

MEJORAMIENTO DEL SISTEMA PRODUCTIVO EN LA LÍNEA DE  
COLCHONES DE MADERAC S.A.

MARGARITA MARÍA MARTÍNEZ ESLAVA



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECHANICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA

2011

MEJORAMIENTO DEL SISTEMA PRODUCTIVO EN LA LÍNEA DE  
COLCHONES DE MADERAC S.A.

MARGARITA MARÍA MARTÍNEZ ESLAVA

Trabajo de grado para optar al título de  
INGENIERA INDUSTRIAL

Director

INGENIERA MARÍA DEL ROSARIO CASTELLANOS

Magister en Administración de empresas

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECAICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA

2011

*A Dios quien me da la oportunidad de vivir cada día.  
A mis padres, porque gracias a su apoyo, consejos y amor incondicional, este  
logro ha sido posible.  
A Dani y a mis amigos, quienes han estado conmigo acompañándome y  
aprendiendo de cada experiencia.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia por su constante apoyo y compañía, en especial a mis padres por todas sus enseñanzas y sus ideas para la realización de mi proyecto.

A todo el equipo de MADERAC por abrirme las puertas, por su tiempo invertido en colaborarme incondicionalmente con toda la información que necesité y brindarme la oportunidad de conocer su empresa; al Ingeniero Carlos Matute, quien me permitió iniciar la realización de mi proyecto allí y me apoyó durante toda su duración; a los operarios, por estar siempre dispuestos a ayudarme y abiertos a participar en mis iniciativas; en especial agradezco a Alfonso Bueno, jefe de planta, por todos sus aportes para mi proyecto y su ayuda en todos los sentidos.

A mi directora, María del Rosario, por su colaboración y asesoría permanente, así como a todos los docentes quienes me transmitieron sus conocimientos a lo largo de mi carrera.

A mis compañeros y amigos que estuvieron ahí siempre para acompañarme y apoyarme, de quienes aprendí y con quienes compartí tantas experiencias a lo largo de estos años.

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	15
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	17
1.2 OBJETO SOCIAL .....	17
1.3 RESEÑA HISTORICA.....	18
1.4 MISIÓN.....	19
1.5 VISIÓN .....	19
1.6 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	20
1.7 MAPA DE PROCESOS .....	22
1.8 CLIENTES .....	22
1.9 PRODUCTOS .....	23
1.10 PROVEEDORES.....	25
1.11 VENTAS.....	26
1.12 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	27
1.12.1 Objetivo General .....	27
1.12.2 Objetivos Específicos .....	27
1.12.3 Alcance del trabajo .....	28
2. MARCO TEÓRICO.....	29
2.1 MEJORAMIENTO DE PROCESOS .....	29
2.2.1 Etapas para el mejoramiento .....	30
2.3 DIAGRAMA DE PROCESO .....	32
2.4 METODOLOGIA 5'S .....	34
2.5 ANÁLISIS DE DESPILFARROS .....	37
2.6 ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS .....	38
2.6.1 Pasos a seguir en un estudio de tiempos por cronometro .....	41
2.6.2 Capacidad .....	43
2.7 CONTROL DE INVENTARIOS.....	43
2.7.1 Costos del Inventario .....	44
2.7.2 Sistemas de Inventarios para varios periodos.....	45
2.7.2.1 Modelos de cantidad fija de la orden .....	46

2.7.2.2 Modelo de cantidad a ordenar en punto de reorden con demanda probabilística .....	49
3. SITUACIÓN ACTUAL .....	52
3.1 MATERIAS PRIMAS .....	52
3.1.1 Malla:.....	52
3.1.2 Espuma .....	53
3.1.3 Acolchado:.....	53
3.1.4 Filtro esmerilado.....	54
3.1.5 Felpa de fique .....	54
3.1.6 Casatta.....	55
3.1.7 Platabanda .....	55
3.1.8 Otros.....	56
3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS.....	56
3.2.1 Corte De Bandas .....	57
3.2.2 Corte de tapas .....	57
3.2.3 Fileteado de bandas: .....	58
3.2.4 Fileteado de tapas:.....	58
3.2.5 Poner platabanda y marquilla:.....	59
3.2.6 Armado de forros.....	59
3.2.7 Poner felpa .....	59
3.2.8 Abullonado.....	60
3.2.9 Ribeteado .....	60
3.2.10 Plastificado .....	61
3.3 PRODUCCIÓN DE ESPUMA .....	61
3.4 MAQUINARIA.....	65
3.5 DIAGRAMA DE RECORRIDO .....	71
3.6 OPORTUNIDADES DE MEJORA.....	73
4. ESTUDIO DE TIEMPOS.....	75
4.1 SELECCIÓN DE REFERENCIAS PARA EL ESTUDIO.....	75
4.2 DIVISIÒN DE CICLOS EN ELEMENTOS .....	78
4.3 TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	78
4.4 CAPACIDAD.....	79
5. ESTRATEGIA DE LAS 5 ESES .....	81

