares de cuero, puesto que el ingreso económico del colaborador de la planta depende mucho del número de elementos que elabore al día.

PREGUNTA No.7

7. ¿Disminuye la elaboración de pares de corte, la desorganización de los materiales y herramientas de corte, el momento de efectuar su trabajo?

Cuadro No. 10

OPCIONES	FX	%
SI	90	87
NO	13	13
TOTAL	103	100

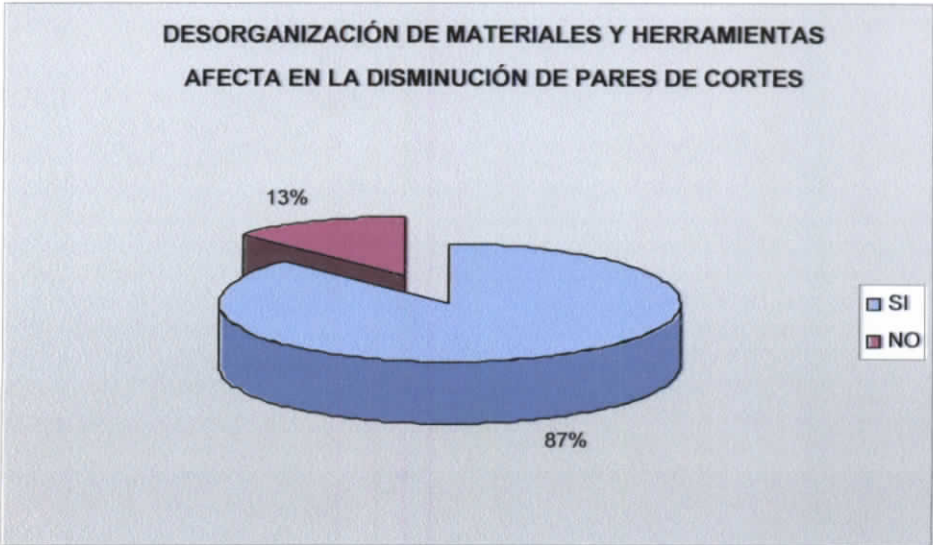


Gráfico No. 17

Elaborado por: El investigador

Análisis e interpretación

De las 103 personas encuestadas, el 87% respondió que SI disminuye la elaboración de pares de corte, la desorganización de los materiales y herramientas de corte; el 13% responde todo lo contrario NO, por lo tanto las tres empresas encuestadas no cuentan con una correcta organización de un espacio de corte acorde a las necesidades de los colaboradores de la planta.

PREGUNTA No.8

8. **¿Disminuye la elaboración de pares de corte, la desorganización de los materiales y herramientas de corte, el momento de efectuar su trabajo?**

Cuadro No. 11

OPCIONES	FX	%
SI	97	94
NO	6	6
TOTAL	103	100

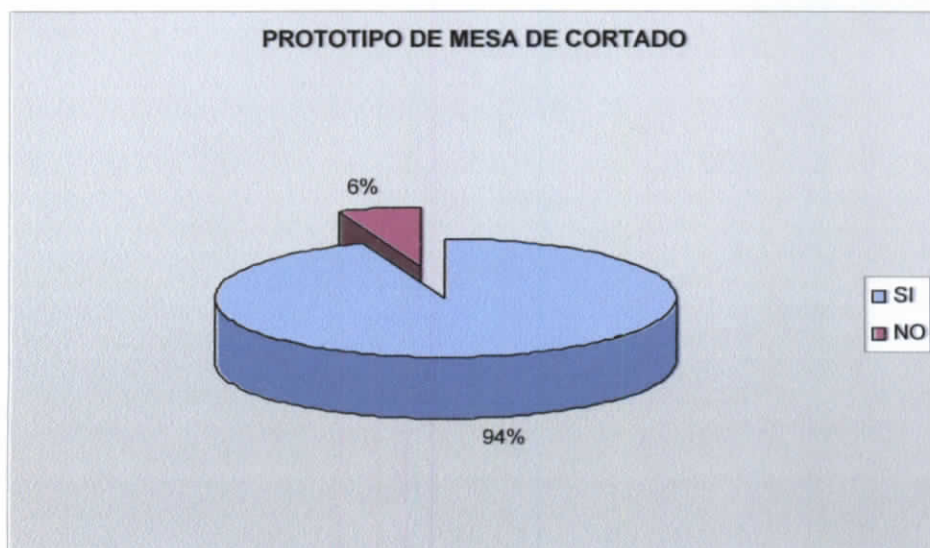


Gráfico No. 18

Elaborado por: El investigador

Análisis e interpretación

De las 103 personas encuestadas, el 94% de los colaboradores de la planta de gustaría un prototipo de mesa de cortado que ayude a su necesidades en cuanto a material y herramientas; y el 6% responde que NO, por lo tanto las tres empresas encuestadas no cuentan con una mesa de cortado correcta y les gustaría un prototipo que ayude al colaborador dentro de su desempeño y por ende a la producción de las empresas.

PREGUNTA No.9

9. ¿Disminuye la elaboración de pares de corte, la desorganización de los materiales y herramientas de corte, el momento de efectuar su trabajo?

Cuadro No.12

OPCIONES	FX	%
SI	99	96
NO	4	4
TOTAL	103	100



Gráfico No. 19

Elaborado por: El investigador

Análisis e interpretación

De las 103 personas encuestadas, EL 96% comenta que SI disminuirá el tiempo de corte de pares de cuero y aumentará la producción de los mismos con una mesa de cortado acorde al colaborador de la planta, por otra parte el 4% contesta que NO, por lo tanto las tres empresas encuestadas están dispuestas a manejar un cambio en su proceso de cortado con la adquisición de un prototipo de mesa de cortado elaborada por el investigador.

4.1 TRIANGULACIÓN DE RESULTADOS

Luego de procesar los resultados obtenidos de las encuestas realizadas en 3 empresas muy conocidas en la ciudad de Ambato como los son: INCALSID, GAMOS, LOMBARDIA se observa que los colaboradores de las mismas, el 85% no esta dotado con una espacio ordenado en el material y sus herramientas del proceso de cortado, el 87% tienen una desorganización el momento de efectuar los cortes del cuero por modelos, disminuyendo así su trabajo.

En lo que respecta a la productividad se observa que en las tres empresas encuestadas, se tienen un desarrollo progresivo en un 86%, por cuestiones de desorganización en procesos el 87%, por lo tanto esto disminuye su cuota diaria, retrasando la productividad, determinando la falta de una mesa de cortado.

Finalmente, con la presencia de un prototipo de mesa de corte, el 96% de los colaboradores de las diferentes plantas de producción comentan que disminuirá su

tiempo de corte y aumentará la producción de pares y por ende el aumento en el proceso de cortado y la mejora de la productividad con clientes satisfechos.

En la triangulación de encuestas se concluye que es necesario que tanto Gerentes Generales, Jefes de procesos de calzado y el personal de planta como clientes internos y externos tengan una constante retroalimentación de las fortalezas y debilidades obtenidas con el nuevo diseño de prototipo de mesa de cortado; y de igual manera es necesario que todos tengan una participación permanente de elaboración y determinación de procesos para que exista un involucramiento más sólido en miras de un aumento en la producción de la Empresa.

4.2 Comprobación de Hipótesis:

Planteamiento de las hipótesis

Modelo Lógico:

a) Hipótesis Nula: (H_0). “La omisión de una mesa de cortado en el proceso de elaboración del calzado influye negativamente en la productividad de la empresa INCALSID”

b) Hipótesis Alterna: (H_1). “La omisión de una mesa de cortado en el proceso de elaboración del calzado influye positivamente en la productividad de la empresa INCALSID”

Modelo Matemático:

a) $H_0 = H_1$

b) $H_0 \neq H_1$

Nivel de Significación:

Se escoge un nivel de significación del 5% o 0,05, para realizar la comprobación de hipótesis.

Modelo Estadístico:

Las encuestas se encuentran enfocadas al problema de la falta de una mesa de cortado y su incidencia en el proceso de elaboración del calzado dentro del mejoramiento productivo de la empresa Incalsid, se elabora un Cuadro de contingencia, escoge el modelo estadístico del Chi-Cuadrado, cuya ecuación es:

$$\chi^2 = \sum \frac{[O - E]^2}{E}$$

$$\chi^2 = \sum \frac{[O - E]^2}{E}$$

Región de Aceptación y Rechazo:

Cuando se obtiene 28 grados de libertad y un nivel de significación de 5%, el valor en la Cuadro del Xi-Cuadrado es igual a 41.3

$$g.l. = (F - 1) * (C - 1)$$

$$g.l. = (8 - 1) * (5 - 1)$$

$$g.l. = 7 * 4$$

$$g.l. = 28$$

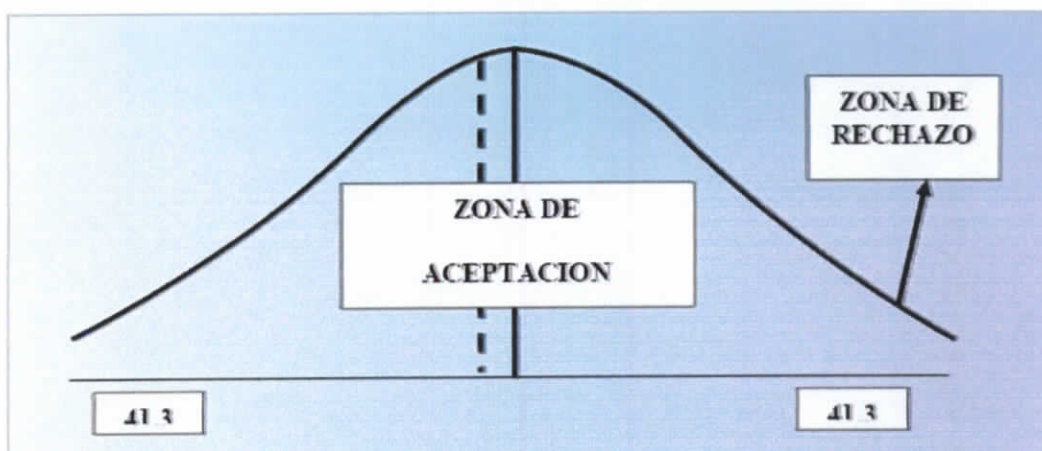


Gráfico No. 20 Modelo estadístico
Elaborado por: El investigador

4.2.1 FRECUENCIAS

Cuadro No. 13 Frecuencias observadas

FACTORES DETERMINANTES PARA EL PROCESO DE CORTADO	SI	NO	TOTAL
ORDEN EN MATERIAL Y SUS HERRAMIENTAS	15	88	103
DISMINUCION DE ELABORACIÓN DE PARES POR DESORGANIZACION	90	13	103
EQUIPO OPTIMO EN LA PLANTA	10	93	103
TOTAL	115	194	

Elaborado por: El investigador

Cuadro No. 14 Frecuencias esperadas

FACTORES DETERMINANTES PARA EL PROCESO DE CORTADO	SI	NO	TOTAL
ORDEN EN MATERIAL Y SUS HERRAMIENTAS	16	90	106
DISMINUCION DE ELABORACIÓN DE PARES POR DESORGANIZACION	95	15	110
EQUIPO OPTIMO EN LA PLANTA	12	95	107
TOTAL	123	200	

Elaborado por: El investigador

Cuadro No. 15 Calculo del Chi-Cuadrado

O	E	O - E	(O - E) ²	(O - E) ² /E
115	123	-8	64	0,52
194	200	-6	36	0,18

Elaborado por: El investigador

4.3 DECISIÓN

Para un contraste BILATERAL con un nivel de significación de 5%, y 28 grados de libertad el valor del $X^2_{\alpha/2}$ = 41.3 el valor del X^2 calculado es 7.72; por lo tanto, se rechaza la HIPOTESIS ALTERNA y se acepta la HIPOTESIS NULA; es decir: “La omisión de una mesa de cortado en el proceso de elaboración del calzado influye negativamente en la productividad de la empresa INCALSID”

CAPITULO V

PROPUESTA

5.1 Título

“IMPLANTAR UN TALLER DE DISEÑO DE MESAS DE CORTE, MEDIANTE EL ESTUDIO ERGONÓMICO DEL ARTESANO PARA EMPRESAS DE CALZADO”

5.2 Datos informativos

Nombre de la empresa:	Emes Asesores
Área:	Diseño y Construcción
Dirección:	Huáscar 05-75 y Av. Los Incas
Teléfono:	2842566
Cel.:	084489903

5.3 Antecedentes

Con el desarrollo de esta propuesta, se quiere ofertar alternativas de cambio, con la noción más clara sobre mesas de cortado en el proceso de elaboración del calzado; a fin de que exista relación con la parte ergonómica entre la persona y la mesa de cortado, y así mejorar el proceso de elaboración de los cortes, logrando de esta manera beneficiar a la empresa y su productividad; de igual manera un mejor enfoque en las relaciones interpersonales entre empleado y empleador, considerando

los aspectos preponderantes de los resultados de la investigación, realizadas a gerentes, jefes de procesos y colaboradores de planta, como lo especificó la muestra.

