

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE MECANICA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**TESIS DE GRADO**

**“DISEÑO ERGONÓMICO DEL PROCESO PRODUCTIVO EN LA  
EMPRESA CALZAMATRIZ DE LA CIUDAD DE AMBATO”**

PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**GALO ROBERTO PANCHO LLERENA**

**Riobamba-Ecuador**

**2009**

---

**CERTIFICACION DE APROBACIÓN DE TESIS DE GRADO**

---

**CONSEJO DIRECTIVO**

**Julio 31, de 2009**

**YO, CARLOS SANTILLÁN M. recomiendo que la Tesis de Grado presentada por:**

***GALO ROBERTO PANCHO LLERENA***

**Titulada: “DISEÑO ERGONÓMICO DEL PROCESO PRODUCTIVO EN LA EMPRESA CALZAMATRIZ DE LA CIUDAD DE AMBATO”**

**Sea aceptada como parcial completación de los requerimientos para el grado de:**

**INGENIERO INDUSTRIAL**

---

**Ing. Carlos Santillán M.  
(f) DELEGADO DECANO FAC. MECANICA**

**Yo, coincido con esta recomendación:**

---

**Ing. Washington Zabala M.  
(f) DIRECTOR DE TESIS DE GRADO**

**El Asesor del Comité de Examinación coincide con esta recomendación:**

---

**Ing. Víctor Marcelino Fuertes  
ASESOR**

---

---

---

**CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS DE GRADO**

---

---

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE:** GALO ROBERTO PANCHO LLERENA

**TITULO DE LA TESIS:**      “DISEÑO      ERGONÓMICO      DEL      PROCESO  
PRODUCTIVO      EN LA EMPRESA CALZAMATRIZ DE  
LA CIUDAD DE AMBATO”

**Fecha de Examinación:**      **Julio 31, de 2009**

**RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN**

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
ING. CARLOS SANTILLÁN M.			
ING. WASHINGTON ZABALA M.			
ING. VÍCTOR MARCELINO FUERTES A.			

- Mas de un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total del trabajo

**RECOMENDACIONES:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

El presidente del tribunal quien certifica al Consejo Directivo que las condiciones de la defensa se han cumplido.

---

**f) Ing. Carlos Santillán M.**  
**DELEGADO DECANO FAC. MECÁNICA**

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

El trabajo de grado que presento es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica establecido en la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En tal virtud, los fundamentos teórico - científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad del autor. El patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

---

f) Galo Roberto Pancho Llerena

## **CERTIFICACION**

Ing. WASHINGTON ZABALA M., Ing. VÍCTOR MARCELINO FUERTES  
A. en su orden Director y Asesor del Tribunal de Tesis de Grado desarrollado por el  
señor Egresado GALO ROBERTO PANCHITO LLERENA

## **CERTIFICAN**

Que luego de revisada la Tesis de Grado en su totalidad, se encuentra que  
cumple con las exigencias académicas de la Escuela de Ingeniería Industrial, Carrera  
INGENIERIA, por lo tanto autorizamos su presentación y defensa.

**Ing. WASHINGTON ZABALA M.**  
DIRECTOR DE TESIS

**Ing. VÍCTOR MARCELINO FUERTES A.**  
ASESOR

## **AGRADECIMIENTO**

En especial quiero agradecer a Dios por ser mi guía, brindarme salud y permitirme seguir con vida.

A mi padre José Pancho, por haberme guiado, apoyado y entregado su amor durante toda mi vida, por aquellos consejos que solo un padre le puede dar a su hijo, gracias a ti papá por no haber desconfiado nunca de mi.

A mi madre Laura Llerena, aquella incansable mujer que me trajo al mundo, la que me ha guiado y acompañado en aquellos momentos cuando más lo necesite. Por su apoyo y especialmente por su amor que no espera nada a cambio.