6. PROPUESTA E IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS.....	88
6.1 MANUAL DE FUNCIONES.....	88
6.2 MANUAL DE PROCESOS.....	88
6.3 FICHAS TÉCNICAS.....	88
6.4 FORMATO DE REQUERIMIENTO INTERNO .....	89
6.5 AGENDA DE PRODUCCIÓN DIARIA.....	90
6.6 CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS .....	92
6.7 POLÍTICA DE INVENTARIOS.....	95
6.8 CONTROL DE MATERIA PRIMA.....	106
6.9 MÁSCARAS PARA LA PRODUCCIÓN DE ESPUMA.....	107
6.10 MEJORA EN LAS INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO.....	108
6.11 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD .....	110
6.12 DISMINUCIÓN DE DESPERDICIOS.....	111
6.12.1 Acolchado.....	111
6.13 INTERCAMBIO DE TROQUELES.....	113
6.14 CAMBIO DE MATERIALES.....	115
6.15 PROPUESTA COMPRA MÁQUINA PLANA INDUSTRIAL.....	116
6.16 PROPUESTA COMPRA MÁQUINA ACOLCHADORA.....	118
7. INDICADORES .....	121
CONCLUSIONES.....	124
RECOMENDACIONES .....	127
BIBLIOGRAFÍA.....	128
ANEXOS.....	129

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Productos colchones.....	23
Tabla 2. Proveedores .....	25
Tabla 3. Resumen de ventas colchones .....	27
Tabla 4. Producción Enero-Julio.....	76
Tabla 5. Porcentajes de participación.....	76
Tabla 6. Resumen tamaño de muestras .....	78
Tabla 7. Tiempo de ciclo.....	79
Tabla 8. Resumen capacidad por proceso .....	80
Tabla 9. Lista de objetos innecesarios .....	82
Tabla 10. Mantenimiento de máquinas.....	94
Tabla 11. Cronograma de mantenimiento.....	94
Tabla 12. Entradas de material al almacén.....	96
Tabla 13. Tiempo de suministro.....	97
Tabla 14. Porcentajes de participación en costo de Confort.....	98
Tabla 15. Costo de lanzar un pedido .....	99
Tabla 16. Costo anual de mantener inventario.....	99
Tabla 17. Demanda mensual malla ortopédica.....	100
Tabla 18. Demanda mensual malla semi-ortopédica .....	101
Tabla 19. Demanda mensual tela acolchada 1cm.....	101
Tabla 20. Tela acolchada 2cm .....	101
Tabla 21. Demanda mensual felpa de fique .....	102
Tabla 22. Demanda anual esperada .....	102
Tabla 23. Cantidad óptima de pedido .....	103
Tabla 24. Punto de reorden .....	104
Tabla 25 indicadores .....	121
Tabla 26. Rotación de inventario semestral Octubre-Marzo.....	122
Tabla 27. Productividad Enero-Junio 2011 .....	122
Tabla 28. Porcentaje de utilización máquina plana .....	123