Los gerentes de una empresa de calzado, al aspirar una mejora en la producción, deben involucrarse directamente con conocimientos de cambio en la nueva alternativa de mesa de cortado, debe tomar en cuenta lo importante que debe ser la salud y comodidad de sus colaboradores de planta.

Los colaboradores en la actualidad tratan de acomodarse a la mesa de cortado, impuesta en algunos casos por la empresa de calzado, afectándole a la larga en su estado físico y de salud, ya que por lo general no existe un estudio antropométrico del trabajador.

Considerando que la mitad del tiempo los colaboradores pasan en la empresa de calzado, y con quienes comparten la mayor parte de tiempo es con sus compañeros de trabajo, por lo tanto es necesario implantar este diseño de mesa de cortado con el estudio ergonómico adaptado al trabajador de planta que fortalezcan las destrezas y habilidades junto a la agilidad del colaborador, que aumente los pares de corte y así mejore notablemente la productividad de la empresa, siempre en miras de la satisfacción al cliente.

5.4 Justificación

La propuesta en mención ayudará a mejorar la productividad en el sector del calzado, en cuanto tiene que ver con la ágil producción de pares en el proceso de cortado, aprovechando al máximo la jornada de trabajo y generando en los

colaboradores de la planta un ingreso económico significativo. Además los gerentes y jefes de procesos, asumirán que es importante involucrarse más en el puesto de trabajo de sus artesanos y todo lo que les rodea, fortaleciendo emocional y físicamente a los empleados, ya que la base de un buen desarrollo en la planta de producción se enfoca en la atención que le preste al colaborador, más que en ningún otro lado.

5.5 Objetivos

5.5.1 General

- Instituir un Taller de elaboración de mesas de corte, mediante el estudio ergonómico del artesano para empresas de calzado y así mejorar su productividad.
-

5.5.2 Específicos

- Mejorar la productividad en las empresas de calzado, disminuyendo el tiempo de elaboración de pares de cuero, en el proceso de cortado, utilizando el diseño correcto de mesa.
- Obtener mayor conocimiento ergonómico de los colaboradores de la planta de producción de calzado, para mayor cuidado físico y emocional del mismo.
- Lograr un buen ambiente interno en las empresas de calzado

5.6 Análisis de Factibilidad

La propuesta es factible y realizable en la medida que se ponga en práctica, las diferentes técnicas alternativas resultantes de los diferentes diseños de mesa de

cortado, con medidas ergonómicas aplicadas al colaborador de la empresa de calzado, en el respectivo proceso.

En vista que los especialistas consideran que la sociedad es el eje de una ciudad y país, más aún de una empresa de calzado, es necesario que el ambiente de la producción de calzado, tenga suficiente información y retroalimentación teórica – práctica de mesas acorde al colaborador que las usa, dentro del proceso de cortado, más aun de los diferentes pasos para elaborar un zapato.

5.7 Metodología

En la sociedad actual, por la complejidad del manejo de personal, y como se desenvuelven los valores, los principios las conductas de los seres humanos van cambiando y con ello los estilos de relacionarse también se ven alterados, lo cual genera una serie de problemas como: falta de comunicación, desconfianza, inseguridad laboral, presión, entre otras situaciones.

Por todo lo citado se considera oportuno fortalecer la importancia de la buena relación entre el gerente y los colaboradores de la planta, situación fundamental inherente y necesaria en la vida de los seres humanos es uno de los pilares fundamentales para el proceso de elaboración del calzado. Es así que en las empresas de calzado se realizarán una serie de pruebas en la mesa de cortado con un sistema innovador adaptado al artesano, que contribuyan a este entorno con los involucrados principales: Gerente – Jefe de proceso – colaboradores de la planta.

Dentro del proceso de elaboración del calzado, la demanda de una buena estación de trabajo para el artesano, implica implementar un diseño nuevo de mesa de cortado, se pretende estructurar en documentos todo el proceso del calzado, pero para el buen desenvolvimiento del trabajador debe existir una idea clara y específica de lo que un sistema ergonómico en la mesa de cortado proyecta en el bienestar de los artesanos.

Más aún, el enfrentarse y confrontarse abiertamente con varias empresas de calzado que la sociedad maneja, sean estas industriales o artesanales, ha hecho que poco a poco sus limitaciones en los órdenes descritos, sean mayores y con mínimas posibilidades de éxito. Todo ello sumado con la problemática de la competencia y de las condiciones reales que estas imponen.

La presente propuesta de diseño de una mesa de cortado, tiene la visión clarificadora de otorgar conocimientos teóricos y prácticos sobre las posibles causas y consecuencias de la falta de una correcta estación de trabajo con un análisis ergonómico, de igual manera un cambio en la productividad de las empresas de calzado y; las consecuencias futuras que paulatinamente se ha tenido, se tiene y se tendrá de no mediar un buen enfoque y tratativa de muchos de los temas y alternativas que se propone.

El trabajo preventivo a desarrollarse en este paquete de tópicos es el fiel reflejo de la seria investigación y dedicación diaria de profesionales en las ramas de orden empresarial, como la búsqueda de un buen sitio de trabajo para los artesanos dentro de las plantas de producción de calzado, de donde nace esta innovadora fuente de recursos a ser brindados a la sociedad en general.

ESPECIFICACIONES DE LA MESA DE CORTADO

PARTES CONSTITUTIVAS.

Esencialmente, la mesa de cortado constará de las siguientes partes:

Espacio de cortado: Está compuesto por una lámina de metal donde se ubica el cuero para proceder a cortar los modelos, esta sección tiene la facilidad de regulación de acuerdo a la altura especificada en los percentiles 5 – 50 – 95.

Funda de recolección de residuos: Esta funda de yute sirve para recolectar los residuos del cuero que será depositado luego en la basura mediante la abertura de un cierre en la parte inferior del mismo.

Iluminación: La iluminación es centralizada de uso exclusivo para la mesa de corte, lámpara fluorescente General Electric daylight F20T12-D20 w. de 60 cm., que ayuda a no generar la sombra sobre las piezas de corte.

Bandeja superior: Esta bandeja superior tiene como finalidad ubicar las bandas de cuero para evitar que cuelguen hacia atrás, permitiendo al cortador realizar su actividad con mejor desempeño y sin esfuerzo al cortar.

Auxiliar de la mesa: Es un aditamento donde se ubican las piedras para afilar la cuchilla, los recipientes de colores para pintar los cueros, los repuestos de las cuchillas, los modelos de los cortes y la hoja de ruta de producción.

Bandeja inferior: Este espacio es utilizado para ubicar los cortes de los modelos de cuero ya terminados.

Parámetros de Funcionamiento

La sección de corte en la Empresa INCAI.SID, tiene la luminaria distribuida para todos los colaboradores, encontrando la dificultad al proyectar sombra sobre los modelos a cortar, con la nueva mesa de cortado ubicamos una luminaria exclusiva adaptada a la mesa evitando estos inconvenientes al colaborador.

El estudio ergonómico ayuda a establecer la altura correcta para cada colaborador y evitar de esta forma el cansancio y el esfuerzo al momento de trabajar.

La proyección de espacios definidos para cada elemento, aporta en organizar, distribuir las herramientas y materiales utilizados para realizar el trabajo, como es el caso de la bandeja superior que evita que el cuero caiga o arrastre hacia el piso, ayudando a la manipulación del cortador,

Materiales

- Tubo cuadrado de 1" x 1" x 0,08 mm
- Lámina de tol galvanizada
- 4 Pernos 1" + rodela
- Perfiles metálicos 1"
- Tela de yute
- Lámpara Fluorescente de 20 w.
- Tableros MDF de 0.08 mm.

- Interruptor (ojo de cangrejo)
- Regatones 1" x 1" de caucho antideslizantes
- Cable gemelo 14
- Pintura anticorrosivo

5.8 Modelo operativo

Para realizar el diseño del prototipo de mesa de cortado, es necesario tomar en cuenta las dimensiones elementales antropométricas del cuerpo humano (**Anexo 7 Medidas antropométricas**)

Para esta parte de la propuesta se utilizó los datos antropométricos de:

Estatura, altura de ojos, altura de hombros, altura de codo, altura de rodilla, alcance de brazo, ancho de hombros y ancho de codos. (**Anexo 9 Formulario para toma de datos antropométricos**)

Se midió a 90 colaboradores de las empresas Incalsid, Gamos y Lombardía, obteniendo datos ergonómicos importantes para el desarrollo del diseño de la mesa de cortado (**Anexo 10 Tabla de datos antropométricos de colaboradores**)

Una vez tabulada las medias de cada uno de los casilleros, procedemos a la utilización de las fórmulas para obtener los percentiles 5 – 50 - 95.

Formulas:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x-m)^2}{n-1}}$$

Derivación Estándar

$$XP = m - z(s)$$

Cualquier percentil

Donde:

XP = Cualquier percentil

m = Media

n = Número de muestra

z = Constante Percentil (5) = -1.64

Percentil (50) = 0

Percentil (95) = 1.64

S = derivación estándar

Reemplazando con los datos anteriormente obtenidos en estas fórmulas se obtiene los percentiles 5, 50 y 95 a utilizarse en el diseño de la mesa de corte.

Cuadro No. 16 Resultados de percentiles 5-50-95

	ESTATURA	ALTURA OJOS	ALTURA HOMBROS	ALTURA CODOS	ALTURA RODILLA	ALCANCE BRAZO	ANCHO CODOS
Percentil 5	1,60642	1,51424	1,37405	1,01615	0,40569	0,71757	0,37710
Percentil 50	1,67378	1,58233	1,44211	1,08256	0,47378	0,74486	0,40931
Percentil 95	1,74113	1,65042	1,51018	1,14896	0,54167	0,77216	0,44152

Elaborado Por: El investigador

Con los percentiles 5 – 50 – 95, que desarrollamos mediante cálculos matemáticos, analizamos las alturas, los alcances y anchos de los colaboradores para realizar el diseño de la mesa de cortado (**Anexo 11 Percentiles**)