A mis hermanos por el apoyo que me brindan, por comprenderme y por todo el amor que siento por parte de ustedes, Leonor, Patricio, Marco, José Luis y Gimena. Gracias por estar siempre presentes cuando más lo necesite y creer siempre en mí.

A todos mis familiares por el aprecio y el amor que me brindaron, por el apoyo, por los consejos que me ayudaron a seguir adelante, gracias de todo corazón.

Estoy realmente agradecido con todos mis amigos y personas que de una u otra manera me apoyaron para culminar esta etapa de mi vida.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en especial a la Escuela de Ingeniería Industrial, por haberme dado la oportunidad de estudiar y a quienes me brindaron el conocimiento necesario para poder culminar mi carrera y poder ser una persona útil en la sociedad.

A los señores: Ingenieros. Washington Zabala y Víctor Marcelino Fuertes, por su importante contribución y asesoramiento en la presente tesis.

***Galo R. Pancho Ll.***

## **DEDICATORIA**

Esta tesis es la culminación de una etapa de mi vida y el inicio a otras, por esto y más, se la dedico a mis padres José y Laura, quienes han estado a mi lado dándome fuerzas para continuar luchando día tras día y seguir adelante rompiendo todas las barreras que se me presenten. Va dedicada a ustedes porque gracias a ustedes soy lo que soy hoy en día, es a ustedes a quienes les debo todo, horas de consejos, de regaños, de reprimendas de tristezas y de alegrías, de las cuales estoy muy seguro que las han hecho con todo el amor del mundo para formarme como un ser integral y de las cuales me siento extremadamente orgulloso.

También va dedicada a mis hermanos, cuñados, sobrinos, tíos, primos y amigos que me han acompañado durante todo este tiempo, y me han brindado su apoyo, cariño y aprecio.

***Galo R. Pancho Ll.***

## **RESUMEN**

Se ha realizado un estudio para el Diseño Ergonómico del Proceso Productivo en la Empresa CALZAMATRIZ de la Ciudad de Ambato, con la finalidad de adaptar las tareas, las herramientas, los espacios y el entorno en general a las capacidades y necesidades de las personas, de manera que mejore la eficiencia, seguridad y bienestar de los trabajadores. Para realizar este diseño ergonómico se aplicó los principios fundamentales de la ergonomía del trabajo, la antropometría de los operarios, además de utilizar varios métodos de evaluación ergonómica aplicada a los trabajadores.

Resultado del análisis, el diseño de los puestos de trabajo ergonómicamente ocasiona que disminuya considerablemente la fatiga producida por los excesivos esfuerzos en las articulaciones osteomusculares, reduciendo el peligro de contraer enfermedades ocasionadas por el propio trabajo, al proveer del ambiente laboral adecuado el obrero realizara sus tareas con eficiencia, eficacia y efectividad.

Al aplicar la antropometría y los principios de diseño del puesto de trabajo se detecto y corrigió los factores que ocasionaban que los empleados adopten una postura incorrecta al momento de realizar sus labores.

Al realizar varias adecuaciones en las maquinas y mediante la utilización de técnicas correctas para el levantamiento manual de cargas ayudaron a la disminución del agotamiento físico y mental al que estaban sometidos.

Consecuencia de diseñar ergonómicamente el proceso productivo de la empresa CALZAMATRIZ se lograra un incremento considerable en la producción y una disminución de accidentes y enfermedades ocasionadas por el trabajo.



## **SUMMARY**

A study has been carried out for the Ergonomic Design of the Productive Process in the CALZAMATRIZ Enterprise of Ambato City to adapt the tasks, tools, spaces and environment in general to the capabilities and needs of people, so as to improve efficiency, security and welfare of the workers. To carry out this ergonomic design the fundamental principles of work ergonomics and the worker anthropometry were applied, besides of using various ergonomic evaluation methods applied to workers.