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama MADERAC .....	21
Figura 2. Mapa de procesos MADERAC.....	22
Figura 3. Certificación proveedor .....	26
Figura 4. Simbología para diagrama de flujo del proceso.....	34
Figura 5. Modelo básico de la cantidad fija de la orden .....	47
Figura 6. Patrón de inventario para un modelo con inventario de seguridad ....	49
Figura 7. Malla polybonell.....	53
Figura 8. Acolchado.....	54
Figura 9. Filtro esmerilado.....	54
Figura 10. Felpa de fique.....	54
Figura 11. Platabanda .....	55
Figura 12. Proceso colchón.....	57
Figura 13. Corte de tapas.....	58
Figura 14. Fileteado de bandas.....	58
Figura 15. Marquilla grande.....	59
Figura 16. Poner felpa .....	60
Figura 17. Abullonado.....	60
Figura 18. Ribeteado .....	61
Figura 19. Plastificado .....	61
Figura 20. Producción de espuma.....	63
Figura 21. Espumadora .....	65
Figura 22. Casatera .....	65
Figura 23. Carrusel .....	66
Figura 24. Cortadora.....	66
Figura 25. Máquina plana.....	67
Figura 26. Máquina plana con ribeteador.....	67
Figura 27. Máquina fileteadora .....	68
Figura 28. Pistola SC7D .....	69
Figura 29. Pistola serie F.....	69

Figura 30. Máquina ribeteadora .....	70
Figura 31. Plancha.....	71
Figura 32. Diagrama de recorrido.....	72
Figura 33. Pareto .....	77
Figura 34. Objetos innecesarios.....	83
Figura 35. Clóset de insumos.....	84
Figura 36. Limpieza .....	85
Figura 37. Avisos de recordación 5's .....	87
Figura 38. Excel Producción mensual.....	91
Figura 39. Excel producción anual .....	92
Figura 40. Tablero de producción diaria.....	92
Figura 41. Excel de materia prima diaria.....	107
Figura 42. Máscara vieja y máscara nueva para producción.....	108
Figura 43. Delimitación de áreas.....	109
Figura 44. Señalización de áreas .....	110
Figura 45. Señalización de seguridad .....	111
Figura 46. Uso de platabanda .....	113
Figura 47. Rollos de acolchado .....	115
Figura 48. Felpa en soporte .....	115
Figura 49. Máquina para forros .....	117

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. ESTUDIO DE TIEMPOS .....	129
A.1. DIVISIÓN DE CICLOS EN ELEMENTOS.....	129
Tabla A.2. Elementos ensamble.....	131
A.2. PREMUESTRAS PARA CADA PROCESO.....	132
A.3. MUESTRAS DE CADA PROCESO .....	135
ANEXO B. SUPLEMENTOS POR DESCANSO Y NECESIDADES PERSONALES .....	152
ANEXO C. SOPORTE CAPACITACIÓN CINCO ESES .....	152
C.1. ASISTENCIA A CAPACITACIÓN 5'S.....	153
C.2. DIAPOSITIVAS CAPACITACIÓN 5'S.....	154
ANEXO E. CARTELES DE RECORDACIÓN DE CINCO ESES.....	155
ANEXO E. MANUAL DE FUNCIONES .....	156
ANEXO F. MANUAL DE PROCESOS .....	164
ANEXO G. FICHAS TÉCNICAS COLCHONES.....	173
ANEXO H. FICHAS TÉCNICAS DE ESPUMA.....	224
ANEXO I. FORMATO DE REQUERIMIENTO INTERNO.....	229
ANEXO J. COTIZACIÓN ARREGLO Y MANTENIMIENTO CARRUSEL Y CASATTERA .....	230
ANEXO K. FACTURA ARREGLO DE RIBETADORA.....	231
ANEXO L. FICHA DE SEGUIMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MÁQUINAS	232
ANEXO M. FORMATO DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES .....	233
ANEXO N. CONTROL DE MATERIA PRIMA .....	234
ANEXO O. ORDEN DE PRODUCCIÓN COLCHONES .....	236
ANEXO P. FACTURA DE COMPRA MÁSCARAS PARA ESPUMA .....	237
ANEXO Q. PLANO PLANTA DE ESPUMA Y COLCHONES MADERAC .....	238
ANEXO R. COTIZACIÓN MÁQUINA INDUSTRIAL PLANA PARA FORROS	239
ANEXO S. COTIZACIÓN MÁQUINAS .....	240
Figura S.1. Cotización máquina acolchadora.....	240
Figura S.2. Cotización panel para cortar acolchado .....	241

Figura S.3. Máquina acolchadora.....	242
Figura S.4. Panel para cortar acolchado .....	242

## RESUMEN

**TÍTULO:**

MEJORAMIENTO DEL SISTEMA PRODUCTIVO EN LA LÍNEA DE COLCHONES DE MADERAC S.A.\*

**AUTOR:**

MARTÍNEZ Eslava Margarita María\*\*

**PALABRAS CLAVE:**

Mejoramiento, procesos, capacidad, estudio de tiempos, indicadores de gestión.