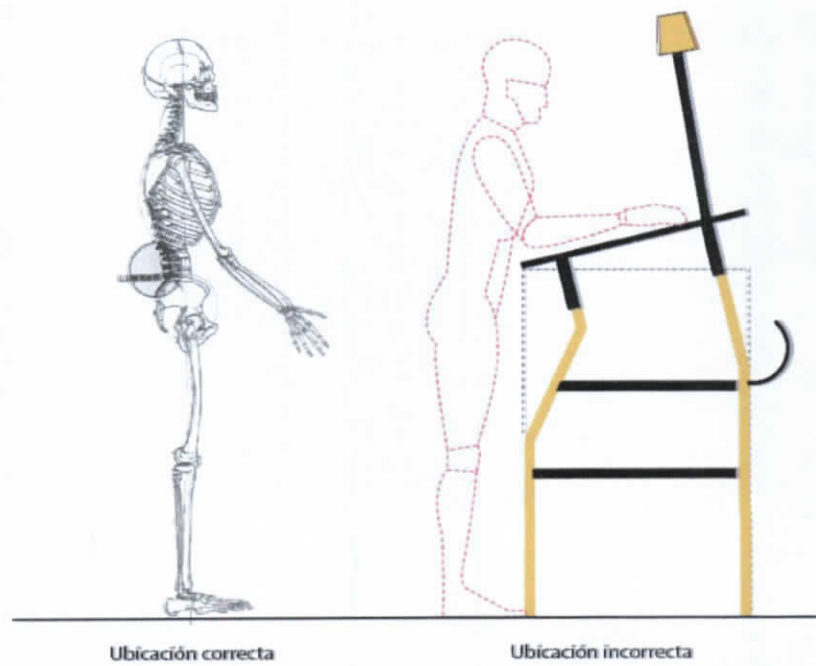
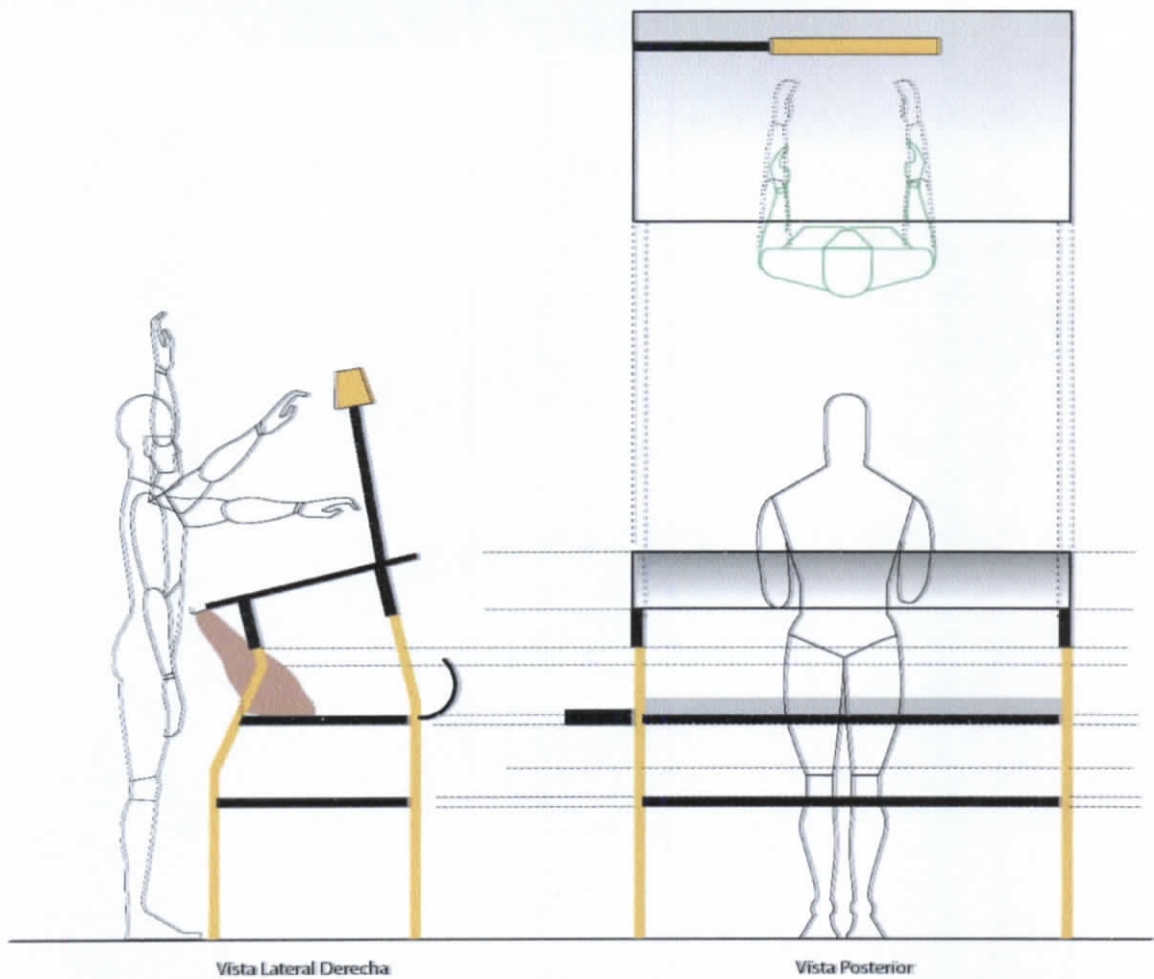


Gráfico No. 21 Ubicación del operador en el prototipo de mesa de corte
Elaborado por: El investigador

Implantación de la mesa.

Luego de elaborado el prototipo de la mesa de cortado se implanto a un proceso de prueba en la Empresa INCALSID, bajo el manejo del colaborador del proceso de cortado, para determinar la productividad en la elaboración de cortes y sus respectivos tiempos; donde se obtuvo los siguientes resultados.

Cuadro No. 17 Capacidad de corte mesa estándar

MODELO MESA ESTÁNDAR CAPACIDAD DE CORTE						
MODELO DE CALZADO	TIEMPO POR PAR (minutos)	PAR/HORA	PAR/JORNADA	PARES/SEMANA	PARES/MENSUALES	SUELDO MENSUAL POR CORTADOR
4113	17	4	28	155	621	\$217,41
4183	19	3	25	139	556	\$194,53
7710	14	4	34	189	754	\$264,00

ELABORADO POR: El investigador

Cuadro No. 18 Capacidad de corte mesa estándar

MODELO MESA PROTOTIPO CAPACIDAD DE CORTE						
MODELO DE CALZADO	TIEMPO POR PAR (minutos)	PAR/HORA	PAR/JORNADA	PARES/SEMANA	PARES/MENSUALES	SUELDO MENSUAL POR CORTADOR
4113	16,3	4	29	162	648	\$226,75
4183	18,2	3	26	145	580	\$203,08
7710	13,5	4	36	196	782	\$273,78

ELABORADO POR: El investigador

Cuadro No. 19 Productividad

MODELO DE CALZADO	AUMENTO PRODUCTIVIDAD SEMANAL(PARES)	AUMENTO PRODUCTIVIDAD MES	GANANCIA DEL OBRERO AL MES	PRECIO DE VENTA AL PÚBLICO	AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD POR COSTO DE CALZADO 1,94% CORTE	GANANCIA MENSUAL EN EL PROCESO DE CORTADO (PROTOTIPO- MESA)
4113	7	27	\$9,34	\$720,26	\$13,97	\$4,64
4183	6	24	\$8,55	\$659,62	\$12,80	\$4,25
7710	7	28	\$9,78	\$754,29	\$14,63	\$4,86

ELABORADO POR: El investigador

Costo de cada par (cortado) = \$ 0,35 usd. Equivalente 1,94% del costo de producción

Costo de producción de un par de zapatos = \$18

Precio de venta al público = \$ 27

Utilidad ganancia: 50% = \$9,00 usd. en P.V.P.

Distribución de prototipo en la planta de producción sección corte.

La ubicación de la mesa no altera la distribución de la cantidad de mesas dispuestas al momento (7 mesas de cortado), ya que guarda las dimensiones de distanciamiento similar a las dispuestas al momento, **(Anexo 12 Ubicación de mesa de corte).**

5.9 Evaluación

Es un proceso integral y permanente que identifica, analiza y toma decisiones con respecto a los logros y deficiencias en los procesos, recursos y resultados en función de los objetivos y destrezas alcanzadas por los colaboradores de la planta de producción.

La evaluación del diseño de mesa de cortado propuesto se sustenta en un mejor conocimiento del proceso de elaboración del calzado, conjuntamente con sus aplicaciones, lo más importante, existirá un comprometimiento global, con un proceso de cambio a la implantación de la misma.

Por otra parte se pretende evaluar el cambio de la productividad dentro de la empresa para mejorar el ambiente interno y la satisfacción al cliente.

Para cumplir con este compromiso, es necesario incrementar al momento de la contratación del artesano, un breve análisis de las medidas antropométricas para ubicarlo dentro del percentil adecuado y así ubicarlo en una estación de trabajo acorde a su estatura y movimientos para su mejor desempeño al momento del trabajo.

La altura de la mesa de trabajo es ajustable, quedando la superficie de trabajo por debajo del codo, lo que permite que las personas que están entre el 5 y el 95 percentil, puedan trabajar de manera cómoda. Se promueven las posturas neutrales del cuerpo en la realización del trabajo.

El área de trabajo cuenta con espacio suficiente para trabajar y colocar los materiales y herramientas, necesarios para la operación. Se promueve el trabajo en el área normal de trabajo.

Las rodillas tienen espacio suficiente para movimientos.

La flexión del codo se disminuye con la altura de la mesa.

La fatiga se disminuye.

5.10 Costos del prototipo de mesa de corte

Cuadro No. 20 Costo del prototipo

COSTOS	DIRECTOS	INDIRECTOS	TOTAL
Mano de obra (metal-mecánico)	40,00		
Materiales:			
Tubo cuadrado 1" x 1" x 0.08	9,00		
Perfiles metálicos 1 pulgada	5,00		
Luminaria fluorescente	5,00		
Cable gemelo+enchufe	2,00		
Pernos 1"+ rodelas	1,00		
Tableros madera MDF 0.08mm.	12,00		
Lámina de tol galvanizado	3.00		
Funda de yute + cierre + costura	6,00		
Regatones 1" x 1" de caucho	0.32		
Pintura anticorrosivo (gris)	6.00		
Luz eléctrica		2,00	
Transporte		5,00	
TOTAL	89,32	7,00	96,32

ELABORADO POR: El investigador

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Tomando como base los objetivos planteados en la presente investigación y los resultados obtenidos en la investigación de campo, se llegó a las siguientes conclusiones:

- Se elaboró un prototipo de mesa de cortado, ideal para el colaborador de la planta, ya que se diseñó partiendo de un estudio ergonómico, con las medidas de las personas que laboran en las empresas que fueron muestra de investigación, en especial la empresa INCALSID, recortando el tiempo de elaboración de los pares de cortes y por ende aumentando la productividad.
- Luego de un análisis a la mesa de cortado que manejaba la empresa INCALSID, se determinó que ésta no brindaba la suficiente organización de elementos tanto materiales como en herramientas, para ejecutar la tarea del colaborador, de igual manera no cumplía ningún análisis ergonómico, por lo tanto el obrero tenía que adaptarse a la mesa y no la mesa al obrero.
- La mesa de cortado tenía una medida estándar que hacía al colaborador de la planta en el proceso de cortado en algunos casos alterar su posición para ejecutar el trabajo, produciéndole a la larga lesiones en su columna, cansancio y fatiga;

siempre y cuando el alto del colaborador era mas grande que la mesa. Similar situación ocurre cuando el trabajador media lo contrario en su estatura.

- La nueva mesa de cortado elaborada por el investigador, mediante el estudio y análisis de percentiles mejoró la adaptación del usuario, eliminó la desorganización de elementos tanto en materiales como en herramientas, ya que tienen un espacio adecuado para cada elemento.
- El prototipo de diseño de la mesa de cortado, y todos los elementos que esta contiene, ahorrará tiempo y espacio a la planta de producción de calzado ayudando al artesano en el desarrollo de su proceso.
- Con el manejo adecuado del nuevo diseño de la mesa de cortado en el desarrollo del proceso, el colaborador pudo realizarlo en forma más ágil, ya que todo lo que necesita se encuentra bien organizado y en un solo sitio, por lo tanto el tiempo de elaboración de un par de cortes lo hace en menos tiempo que antes y de esta manera aumenta la productividad de la empresa.