The results of the analysis is that the design of the jobs ergonomically causes the fatigue produced by excessive effort in the osteomuscular joints considerably to diminish, reducing the danger of diseases caused by the very work, upon providing an adequate work environment. The worker will perform his tasks with efficiency, efficacy and effectiveness.

Upon applying the anthropometry and the design principles of the job, the factors causing the employees to adopt an incorrect position at carrying out his tasks were detected and corrected.

Carrying out various adaptations through the use of correct techniques for the manual lifting of loads helped diminish the physical and mental fatigue to which they were subjected.

With the ergonomic design the productive process of the enterprise CALZAMATRIZ, will considerably increase with a decrease of accidents and diseases caused by the work.

# TABLA DE CONTENIDOS

<u>CAPÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
<b>1 GENERALIDADES.....</b>	<b>1</b>
1.1 Antecedentes.....	2
1.2 Justificación.....	3
1.3 Objetivos.....	5
1.3.1 Objetivo general.....	5
1.3.2 Objetivos específicos.....	5
<b>2 MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>6</b>
2.1 Productividad.....	6
2.2 Métodos y tiempos.....	7
2.3 Diagrama de procesos.....	7
2.4 Diagrama de recorrido de actividades.....	10
2.5 Análisis de los procesos de trabajo.....	11
2.6 Aspectos que intervienen en la producción.....	12
2.7 Condiciones de trabajo.....	13
2.8 Puestos de trabajo.....	18
2.9 Control de producción.....	19
2.10 Optimización de recursos.....	20
2.11 Ergonomía.....	21
2.12 Ergonomía del trabajo.....	22
2.13 Ergonomía del trabajador.....	23
2.14 Métodos de evaluación ergonómica.....	23
2.15 Enfermedades ocasionadas por el trabajo.....	24
2.16 Distribución de planta.....	25
<b>3 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.....</b>	<b>26</b>
3.1 Estructura administrativa.....	26
3.1.1 Estructura orgánica.....	26
3.1.2 Estructura funcional.....	27
3.2 Análisis de los procesos productivos.....	28

3.2.1	Línea de producción de plantas para zapatos.....	28
3.2.2	Línea de producción de moquetas para vehículos.....	32
3.3	Personal existente en la planta.....	35
3.3.1	Número y ubicación.....	36
3.3.2	El personal y los puestos de trabajo.....	36
3.3.3	Ambientes de trabajo.....	39
3.3.4	Seguridad del personal.....	39
3.4	Análisis del método actual de trabajo.....	39
3.4.1	Diagrama de flujo de procesos.....	40
3.4.2	Diagrama de procesos.....	42
3.4.3	Diagrama de recorrido.....	51
3.5	Toma de tiempos de los procesos productivos.....	51
3.5.1	Hojas de observación.....	55
3.5.2	Determinación del tiempo tipo.....	57
3.6	Condiciones actuales de trabajo.....	58
3.6.1	Análisis de las condiciones de trabajo.....	58
3.6.1.1	Iluminación.....	58
3.6.1.2	Acceso.....	60
3.6.1.3	Acondicionamiento cromático.....	61
3.6.1.4	Ventilación y calefacción.....	62
3.6.1.5	Eliminación de desperdicios.....	63
3.6.1.6	Inhalación de polvo y gases de productos químicos.....	63
3.6.1.7	Esfuerzo físico excesivo.....	64
3.6.1.8	Ruido.....	64
3.6.2	Análisis de los puestos de trabajo.....	64
3.6.2.1	Puesto de trabajo, corte de materia prima.....	65
3.6.2.2	Puesto de trabajo, molido de materia prima.....	67
3.6.2.3	Puesto de trabajo, corte y enfriamiento de la materia prima.....	69
3.6.2.4	Puesto de trabajo, pesado de materia prima.....	71
3.6.2.5	Puesto de trabajo, prensado de materia prima.....	73
3.6.2.6	Puesto de trabajo, eliminación de rebabas del producto terminado.....	75
3.6.2.7	Puesto de trabajo, control de calidad del producto terminado.....	77
3.6.2.8	Puesto de trabajo, empaque y almacenamiento del producto terminado.....	79