**DESCRIPCIÓN:**

La finalidad de este proyecto es diseñar e implementar un plan de mejoramiento para la línea de colchones de MADERAC S.A, que contribuya al conocimiento y utilización óptima de los recursos disponibles en su planta, de manera que aumente su competitividad en el mercado.

Inicialmente se realizó un análisis y diagnóstico de la situación actual de la empresa con el fin de conocer los procesos, fortalezas y encontrar oportunidades de mejora para posteriormente proponer soluciones. El libro consta de siete capítulos, en donde se ilustra el cumplimiento de los objetivos planteados para el desarrollo del proyecto. En el primer capítulo se encuentran las generalidades de la empresa, como los productos ofrecidos e información organizacional que permita ubicar al lector en el sector de la misma. El capítulo dos contiene el marco teórico utilizado para la realización del proyecto. En el capítulo tres se realiza la descripción de la situación actual de la empresa, con la caracterización de sus procesos y oportunidades de mejora. En el capítulo cuatro se desarrolla el estudio de tiempos de los principales productos y cálculo de capacidad de producción de la planta. En el capítulo seis se plantean acciones de mejora para las falencias de la planta y finalmente, en el capítulo siete se proponen indicadores de gestión que permitan controlar el comportamiento de variables importantes en los procesos. Por último, se encuentran las conclusiones de la realización del proyecto y recomendaciones hacia la empresa para la continuación del mejoramiento.

\* Tesis de grado

\*\* Facultad de estudios industriales y empresariales, ingeniería industrial, directora CASTELLANOS María del rosario  
Mgs. Admón. Empresas

## ABSTRACT

**TITLE:**

IMPROVEMENT OF PRODUCTION SYSTEM IN THE LINE OF MATTRESSES OF MADERAC S.A.\*

**AUTHOR:**

MARTÍNEZ Eslava Margarita Maria\*\*

**KEY WORDS:**

Improvement, processes, capacity, time analysis, management indicators.

**DESCRIPTION:**

The purpose of this project is to design and implement an improvement plan for the line of mattresses MADERAC SA, which contributes to knowledge and optimum utilization of available resources in your plant, so as to increase their competitiveness in the market.

Initially an analysis and diagnostic about the company's current situation were performed to understand the processes, strengths and find opportunities for improvement and then propose solutions. The book has seven chapters, which illustrates the fulfillment of the objectives for the project. In the first chapter provides an overview of the company as the products offered and organizational information that would put the reader in the field of it. Chapter two contains the theoretical framework used for the project. In chapter three is done describing the current situation of the company, with the characterization of processes and opportunities for improvement. Chapter four refers to the time study of the main products and calculation of plant capacity. In chapter six of improvement actions are proposed for the shortcomings of the plant and finally, in chapter seven proposed performance indicators that will control the behavior of important variables in the process.

Finally, are the conclusions of the project and recommendations to the company for the continuation of improvement.

\*Thesis

\*\* Faculty of industrial and business studies, industrial engineering, director CASTELLANOS Maria del Rosario Mgs. Admin. Business

## INTRODUCCIÓN

El mejoramiento continuo es una prioridad para toda empresa que busca tener éxito en un mercado competitivo y globalizado como el actual. Los competidores poseen estrategias cada vez más agresivas, para superarlos es necesario supervisar y optimizar los procesos, así se brindan mayores beneficios al cliente y se gana su fidelidad.

La idea del proyecto nace a partir de la oportunidad que ve MADERAC S.A. de abrir nuevos mercados para sus productos, para lo cual son conscientes de controlar sus procesos y así lograr un sistema productivo de mayor rendimiento y productividad. El primer paso para lograr dicho control de procesos es conocerlos en detalle para identificar las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades de la empresa, útiles en la toma de decisiones con el mínimo riesgo.

Un factor determinante para que una organización permanezca en un mejoramiento continuo es la disposición del recurso humano, ya que son finalmente ellos quienes con sus acciones logran el éxito o fracaso de cualquier iniciativa que se pretenda implementar sobre las actividades y procedimientos que realizan diariamente. Por consiguiente, todo el personal debe tener sentido de pertenencia, ser reflexivo sobre la necesidad de cambios y de los beneficios que estos podrán traer a su empresa y estar dispuestos a adoptar nuevas estrategias o sugerencias.