6.2 Recomendaciones

Luego del desarrollo de la presente investigación, y la buena predisposición, así como también la colaboración de empresas destacadas en el medio de la industria del calzado, el investigador recomienda:

- Se recomienda a los productores de calzado del país a que acojan este prototipo de mesa de cortado, ya que cumple con sus expectativas dentro del proceso de elaboración del calzado
- Con el diseño de esta mesa de cortado, lo que busca toda empresa de calzado día a día es mejorar la productividad, buscando alternativas, mismas que den resultados precisos, eliminando tiempos muertos y generando mayor producción de zapatos, satisfaciendo al cliente.
- Es necesario tomar en consideración las medidas antropométricas de un colaborador de la planta a su ingreso a la empresa, para que la estación de trabajo (mesa de cortado) esté acorde a su estatura y alcances.
- La elaboración de la presente tesis, queda de pauta para que futuros investigadores dentro del amplio campo del calzado, puedan mejorar – automatizar las diferentes herramientas y espacios artesanales de elaboración de un zapato, ayudando de esta manera a reducir tiempo, material y mejorando la productividad en pos siempre de la satisfacción del cliente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kantowitz Barry H., Sorkin Robert D., Human Factors Understanding people-system relationships, United State of America 1983, Editorial Wiley, Primera Edición.
2. Mondelo Pedro R, Gregor Enrique, Blasco Joan, Barrau Pedro; Ergonomía 3 - Diseño de puestos de trabajo, Segunda Edición, 2001.
3. Niebel Benjamín, Freivalds Andris; Ingeniería Industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo; México 2000, Editorial Alfaomega, Décima Edición.
4. Osborne David. J., Ergonomía en Acción, La adaptación del medio de trabajo al hombre; México 1999, Editorial Trillas, Segunda Edición.
5. Panero Julius, Martín Zelnik; Las dimensiones humanas en los espacios interiores; México 1984, Editorial Gustavo Gili, S.A., Tercera Edición.
6. Sanders Mark S., McCormick Ernest J., Human Factors in Engineering and Design; Singapore 1992, McGrawHill, Seventh Edition.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Crecimiento Económico de la Secretaría de Economía
- [2] Norma INEN 1920 - Calzado de cuero de uso general requisitos.

PAGINAS WEB

1. www.slideshare.net
2. www.sobreentrenamiento.com
3. www.rea.es
4. www.wikipedia.com
5. www.cincodias.com
6. www.weforum.org
7. www.proudfootconsulting.com
8. www.expansiondirecto.com
9. www.alteaconsulting.com
10. www.polymita.com
11. www.acens.com

ANEXOS

Anexo 1 Historia del Calzado - homo sapiens



Anexo 2 Diagrama medidas antropométricas

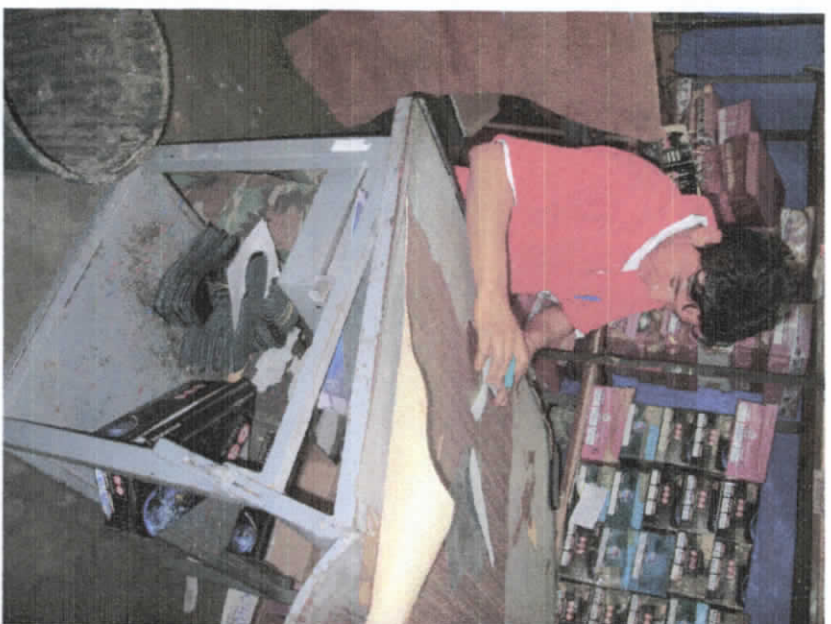


Anexo 3 Evolución del calzado



Anexo 4 Mesa artesanal de cortado







Anexo 5 Herramientas y materiales

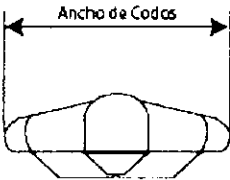
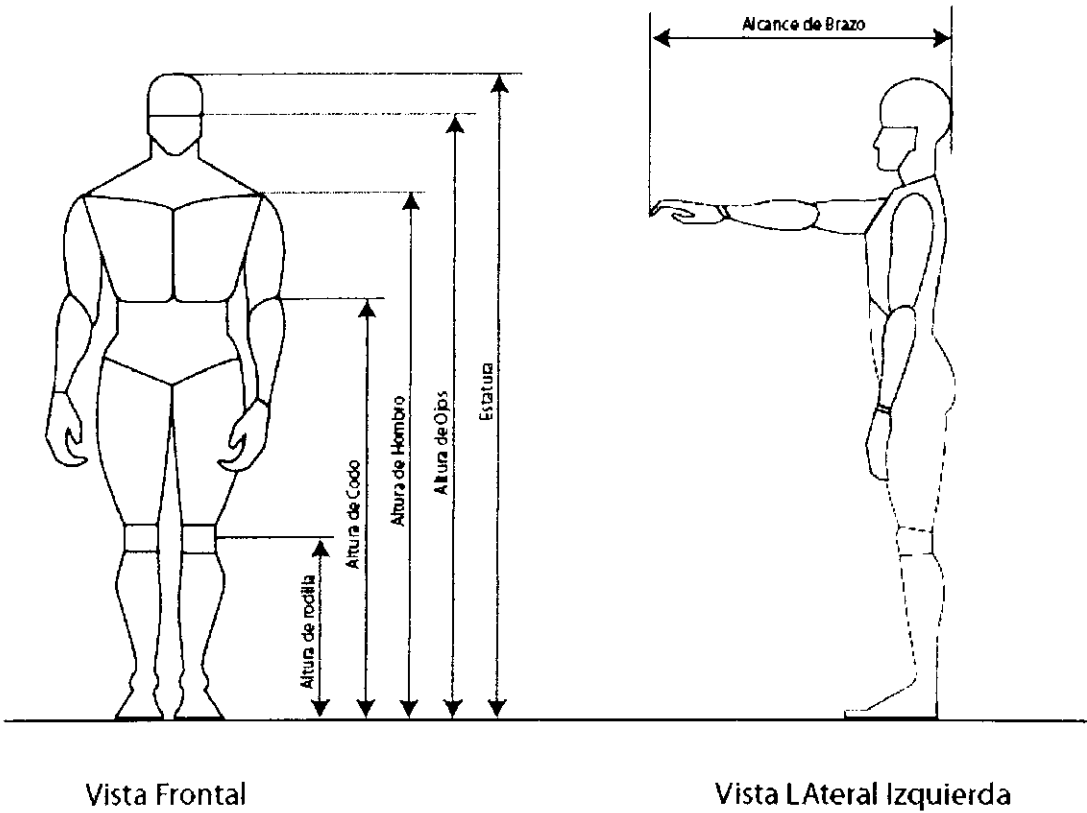


Anexo 6 Contenedores de desperdicios



Anexo 7 Medidas antropométricas

MOVIMIENTOS Y ALCANCES ERGONOMETRICOS DEL CUERPO
HUMANO TOMADOS COMO APOYO PARA EL DISEÑO



Vista Superior

Anexo 8 Encuesta

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

Formulario de encuesta dirigida a los artesanos (colaboradores) que manejan el proceso de elaboración del Calzado – Área: Corte

Objetivo:

Recolectar información a cerca de las necesidades de una mesa de cortado y la aceptación de un diseño y construcción de un prototipo de la misma.

DATOS INFORMATIVOS:

Empresa: _____

Área: _____

Fecha: _____

1. En el tiempo de colaborador en su empresa, ha sido testigo de una productividad progresiva.
SI ()
NO ()
2. El proceso que Usted desarrolla dentro de la elaboración del calzado, cuenta con el equipo básico para su desempeño.
SI ()
NO ()
3. Su desempeño y agilidad en el proceso de cortado que desarrolla, le ayuda a generar mayores ingresos económicos.
SI ()
NO ()
4. Su proceso de cortado cuenta con un espacio dotado de un correcto orden en el material y sus respectivas herramientas, para su buen desenvolvimiento.
SI ()
NO ()
5. Aproximadamente cuantos pares de cortes realiza al día
() de 10 a 20 pares
() de 20 a 40 pares
() de 40 a 60 pares
() más de 60
6. Cuanto tiempo se demora en elaborar un corte por modelo.
() menos de 12 minutos
() de 12 a 15 minutos
() más de 15 minutos
7. Disminuye la elaboración de pares de corte, la desorganización de los materiales y herramientas de corte, el momento de efectuar su trabajo.
SI ()
NO ()
8. Le gustaría tener un prototipo de mesa de cortado especial que organice completamente su estación de trabajo (proceso de cortado) tanto en material como en herramientas.
SI ()
NO ()

9. Cree usted que disminuirá su tiempo de corte y aumentará la producción con este nuevo prototipo.
- SI ()
- NO ()

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo 9 Formulario para toma de datos antropométricos

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO

Ergonomía – Medidas Antropométricas

Objetivo

Recolectar información de las medidas antropométricas de los colaboradores de corte para realizar tabla de percentiles para diseño de mesa de cortado

DATOS INFORMATIVOS

Empresa _____

Área _____

Fecha _____

MEDIDAS

1	ESTATURA	
2	ALTURA DE OJOS	
3	ALTURA DE HOMBROS	
4	ALTURA DE CODO	
5	ALTURA DE RODILLAS	
6	ALCANCE DE BRAZO	
7	ANCHO DE HOMBROS	
8	ANCHO DE CODOS	

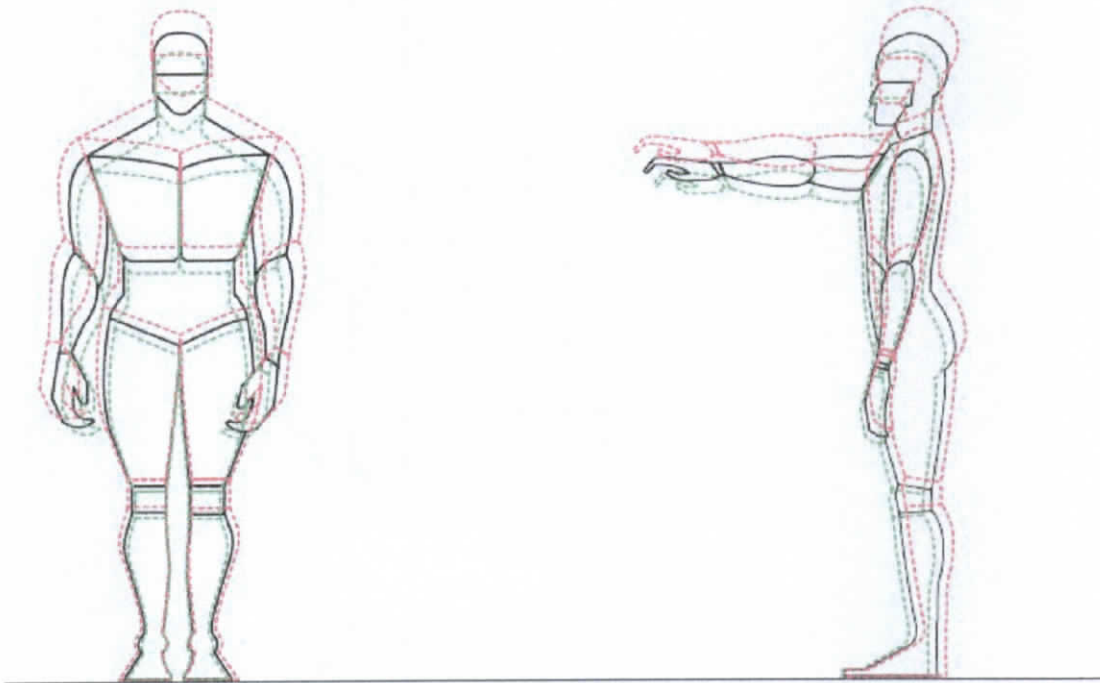
Anexo 10 Tabla de datos antropométricos de colaboradores