3.6.2.9	Puesto de trabajo, prensado de la materia prima para moquetas.....	81
3.6.2.10	Puesto de trabajo, eliminación de rebaba y empaque de moquetas.....	83
3.7	Distribución actual de la planta.....	85
<b>4</b>	<b>PROPUESTA ERGONÓMICA DEL PROCESO.....</b>	<b>86</b>
4.1	Propuesta ergonómica aplicando métodos de Evaluación de los puestos de trabajo.....	86
4.1.1	Diagnóstico ergonomico de los puestos de trabajo.....	86
4.1.1.1	Área: almacenamiento y corte de la materia prima.....	87
4.1.1.2	Área: molido de la materia prima.....	88
4.1.1.3	Área: corte y enfriamiento del caucho.....	89
4.1.1.4	Área: pesado de la MP.....	90
4.1.1.5	Área: prensado de la MP.....	91
4.1.1.6	Área: eliminación de rebabas.....	92
4.1.1.7	Área: control de calidad.....	93
4.1.1.8	Área: empaque y almacenamiento.....	94
4.1.1.9	Ápreciación global de la gravedad detectada.....	95
4.1.1.10	Cuadro de valoración general.....	95
4.1.2	Condiciones de trabajo.....	97
4.1.2.1	Puestos de trabajo.....	102
4.1.2.1.1	Puesto de trabajo: Corte de Materia Prima.....	111
4.1.2.1.2	Puesto de tabajo: Molido de la Materia Prima.....	113
4.1.2.1.3	Puesto de trabajo, corte y enfriamiento de la materia pima.....	115
4.1.2.1.4	Puesto de trabajo, pesado de a materia prima.....	117
4.1.2.1.5	Puesto de trabajo, prensado de la materia prima.....	119
4.1.2.1.6	Puesto de trabajo, eliminacion de rebabas del Producto terminado.....	122
4.1.2.1.7	Puesto de trabajo, control de calidad del producto terminado.....	124
4.1.2.1.8	Puesto de trabajo, empaque y almacenamiento.....	126
4.1.2.1.9	Puesto de trabajo, prensado de la materia prima para moquetas.....	128
4.1.2.1.10	Puesto de tabajo, eliminacion de rebabas y empaque de Moquetas.....	130

4.1.2.2	Técnicas adecuadas de trabajo para disminuir el esfuerzo físico excesivo.....	132
4.1.2.3	Entrenamiento del personal.....	140
4.1.3	Método propuesto de trabajo.....	141
4.1.3.1	Diagrama de flujo de procesos.....	141
4.1.3.2	Diagrama de procesos.....	143
4.1.3.3	Diagrama de recorrido.....	151
4.1.4	Toma de tiempos de los procesos productivos propuestos.....	152
4.1.4.1	Hojas de observación.....	153
4.1.4.2	Determinación del tiempo tipo.....	154
4.1.5	Condiciones propuestas de trabajo.....	155
4.1.5.1	Acceso.....	155
4.1.5.2	Herramientas manuales.....	156
4.1.5.3	Iluminación.....	157
4.1.5.4	Acondicionamiento cromático.....	159
4.1.5.5	Ventilación y calefacción.....	162
4.1.5.6	Ruido.....	164
4.1.5.7	Eliminación de desperdicios.....	164
4.1.6	Distribución ergonómica de los puestos de trabajo.....	164
4.2	Distribución Propuesta de la Planta.....	165
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>166</b>
5.1	Conclusiones.....	166
5.2	Recomendaciones.....	171