No.	ESTATURA	ALT OJOS	ALT HOMBROS	ALT CODOS	ALT RODILLA	ALCAN BRAZO	ANC CODOS
1	1,69	1,57	1,42	1,04	0,5	0,74	0,41
2	1,66	1,54	1,41	1,08	0,45	0,75	0,50
3	1,52	1,43	1,29	0,94	0,32	0,69	0,37
4	1,62	1,53	1,39	1,03	0,42	0,72	0,39
5	1,68	1,59	1,45	1,09	0,48	0,75	0,41
6	1,72	1,63	1,49	1,13	0,52	0,76	0,42
7	1,69	1,6	1,46	1,1	0,49	0,75	0,41
8	1,65	1,56	1,42	1,06	0,45	0,73	0,40
9	1,68	1,59	1,45	1,09	0,48	0,75	0,41
10	1,67	1,58	1,44	1,08	0,47	0,74	0,41
11	1,7	1,61	1,47	1,11	0,5	0,76	0,41
12	1,64	1,55	1,41	1,05	0,44	0,73	0,40
13	1,71	1,62	1,48	1,12	0,51	0,76	0,41
14	1,67	1,58	1,44	1,08	0,47	0,74	0,41
15	1,59	1,5	1,36	1	0,39	0,71	0,39
16	1,68	1,59	1,45	1,09	0,48	0,75	0,41
17	1,65	1,56	1,42	1,06	0,45	0,73	0,40
18	1,66	1,57	1,43	1,07	0,46	0,74	0,40
19	1,73	1,64	1,5	1,14	0,53	0,77	0,42
20	1,68	1,59	1,45	1,09	0,48	0,75	0,41
21	1,64	1,55	1,41	1,05	0,44	0,73	0,40
22	1,69	1,6	1,46	1,1	0,49	0,75	0,41
23	1,67	1,58	1,44	1,08	0,47	0,74	0,41
24	1,71	1,62	1,48	1,12	0,51	0,76	0,41
25	1,69	1,6	1,46	1,1	0,49	0,75	0,41
26	1,66	1,57	1,43	1,07	0,46	0,74	0,40
27	1,64	1,55	1,41	1,05	0,44	0,73	0,40
28	1,68	1,59	1,45	1,09	0,48	0,75	0,41
29	1,67	1,58	1,44	1,08	0,47	0,74	0,41
30	1,7	1,61	1,47	1,11	0,5	0,76	0,41
31	1,71	1,62	1,48	1,12	0,51	0,76	0,41
32	1,68	1,59	1,45	1,09	0,48	0,75	0,41
33	1,67	1,58	1,44	1,08	0,47	0,74	0,41
34	1,72	1,63	1,49	1,13	0,52	0,76	0,42
35	1,7	1,61	1,47	1,11	0,5	0,76	0,41
36	1,69	1,6	1,46	1,1	0,49	0,75	0,41
37	1,66	1,57	1,43	1,07	0,46	0,74	0,40
38	1,69	1,6	1,46	1,1	0,49	0,75	0,41
39	1,66	1,57	1,43	1,07	0,46	0,74	0,40
40	1,73	1,64	1,5	1,14	0,53	0,77	0,42
41	1,68	1,59	1,45	1,09	0,48	0,75	0,41
42	1,64	1,55	1,41	1,05	0,44	0,73	0,40
43	1,69	1,6	1,46	1,1	0,49	0,75	0,41
44	1,67	1,58	1,44	1,08	0,47	0,74	0,41
45	1,71	1,62	1,48	1,12	0,51	0,76	0,41
46	1,69	1,6	1,46	1,1	0,49	0,75	0,41
47	1,66	1,57	1,43	1,07	0,46	0,74	0,40
48	1,64	1,55	1,41	1,05	0,44	0,73	0,40
49	1,68	1,59	1,45	1,09	0,48	0,75	0,41
50	1,67	1,58	1,44	1,08	0,47	0,74	0,41

51	1,7	1,61	1,47	1,11	0,5	0,76	0,41
52	1,71	1,62	1,48	1,12	0,51	0,76	0,41
53	1,68	1,59	1,45	1,09	0,48	0,75	0,41
54	1,67	1,58	1,44	1,08	0,47	0,74	0,41
55	1,72	1,63	1,49	1,13	0,52	0,76	0,42
56	1,7	1,61	1,47	1,11	0,5	0,76	0,41
57	1,69	1,6	1,46	1,1	0,49	0,75	0,41
58	1,66	1,57	1,43	1,07	0,46	0,74	0,40
59	1,69	1,6	1,46	1,1	0,49	0,75	0,41
60	1,74	1,65	1,51	1,15	0,54	0,77	0,42
61	1,69	1,58	1,43	1,04	0,5	0,76	0,41
62	1,66	1,55	1,41	1,08	0,45	0,75	0,50
63	1,52	1,43	1,29	0,94	0,32	0,69	0,37
64	1,62	1,53	1,39	1,03	0,42	0,72	0,39
65	1,68	1,59	1,45	1,09	0,48	0,75	0,41
66	1,72	1,63	1,49	1,13	0,52	0,76	0,42
67	1,69	1,61	1,47	1,11	0,49	0,75	0,41
68	1,69	1,6	1,46	1,1	0,49	0,75	0,41
69	1,66	1,57	1,43	1,07	0,46	0,74	0,40
70	1,69	1,6	1,46	1,1	0,49	0,75	0,41
71	1,74	1,65	1,51	1,15	0,54	0,77	0,42
72	1,69	1,58	1,43	1,04	0,5	0,76	0,41
73	1,66	1,55	1,41	1,08	0,45	0,75	0,50
74	1,52	1,43	1,29	0,94	0,32	0,69	0,37
75	1,62	1,53	1,39	1,03	0,42	0,72	0,39
76	1,68	1,59	1,45	1,09	0,48	0,75	0,41
77	1,72	1,63	1,49	1,13	0,52	0,76	0,42
78	1,69	1,6	1,46	1,1	0,49	0,75	0,41
79	1,68	1,59	1,45	1,09	0,48	0,75	0,41
80	1,67	1,58	1,44	1,08	0,47	0,74	0,41
81	1,7	1,61	1,47	1,11	0,5	0,76	0,41
82	1,64	1,55	1,41	1,05	0,44	0,73	0,40
83	1,71	1,62	1,48	1,12	0,51	0,76	0,41
84	1,67	1,58	1,44	1,08	0,47	0,74	0,41
85	1,59	1,5	1,36	1	0,39	0,71	0,39
86	1,68	1,59	1,45	1,09	0,48	0,75	0,41
87	1,65	1,56	1,42	1,06	0,45	0,73	0,40
88	1,66	1,57	1,43	1,07	0,46	0,74	0,40
89	1,73	1,64	1,5	1,14	0,53	0,77	0,42
90	1,68	1,59	1,45	1,09	0,48	0,75	0,41
	150,64	142,41	129,79	97,43	42,64	67,04	36,84
MEDIA	1,674	1,582	1,442	1,083	0,474	0,745	0,409

Anexo 11 Percentiles

DREIFUS DE
PERCENTILES 5 - 50 - 95



Vista Frontal

Vista Lateral Izquierda

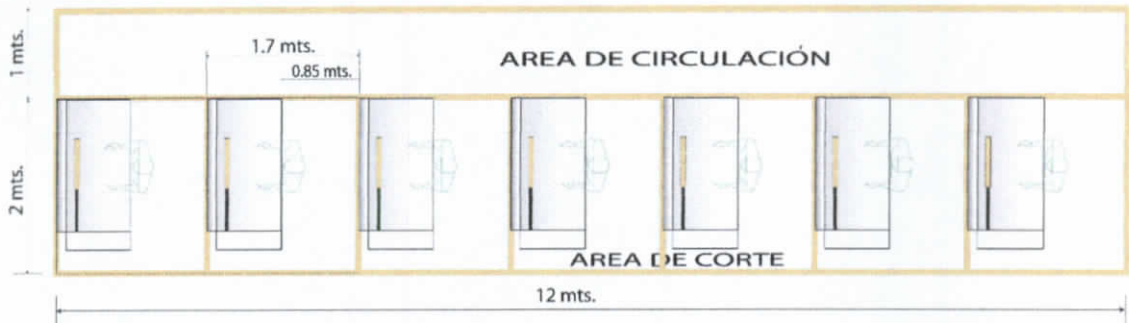


Vista Superior

NOMENCLATURA DE PERCENTILES

- 5 -----
- 50 -----
- 95 -----

Anexo 12 Ubicación de mesa de corte



Anexo 13 Materiales utilizados

TABLERO CONTRACHAPADO CORRIENTE



Resistente a la humedad ambiental, pegante a base de resina urea formaldehído; diseñado para aplicaciones interiores y está formado por chapas de mediana densidad, cuyas caras externas son obtenidas por desenrollo de especies comunes como el sande, copal, y virolas.

Dimensiones - Espesores

TAMAÑO	ESPESOR
3' x 7' (0,92 m x 2,14 m)	4 mm
4' x 8' (1,22 m x 2,44 m)	4 mm
4' x 8' (1,22 m x 2,44 m)	6 mm
4' x 8' (1,22 m x 2,44 m)	9 mm
4' x 8' (1,22 m x 2,44 m)	12 mm
4' x 8' (1,22 m x 2,44 m)	15 mm
4' x 8' (1,22 m x 2,44 m)	18 mm



Características y Ventajas

- Estabilidad estructural apropiada.
- Espesores que más demanda el mercado.
- Los tableros son maquinables.
- La calidad de las chapas permite diversidad de acabados.
- Su lijado permite ahorro de material de acabado.
- Los tableros no requieren gastos de secado.
- Los tableros están inmunizados contra hongos e insectos.

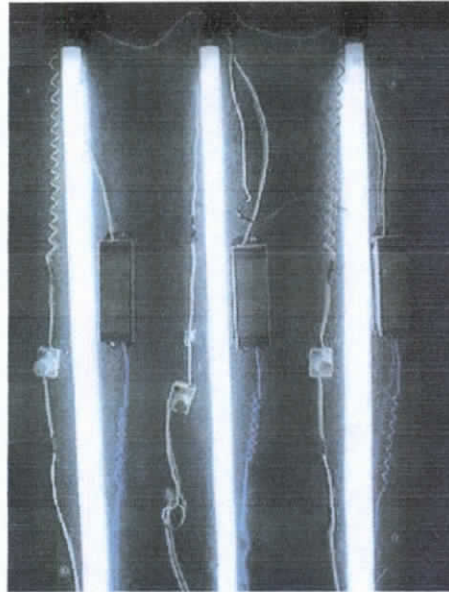
La calidad de los tableros de Arboriente superan las normas INEN de clasificación.

LÁMPARA FLUORESCENTE

Las lámparas fluorescentes tienen un rendimiento luminoso que puede estimarse entre 50 y 90 lúmenes por vatio (lm/W).

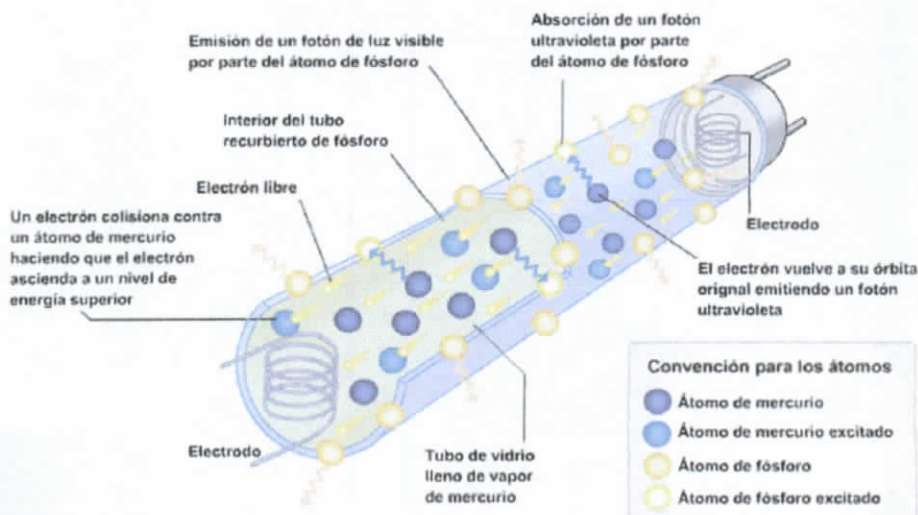
Una cuestión curiosa es que la luminosidad de la lámpara depende no solamente del revestimiento luminiscente, sino de la superficie emisora, de modo que al variar la potencia varía el tamaño, por ejemplo, la de 20W mide unos 60 cm, la de 40W, 1,20 m y la de 60W 1,50m. (Actualmente serían de 18, 36 y 54 W respectivamente).

Su vida útil es también mucho mayor que la de las lámparas de incandescencia, pudiendo variar con facilidad entre 5000 h y más de 15000 h (entre 5 y 15 veces más), lo que depende de diversos factores, tales como el tipo de lámpara fluorescente o el equipo complementario que se utilice con ella.



Hay en el mercado distintos modelos con diferentes temperaturas de color. Su temperatura de color está comprendida generalmente entre los 3000 K y los 6500 K (del Blanco Cálido a Luz Día Frío). Sin embargo, en la actualidad se pueden conseguir tubos con una amplia gama de temperatura de color, lo que permite encontrar con relativa facilidad modelos que van desde los 2700 K hasta los 8000 K.

Su índice de rendimiento de color habitualmente va de 62 a 93, siendo el valor de 100 la representación correcta de colores en los objetos iluminados y 70 un valor considerado aceptable.

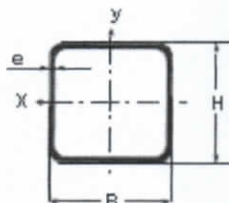


TUBO CUADRADO

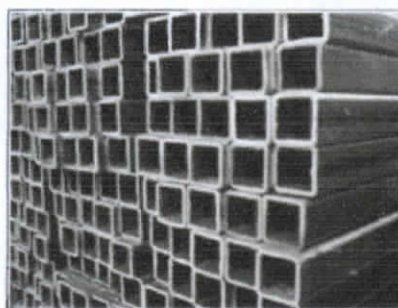
Tubo cuadrado de acero, soldado por resistencia eléctrica, de pared delgada en acabado negro y galvanizado. Este producto está enfocado al mercado comercial. Se ofrece en acabado galvanizado y negro. Piezas en medidas estándar.

Aplicaciones Típicas:

- Muebles
- Autopartes
- Cercas
- Estructuras



Producto



Producto

TUBO CUADRADO CHAPA 21 MM (MEDIDA EXTERNA)

CODIGO	SUB CODIGO	MEDIDA	PESO LB
TIC7	01	1/2 x 1/2 M M	4.000

TUBO CUADRADO CHAPA 21 MM

CODIGO	SUB CODIGO	MEDIDA	PESO LB
TIC11	01	1/2 x 1/2 M M	4.040
TIC11	03	3/4 x 3/4 M M	5.200
TIC11	05	1 x 1 x 6 M M	7.100



Aplicación

TUBO CUADRADO CHAPA 21

CODIGO	SUB CODIGO	MEDIDA	PESO LB
TIC4	01	1/2 x 1/2 x 6 mts.	4.450
TIC4	03	3/4 x 3/4 x 6 mts.	5.800
TIC4	05	1 x 1 x 6 mts.	7.750
TIC4	07	1.1/4 x 1.1/4 x 6 mts	10.000
TIC4	09	1.1/2 x 1.1/2 x 6 mt.	12.000



Aplicación

TUBO CUADRADO CH. 20 M M

CODIGO	SUB CODIGO	MEDIDA	PESO LB
TIC8	01	1/2 X 1/2 M M	4.470

TUBO CUADRADO CH. 20

CODIGO	SUB CODIGO	MEDIDA	PESO LB
TIC	01	1/2 X 1/2	5.200
TIC	03	3/4 X 3/4	6.900
TIC	05	1 X 1	9.250
TIC	07	1.1/4 X 1.1/4	11.600
TIC	09	1.1/2 X 1.1/2	14.000



Aplicación

TUBO CUADRADO CHAPA 18

CODIGO	SUB CODIGO	MEDIDA	PESO LB
TIC	04	3/4 X 3/4	8.500
TIC	06	1 X 1	11.600
TIC	08	1.1/4 X 1.1/4	14.500
TIC	10	1.1/2 X 1.1/2	17.900



Aplicación

TUBO CUADRADO CHAPA 18 (TUBO NEGRO)

CODIGO	SUB CODIGO	MEDIDA	PESOLB
TIC12	05	1 X 1 (NEGRO)	12.950
TIC12	07	1.1/4 X 1.1/4 (NEGRO)	14.850
TIC12	05	1.1/2 X 1.1/2 (NEGRO)	17.850



Aplicación

TUBO CUADRADO CHA. 16 (ROLADO EN FRIO)			
CODIGO	SUB CODIGO	MEDIDA	PESO LB
TIC17	07	1.1/4 x 1.1/4 (ROL.FRIO)	16.550

TUBO CUADRADO CHA. 16			
CODIGO	SUB CODIGO	MEDIDA	PESO LB
TIC2	03	3/4 x 3/4 x 6 mts.	10.250
TIC2	05	1 x 1 x 6 mts.	14.250
TIC2	07	1.1/4 x 1.1/4 x 6mts	16.800
TIC2	17	1.1/2 X 1.1/2 X 6 mt.	21.000
TIC2	19	2 x 2 x 6 mts.	28.400
TIC2	21	2.1/2 x 2.1/2 x 6 mts.	37.000



Aplicación

TUBO CUADRADO CHA.4 (ESTRUCTURAL)			
CODIGO	SUB CODIGO	MEDIDA	PESO LB
TIC1	03	3/4 X 3/4	12.750
TIC1	05	1 X 1	17.650
TIC1	07	1.1/4 X 1.1/4	23.000
TIC1	09	1.1/2 X 1.1/2	27.750
TIC1	21	2 X 2	38.000

TUBO ESTRUCTURAL CUADRADO			
CODIGO	SUB CODIGO	MEDIDA	PESO LB
TIC6	23	3 X 3 X 180 (3/16)	132.490
TIC6	24	3 X 3 X 0.250 (1/4)	176.040
TIC6	25	4 x 4 x 2 m.m.	76.640
TIC6	26	4 x 4 x 0.120 (1/8")	123.800
TIC6	27	4 X 4 X 0.250 (1/4")	244.300
TIC6	29	4 X 4 X 0.180 (3/16)	181.410

TUBO CUADRADO GALVANIZADO CHAPA 20			
CODIGO	SUB CODIGO	MEDIDA	PESO LB
TCG	01	1/2 X 1/2	5.230
TCG	03	3/4 X 3/4	6.930

TCG	05	1 X 1	9.270
TCG	07	1.1/4 X 1.1/4	11.640
TCG	09	1.1/2 X 1.1/2	14.000
TCG	09	2 X 2	18.670

Proceso Integrado de la fabricación de productos de acero

SOLDADURA

Electrodos Lincoln



GRICON 29	
LIN6010018	LINCOLN 6010 1/8" - funda 1kg
GRICON 290	
LIN6011018	LINCOLN 6011 1/8" - paquete de 1kg
LIN6011332	LINCOLN 6011 3/32" - paquete de 1kg
LIN6011532	LINCOLN 6011 5/32" - paquete de 1/2kg
GRICON 33	
LIN6013018	LINCOLN 6013 1/8" - funda 1kg
LIN6013332	LINCOLN 6013 3/32" - funda 1kg
LIN6013532	LINCOLN 6013 5/32" - funda 1kg
GRICON 15	
LIN7018018	LINCOLN 7018 1/8" - funda 1kg
LIN7018532	LINCOLN 7018 5/32" - funda 1kg
LIN7018332	LINCOLN 7018 3/32" - funda 1kg
GRINOX 29	
LIN312018F	ELECTRODO LINCOLN E312-16 1/8" - funda 3 unidades
GRICON 53	
LINC53018F	LINCOLN DE CORTE 53 GRICON 1/8" - funda 1/2kg
GRELUMIN 14	
LINA4043018F	LINCOLN E4043 ALUMINIO 1/8" - COLOR AZUL funda de 3 unidades
LINA4043CAITUC	LINCOLN E4043 ALUMINIO 1/8" - Cartucho por 2 Kg
GRINOX 2	
LIN308L018F	LINCOLN ACERO INOXIDABLE 308L - 16 FUNDA 1 UNIDADES.
GRICAST 4	
LINFHNMED18F	LINCOLN HIERRO FUNDIDO - NO MAQUINABLE 1/8" funda 1/2kg
GRICAST 1	
LINFHMOV18F	LINCOLN HIERRO FUNDIDO - MAQUINABLE 1/8" funda 3 unidades

LAMINA ROLADA EN FRIO RECOCIDA

Se obtiene a partir de la lámina rolada en frío cruda, que se somete a un tratamiento térmico de recocido, la cual después es templada. Posee el rango de espesores desde 0.023" hasta 1/16".

Se aplica en: Perfiles estructurales, en tuberías y en maquinaria. También en la producción de muebles de oficina, gabinetes y agricultura.



Producto



Producto

LAMINA FRIA			
CODIGO	SUB CODIGO	MEDIDA	PESO LB
LBF	01	0.60mm x 4 x 8	31.374
LBF	02	0.70mm x 4 x 8	36.100
LBF	05	1/32 x 3 x 6	23.140
LBF	06	1/32 X 3 X 7	27.000
LBF	07	1/32 x 3 x 8	30.860
LBF	08	1/32 x 4 x 8	41.150
LBF	09	1/32 x 4 x 10	51.450
LBF	11	1mm x 3 x 6	28.980
LBF	12	1mm x 3 x 7	33.790
LBF	13	1mm x 3 x 8	38.590
LBF	14	1mm x 4 x 8	51.450
LBF	15	1mm x 4 x 10	64.320
LC1	D04	LAM.NEGRA 1mm * 4 * 8	53.550
LBF	17	3/64 x 3 x 6	34.700
LBF	18	3/64 x 3 x 7	40.500
LBF	19	3/64 x 3 x 8	46.280
LBF	20	3/64 x 4 x 8	61.720
LBF	21	3/64 X 4 X 10	77.120

LC1	E04	LAM.NEGRA 3/64 * 4 * 8	63.330
LBF	28	1/16 x 4 x 8	81.780
LC	A01	1/16 X 3 X 6	45.980
LC	A02	1/16 X 3 X 7	53.990
LC	A03	1/16 X 3 X 8	61.710
LC	A04	1/16 X 4 X 8	82.300
LC	A05	1/16 X 4 X 10	102.890



Producto



Aplicación



Aplicación



Aplicación

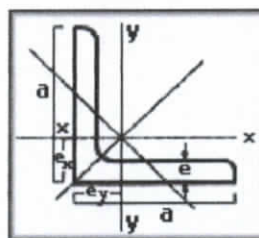


Aplicación



Aplicación

HIERRO ANGULO



Ángulos	Dimensiones			Sección	Peso	Valores estáticos		
	a	e	ex=ey	F	G	Jx=Jy	J1	J2
	mm	mm	mm	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm ³
5/8" x 1/8"	15,9	3,2	0.51	0.91	0.7	0.20	0.09	0.31
3/4" x 1/8"	19,1	3,2	0.58	1.11	0.9	0.37	0.17	0.57
7/8" x 1/8"	22,2	3,2	0.66	1.31	1.0	0.58	0.31	0.94
1" x 1/8"	25,4	3,2	0.75	1.51	1.2	0.91	0.38	1.44
1" x 3/16"	25,4	4,8	0.81	2.19	1.8	1.25	0.55	1.96
1" x 1/4"	25,4	6,4	0.85	2.81	2.2	1.50	0.67	2.33
1 1/4" x 1/8"	31,7	3,2	0.91	1.92	1.5	1.83	0.74	2.93
1 1/4" x 3/16"	31,7	4,8	0.97	2.80	2.2	2.54	1.08	4.07
1 1/4" x 1/4"	31,7	6,4	1.01	3.67	2.9	3.13	1.37	4.9
1 1/2" x 1/8"	38,1	3,2	1.07	2.32	1.8	3.25	1.30	5.17
1 1/2" x 3/16"	38,1	4,8	1.13	3.40	2.7	4.58	1.86	7.26
1 1/2" x 1/4"	38,1	6,4	1.18	4.44	3.4	5.78	2.43	9.09
1 3/4" x 1/8"	44,4	3,2	1.23	2.73	2.1	5.24	2.11	8.35
1 3/4" x 3/16"	44,4	4,8	1.29	4.00	3.25	7.45	3.03	11.84
2" x 1/8"	50,8	3,2	1.39	3.13	2.52	7.91	3.18	12.64