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA.
1. Diagrama de proceso.....	8
2. Condiciones de trabajo.....	13
3. Variables mínimas a considerar en el diseño de un puesto de actividad.....	21
4. Estructura orgánica.....	26
5. Estructura funcional.....	27
6. Almacenamiento y cote de la materia prima.....	28
7. Preparación de la materia prima.....	28
8. Corte y enfriamiento de la pasta de caucho.....	29
9. Pesado del caucho.....	29
10. Prensado del caucho.....	30
11. Eliminación de rebabas.....	31
12. Control de rebabas.....	31
13. Empaque y almacenamiento.....	32
14. Almacenamiento y corte.....	32
15. Preparación de la materia prima.....	33
16. Corte y enfriamiento del caucho.....	33
17. Prensado del caucho.....	34
18. Eliminación de rebabas y control de calidad.....	34
19. Empaque y almacenamiento.....	35
20. Diagrama de flujo de procesos de plantas para zapatos .....	40
21. Diagrama de flujo de procesos de moquetas para vehículos.....	41

22.	Iluminación puesto 1.....	58
23.	Iluminación puesto 2 y 3.....	58
24.	Iluminación puesto 4, 5 y 6.....	59
25.	Iluminación puesto 7, 8.....	59
26.	Acceso puesto 1.....	60
27.	Acceso puesto 2 y 3.....	60
28.	Acceso puesto 4 5.....	60
29.	Acceso puesto 6, 7 y 8.....	60
30.	Acondicionamiento cromático puesto 1.....	61
31.	Acondicionamiento cromático puesto 2 y 3.....	61
32.	Acondicionamiento cromático puesto 4, 5 y 6.....	61
33.	Acondicionamiento cromático puesto 7 y 8.....	61
34.	Ventilación y calefacción puesto 1.....	62
35.	Ventilación y calefacción puesto 2 y 3.....	62
36.	Ventilación y calefacción puesto 4, 5 y 6.....	62
37.	Ventilación y calefacción puesto 7 y 8.....	62
38.	Eliminación de desperdicios general.....	63
39.	Inhalación de polvo y gases de productos químicos.....	63
40.	Esfuerzo físico excesivo puesto 2.....	64
41.	Esfuerzo físico excesivo puesto 4.....	64
42.	Corte de materia prima.....	65
43.	Molido de materia prima.....	67
44.	Corte y enfriamiento de la materia prima.....	69
45.	Pesado de la materia prima.....	71

46.	Prensado de la materia prima.....	73
47.	Eliminación de rebabas de producto terminado.....	75
48.	Control de calidad del producto terminado.....	77
49.	Empaque y almacenamiento del producto terminado.....	79
50.	Prensado de materia prima para moquetas.....	81
51.	Eliminación de rebabas y empaque para moquetas.....	83
52.	Almacenamiento y corte de la materia prima.....	87
53.	Molido de la materia prima.....	88
54.	Corte y enfriamiento d caucho.....	89
55.	Pesado de la materia prima.....	90
56.	Prensado de la materia prima.....	91
57.	Eliminación de las rebabas.....	92
58.	Control de calidad.....	93
59.	Empaque y almacenamiento.....	94
60.	Dimensiones antropométricas del cuerpo humano.....	105
61.	Áreas de trabajo en el plano horizontal para hombres y mujeres	106
62.	Alcance de las áreas de trabajo.....	107
63.	Altura del plano de trabajo para hombres y mujeres de pie.....	107
64.	Altura del plano de trabajo para hombres y mujeres sentados...	108
65.	Espacio para las piernas trabajo sentado.....	108
66.	Espacio para las piernas trabajo de pie.....	109
67.	Distancia visual de acuerdo al tamaño del objeto.....	109
68.	Campo de visión horizontal y vertical.....	110
69.	Diseño ergonómico del puesto de trabajo.....	112