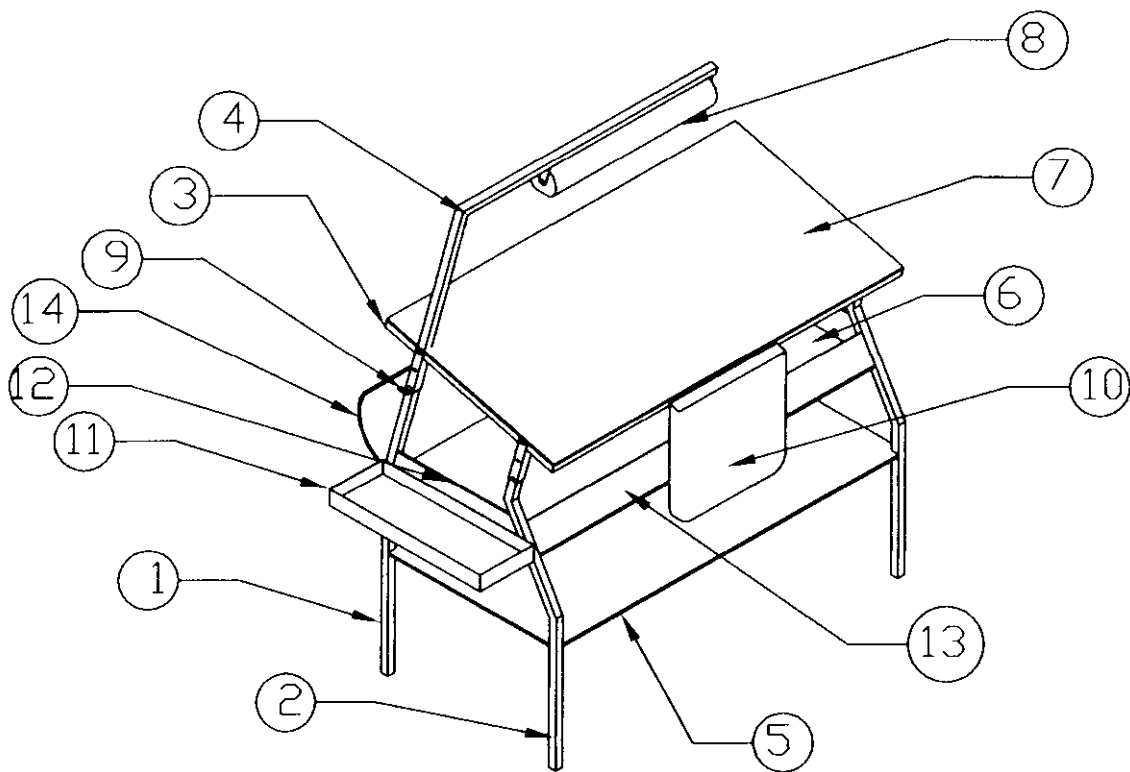
2" x 3/16"	50,8	4,8	1.45	4.61	3.6	11.33	4.61	18.05
2" x 1/4"	50,8	6,4	1.50	6.05	4.7	14.48	5.93	22.96
2 1/4" x 3/16"	57,1	4,8	1.60	5.21	4.1	16.23	6.52	26.12
2 1/4" x 1/4"	57,1	6,4	1.68	6.85	5.4	21.23	8.62	33.40
2 1/2" x 3/16"	63,5	4,8	1.76	5.82	4.6	22.77	9.22	36.28
2 1/2" x 1/4"	63,5	6,4	1.82	7.66	6.1	29.26	12.00	46.59
3" x 1/4"	76,2	6,4	2.14	9.27	7.3	51.60	20.90	82.58
3" x 5/16"	76,2	7,9	2.20	11.47	9.1	62.80	25.83	100.03
3" x 3/8"	76,2	9,5	2.26	13.60	10.7	73.20	30.21	116.21
3 1/2" x 1/4"	88,9	6,4	2.46	10.89	8.6	83.60	33.76	133.47
3 1/2" x 5/16"	88,9	7,9	2.51	13.49	10.7	101.90	41.28	162.42
3 1/2" x 3/8"	88,9	9,5	2.57	16.02	12.6	119.40	48.44	189.55
4" x 1/4"	101,6	6,4	2.75	12.48	9.8	124.23	50.03	198.44
4" x 5/16"	101,6	7,9	2.84	15.50	12.2	154.60	62.54	246.68
4" x 3/8"	101,6	9,5	2.90	18.44	14.6	181.30	73.80	288.43
4" x 1/2"	101,6	12,7	3.00	24.19	19.0	231.40	95.79	367.43

Anexo 14 Mesa prototipo



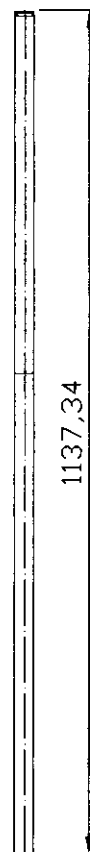
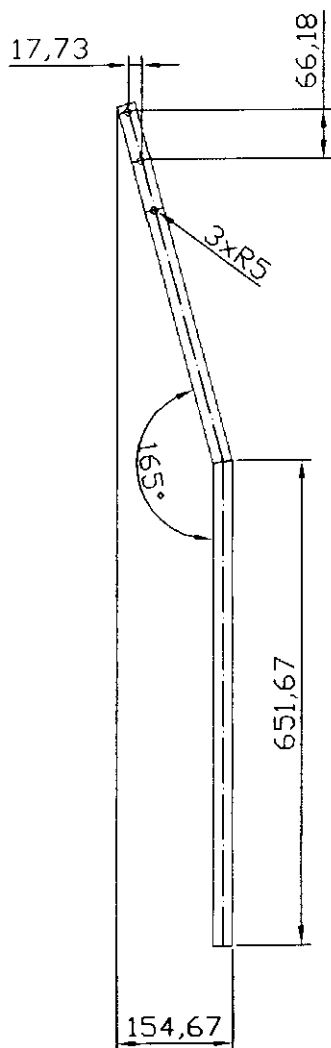


Anexo 15 Planos técnicos

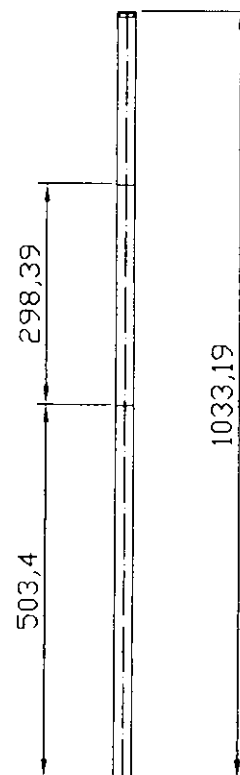
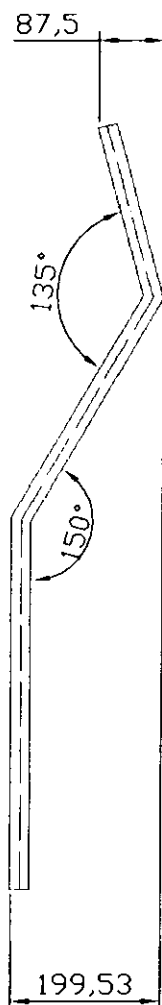


14	LATERAL POSTERIOR	1	MDF			
13	LATERAL FRONTAL	1	MDF	124x09 m		
12	LATERALES	2	MDF	90x0.5 cm		
11	BANDEJA	1		LAMINA DE ACERO e=1mm		
10	FUNDA	1				
9	PASADORES	4	AISI 1010			
8	LAMPARA	1				
7	TABLERO SUPERIOR	1	MDF	13x0.65 m		
6	TABLERO CENTRAL	1	MDF	13x0.55 m		
5	TABLERO INFERIOR	1	MDF	13x0.65 m		
4	SOPORTE LAMPARA	1	TUBO CUADRADO	1"x1"x0.08"		
3	PARRILLA	1	TUBO CUADRADO	1.5"x1.5"x0.08"		
2	SOPORTE FRONTAL	2	TUBO CUADRADO	1"x1"x0.08"		
1	SOPORTE TRASERO	2	TUBO CUADRADO	1"x1"x0.08"		
N. PIEZA	DENOMINACION	N. ORDEN	N. DE NORMA	MATERIAL	PESO	OBSERVACIONES

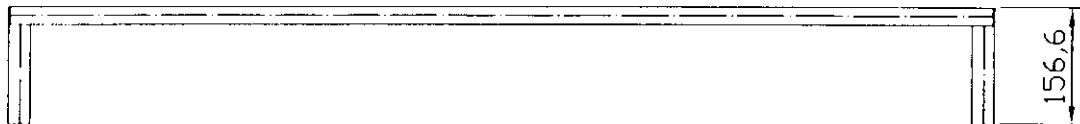
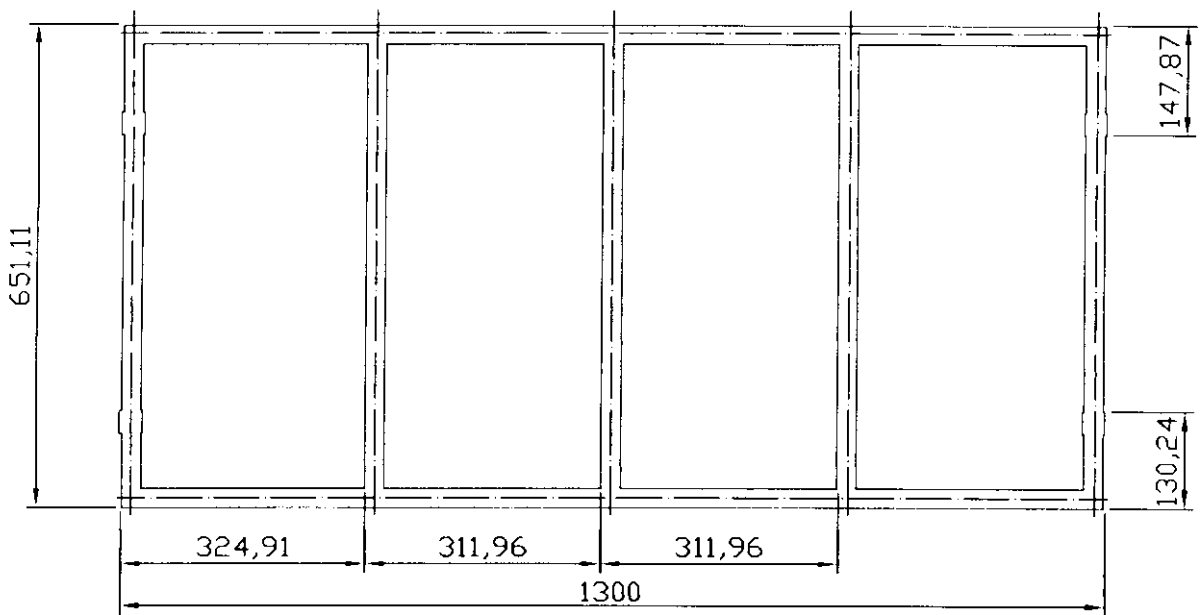
ESCUELA DE INGENIERIA EN DISEÑO INDUSTRIAL			TOLERANCIA:	ESCALA:	UNIDADES:
			±1	1:20	
	NOMBRE	FIRMA	PUCESA CONJUNTO		
REALIZADO:	JAIME ALTAMIRANO				
DIBUJADO:	JAIME ALTAMIRANO				
REVISADO:	Ing. GONZALO LÓPEZ				
APROBADO:	Ing. GONZALO LÓPEZ		MATERIAL: VARIOS		
LAMINA:	00 DE 11	FECHA: 22-06-09			



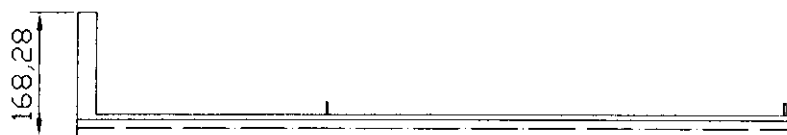
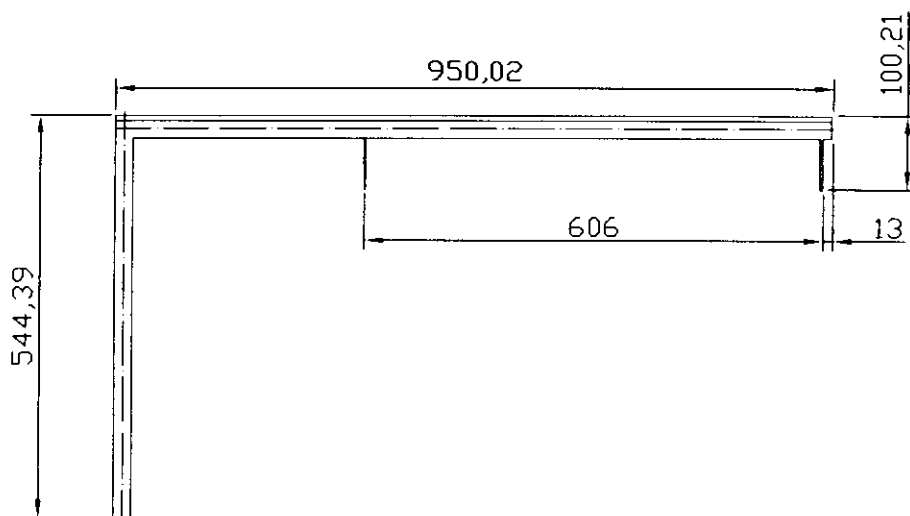
ESCUELA DE INGENIERIA EN DISEÑO INDUSTRIAL			TOLERANCIA:	±1	ESCALA:	1:10	UNIDADES:	mm
	NOMBRE	FIRMA	PUCESA SOPORTE TRASERO					
REALIZADO:	JAIME ALTAMIRANO							
DIBUJADO:	JAIME ALTAMIRANO							
REVISADO:	Ing. GONZALO LÓPEZ							
APROBADO:	Ing. GONZALO LÓPEZ							
LAMINA:	01 DE 09	FECHA:	22-06-09	MATERIAL:	TUBO CUADRADO 1"x0.08"			



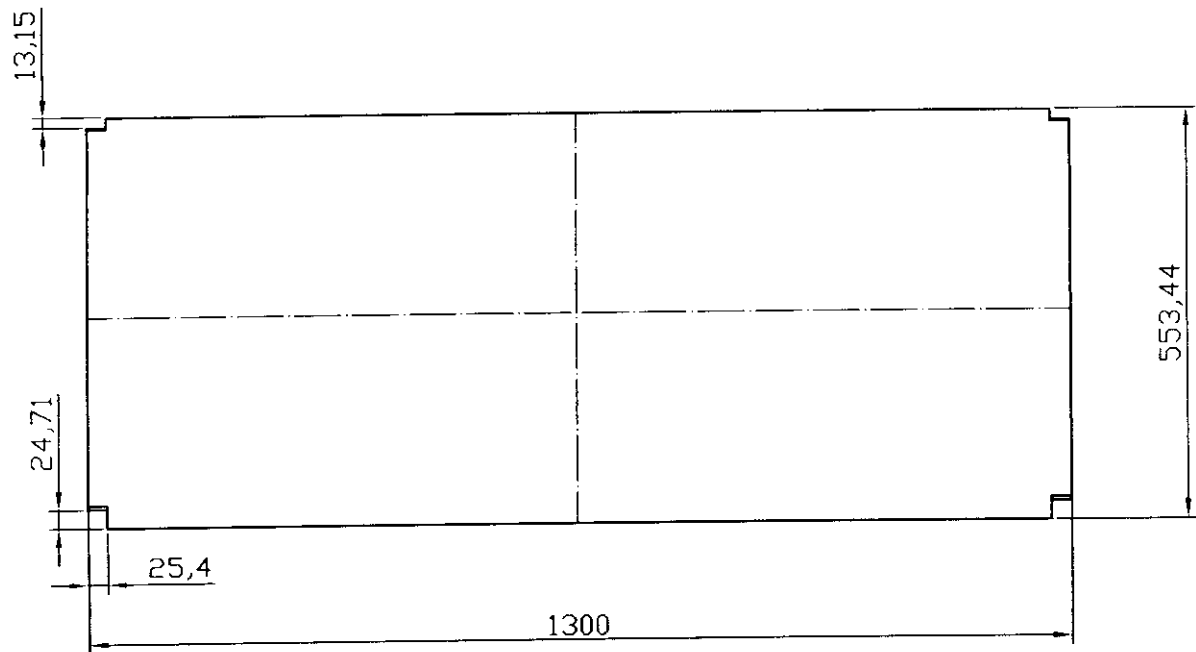
ESCUELA DE INGENIERIA EN DISEÑO INDUSTRIAL			TOLERANCIA:	±1	ESCALA:	1:10	UNIDADES:	mm
	NOMBRE	FIRMA	PUCESA SOPORTE FRONTAL					
REALIZADO:	JAIME ALTAMIRANO							
DIBUJADO:	JAIME ALTAMIRANO							
REVISADO:	Ing. GONZALO LÓPEZ							
APROBADO:	Ing. GONZALO LÓPEZ							
LAMINA:	02 DE 09	FECHA:	22-06-09	MATERIAL:	TUBO CUADRADO 1"x0.08"			



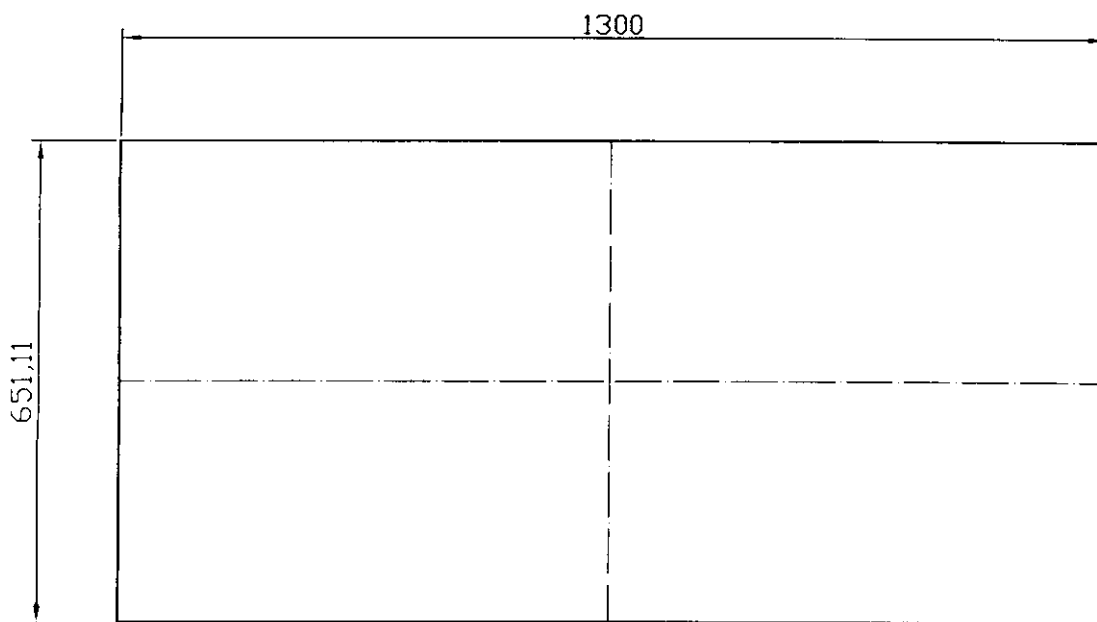
ESCUELA DE INGENIERIA EN DISEÑO INDUSTRIAL			TOLERANCIA: ±1	ESCALA: 1:10	UNIDADES: mm
	NOMBRE	FIRMA	PUCESA PARRILLA		
REALIZADO:	JAIME ALTAMIRANO				
DIBUJADO:	JAIME ALTAMIRANO				
REVISADO:	Ing. GONZALO LÓPEZ				
APROBADO:	Ing. GONZALO LÓPEZ				
AMINA:	03 DE 09	FECHA: 22-06-09	MATERIAL: TUBO CUADRADO 1.5''x0.08''		



ESCUELA DE INGENIERIA EN DISEÑO INDUSTRIAL			TOLERANCIA: ±1	ESCALA: 1:10	UNIDADES: mm
	NOMBRE	FIRMA	PUCESA SOPORTE LAMPARA		
REALIZADO:	JAIME ALTAMIRANO				
DIBUJADO:	JAIME ALTAMIRANO				
REVISADO:	Ing. GONZALO LÓPEZ				
APROBADO:	Ing. GONZALO LÓPEZ				
LAMINA:	04 DE 09	FECHA: 22-06-09	MATERIAL:	TUBO CUADRADO 1"x0.08"	



ESCUELA DE INGENIERIA EN DISEÑO INDUSTRIAL			TOLERANCIA: ± 1	ESCALA: 1:10	UNIDADES: mm
	NOMBRE	FIRMA	PUCESA TABLERO CENTRAL MATERIAL: MDF 1.3x.65x0.005 m		
REALIZADO:	JAIME ALTAMIRANO				
DIBUJADO:	JAIME ALTAMIRANO				
REVISADO:	Ing. GONZALO LÓPEZ				
APROBADO:	Ing. GONZALO LÓPEZ				
LAMINA:	06 DE 09	FECHA: 22-06-09			



ESCUELA DE INGENIERIA EN DISEÑO INDUSTRIAL

TOLERANCIA:

± 1

ESCALA:

1:10

UNIDADES:

mm

NOMBRE

FIRMA

REALIZADO: JAIME ALTAMIRANO

DIBUJADO: JAIME ALTAMIRANO

REVISADO: Ing GONZALO LÓPEZ

APROBADO: Ing GONZALO LÓPEZ

LAMINA: 07 DE 09

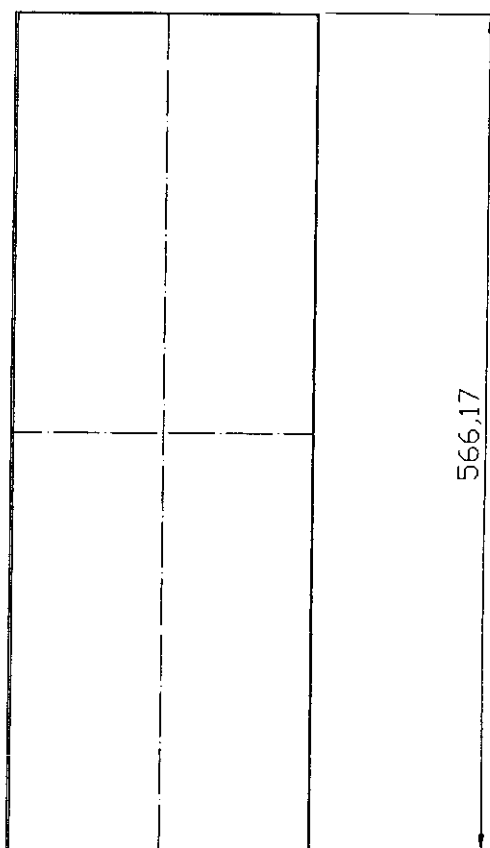
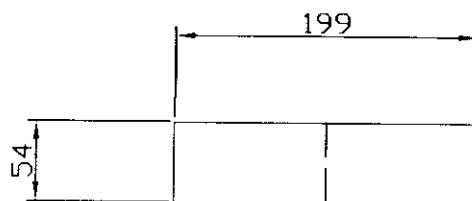
FECHA: 22-06-09

MATERIAL:

MDF 1.3x.65x0.005 m

PUCESA

TABLERO SUPERIOR



ESCUELA DE INGENIERIA EN DISEÑO INDUSTRIAL			TOLERANCIA: ± 1	ESCALA: 1:5	UNIDADES: mm
	NOMBRE	FIRMA	PUCESA BANDEJA		
REALIZADO:	JAIME ALTAMIRANO				
DIBUJADO:	JAIME ALTAMIRANO				
REVISADO:	Ing. GONZALO LÓPEZ				
APROBADO:	Ing. GONZALO LÓPEZ				
LAMINA:	08 DE 09	FECHA: 22-06-09	MATERIAL: TOOL e=1 mm		