70.	Diseño ergonómico del puesto de trabajo para el molido de caucho.....	114
71.	Diseño ergonómico del puesto de trabajo para corte de la MP.....	116
72.	Diseño ergonómico del puesto de trabajo para pesado de la MP.....	118
73.	Diseño ergonómico del puesto de trabajo para prensado de la MP.....	120
74.	Diseño ergonómico y adaptaciones realizadas.....	121
75.	Diseño ergonómico del puesto de trabajo.....	123
76.	Diseño ergonómico del puesto de trabajo para control de calidad del producto terminado.....	125
77.	Diseño ergonómico del puesto de trabajo de empaque y almacenamiento.....	127
78.	Diseño ergonómico del puesto de trabajo para el prensado de materia prima para moquetas.....	129
79.	Diseño ergonómico del puesto de trabajo para la eliminación de rebabas y empaque de moquetas.....	131
80.	Esfuerzos excesivos realizados por los operarios.....	133
81.	Posición correcta e incorrecta para levantar una carga.....	133
82.	Posición correcta de los pies para soportar cargas al levantar.....	134
83.	Posición correcta de los pies separados para soportar cargas al levantar.....	134
84.	Adecuada postura para el levantamiento de cargas.....	135
85.	Manera correcta de levantar una carga sin movimientos bruscos.....	135

86.	Acciones que pueden dañar tu salud al momento de sostener una carga.....	136
87.	Factor principal que ocasiona que se lesione la espalda (excesiva carga al levantar).....	136
88.	Posición de la carga con respecto al cuerpo.....	137
89.	Aprovechamiento del peso del cuerpo.....	137
90.	Causas de lesión (levantar en un solo movimiento cargas pesadas).....	138
91.	Posición correcta de los brazos.....	138
92.	Correcto manejo manual de cargas de gran dimensión.....	139
93.	Recomendaciones prácticas para el correcto levantamiento y transporte de cargas.....	139
94.	Diagrama de flujo de procesos propuesto para plantas de caucho.....	141
95.	Diagrama de flujo de procesos propuesto para moquetas .....	142
96.	Efectos de la inadecuada colocación de lámparas en el puesto de trabajo.....	158

## LISTA DE TABLAS

TABLA	PÁGINA
I	Descripción del personal y lo puestos de trabajo..... 36
II	Resumen del Diagrama de proceso para la fabricación de Plantas para Zapatos..... 46
III	Resumen del Diagrama de proceso para la fabricación de Moquetas..... 50
IV	Hoja de observación para la Fabricación de Plantas para Zapatos 56
V	Hoja de observación para la Fabricación de Moquetas..... 56
VI	Determinación del Tiempo Tipo para Plantas de Zapatos..... 57
VII	Determinación del Tiempo Tipo Producto para Moquetas..... 57
VIII	Efecto de las Posturas de Trabajo..... 66
IX	Efecto de las Posturas de Trabajo al moler el caucho..... 68
X	Efecto de las Posturas de Trabajo al cortar y enfriar la MP..... 70
XI	Efecto de las Posturas de Trabajo al pesar la materia prima..... 72
XII	Efecto de las Posturas de Trabajo al prensar la materia prima... 74
XIII	Efecto de las Posturas de Trabajo al eliminar rebabas del Producto terminado..... 76
XIV	Efecto de las Posturas de Trabajo para el control de calidad Del producto terminado..... 78
XV	Efecto de las Posturas de Trabajo del empaque y almacenamiento del producto terminado..... 80
XVI	Efecto de las Posturas de Trabajo al prensar la materia prima para moquetas..... 82
XVII	Efecto de las Posturas de Trabajo para eliminación de rebabas y empaquetado de moquetas..... 84

XVIII	Resultado de las Deficiencias Existentes.....	95
XIX	Resumen de los Puestos Analizados y Factores de riesgo Ergonómico.....	96
XX	Medidas Antropométricas de los Empleados de corte de MP.....	111
XXI	Mejoras Propuestas y Beneficios a Obtener.....	113
XXII	Medidas Antropométricas de los Empleados que muelen la MP.....	113
XXIII	Mejoras Propuestas y Beneficios a Obtener.....	115
XXIV	Medidas Antropométricas de los Empleados que cortan y enfrían la Materia Prima.....	115
XXV	Mejoras Propuestas y Beneficios a Obtener.....	117
XXVI	Medidas Antropométricas de los Empleados que pesan la MP.....	117
XXVII	Mejoras Propuestas y Beneficios a Obtener.....	119
XXVIII	Medidas Antropométricas de los Empleados que prensan la MP.....	119
XXIX	Mejoras Propuestas y Beneficios a Obtener.....	122
XXX	Medidas Antropométricas de los Empleados que eliminan la rebaba del producto terminado.....	122
XXXI	Mejoras Propuestas y Beneficios a Obtener.....	124
XXXII	Medidas Antropométricas de los Empleados del control de calidad del producto terminado.....	124
XXXIII	Mejoras Propuestas y Beneficios a Obtener.....	126
XXXIV	Medidas Antropométricas de los Empleados de Empaquetado Y Almacenamiento.....	126
XXXV	Mejoras Propuestas y Beneficios a Obtener.....	128
XXXVI	Medidas Antropométricas de los Empleados que prensan la materia prima para las moquetas.....	128

XXXVII	Mejoras Propuestas y Beneficios a Obtener.....	130
XXXVIII	Medidas Antropométricas de los Empleados que eliminan la rebaba y empacan las moquetas.....	130
XXXIX	Mejoras Propuestas y Beneficios a Obtener.....	132
XL	Resumen del Diagrama de Proceso para la Fabricación de Plantas para Zapatos.....	147
XLI	Resumen del Diagrama de proceso para la fabricación de Moquetas.....	151
XLII	Hoja de observación para Plantas de Zapatos.....	153
XLIII	Hoja de observación para Moquetas.....	153
XLIV	Determinación del Tiempo Tipo Para Plantas de Zapatos.....	154
XLV	Determinación del Tiempo Tipo para Moquetas.....	154
XLVI	Ventajas de aplicación de la ergonomía del trabajo.....	155
XLVII	Niveles de Iluminación.....	157
XLVIII	Poder de reflexión del color.....	160
XLIX	Poder de reflexión del color (Ideas y reacciones psicológicas)...	161
L	Niveles de velocidad de captura recomendado.....	162

## **LISTA DE ANEXOS**

Anexo 1	Norma de seguridad
Anexo 2	Diagrama de recorrido para plantas de zapatos método actual
Anexo 3	Diagrama de recorrido para moquetas método actual
Anexo 4	Diagrama de recorrido general método actual
Anexo 5	Encuesta de autovaloración
Anexo 6	Diagrama de la distribución actual de la planta
Anexo 7	Norma ISO 10075
Anexo 8	Encuesta de autovaloración
Anexo 9	Autoevaluación ergonómica (Almacenamiento y corte de la MP)
Anexo 10	Autoevaluación ergonómica (Molido de la MP)
Anexo 11	Autoevaluación ergonómica (Corte y Enfriamiento del Caucho)
Anexo 12	Autoevaluación ergonómica (Pesado de la MP)
Anexo 13	Autoevaluación ergonómica (Prensado de la MP)
Anexo 14	Autoevaluación ergonómica (Eliminación de rebabas)
Anexo 15	Autoevaluación ergonómica (Control de calidad)
Anexo 16	Autoevaluación ergonómica (Empaque y Almacenamiento)
Anexo 17	Apreciación Global de la gravedad ergonómica en Calzamatriz
Anexo 18	Cuadro de valoración general
Anexo 19	Recomendaciones generales y distribución del espacio
Anexo 20	Diagrama de recorrido para plantas de zapatos Método Propuesto
Anexo 21	Diagrama de recorrido para moquetas Método Propuesto
Anexo 22	Diagrama de recorrido general Método Propuesto
Anexo 23	Extractores eólicos
Anexo 24	Diagrama de distribución ergonómica de los puestos de trabajo
Anexo 25	Distribución Propuesta de la Planta