En este momento, MADERAC muestra gran interés por conocer la verdadera capacidad instalada de su planta y por mejorar su productividad implementando mejoras para arraigar las fortalezas y aplacar las debilidades de su sistema haciéndolo así más eficiente.

La finalidad de este trabajo es contribuir al mejoramiento de la empresa mediante el conocimiento profundo de su sistema productivo y la utilización óptima de sus recursos para que esta incremente su productividad, brinde un mejor servicio al cliente y cree ventajas que le ayuden a tener un mayor

posicionamiento en el mercado.

<b>CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS</b>	
<b>Objetivo general:</b> Diseñar e implementar propuestas de mejora en el proceso productivo del área de colchones de la empresa MADERAC S.A.	
<b>OBJETIVO ESPECIFICO</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
Realizar un diagnóstico del proceso productivo actual de la planta de producción de colchones en MADERAC S.A. para identificar ineficiencias y despilfarros a través de la observación, caracterización y análisis de los procesos.	<b>Capítulo 3</b>
Análisis e implementación de la estrategia de las 5's	<b>Capítulo 5</b>
Plantear acciones de mejora en las operaciones identificadas como oportunidades para incrementar la productividad a partir de un estudio de métodos y tiempos, implementar las que la empresa permita de acuerdo a los recursos disponibles mediante la información y sensibilización de los empleados para hacerlos partícipes de las acciones implementadas y evaluar el impacto de las mismas.	<b>Capítulo 4</b> <b>Capítulo 6</b>
Calcular la capacidad instalada de la planta a partir del estudio de tiempos y proponer indicadores que permitan controlar las mejoras implementadas en el área de producción.	<b>Capítulo 4</b> <b>Capítulo 7</b>
Documentar los procesos de trabajo desarrollados en el área de colchones de MADERAC.	<b>Capítulo 6</b>

## **1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

### **1.1 PERFIL DE LA EMPRESA**

MADERAC S.A es una empresa santandereana dedicada al diseño, producción y comercialización de productos de madera, además, posee una línea de colchones marca INFINITO resortados y en casatta, elaborados con telas nacionales e importadas, y espumas fabricadas por ellos mismos.

NOMBRE: MADERAS Y ACCESORIOS DE SANTANDER S.A.

SIGLA: MADERAC S.A.

NIT 900125086-5

REPRESENTANTE LEGAL: Carlos Javier Matute

UBICACIÓN: Calle 20 # 12 – 75

TELÉFONO: 6715684

### **1.2 OBJETO SOCIAL**

El objeto social de la sociedad consiste en el diseño, fabricación, elaboración, distribución y comercialización de muebles, colchones, espumas y mercancías nacionales y extranjeras de todos aquellos artículos que a juicio de la sociedad puedan negociarse, importarse o exportarse en beneficio de la misma.

En desarrollo de su objeto, la sociedad podrá comprar, vender, adquirir, enajenar a cualquier título toda clase de bienes muebles e inmuebles, tomar o dar dinero en préstamo a interés, gravar en cualquier forma sus bienes muebles e inmuebles, dar en prenda los primeros e hipotecar los segundos, dar en arriendo bienes muebles e inmuebles, girar, endosar, adquirir, aceptar, protesta, pagar o cancelar toda clase de títulos valores y aceptarlos en pago, tener derechos sobre marcas, dibujos, patentes, insignias, conseguir registro de marcas, patentes y privilegios, cederlos a cualquier título; promover y formar empresas de la misma índole o de negocios que constituyan su objeto o que se relacionen directamente con él. Adquirir o enajenar a cualquier título: Interés,

participaciones o acciones en empresas de la misma índole o agines que se relacionen directamente con su objeto; ejercer la representación o agencia de personas naturales o jurídicas dedicadas a las mismas actividades o aquellos que se relacionen directamente con su objeto y en general, hacer en cualquier parte, sea en su nombre propio o por cuenta de terceros o en participación con ellos, toda clase de operaciones y ejecutar toda clase de actos o contratos, bien sean industriales, comerciales o financieros, que sean necesarios y benéficos para el logro de los fines que desarrolla y que de una manera directa se relacionen para el cumplimiento de su objeto social.<sup>1</sup>

### **1.3 RESEÑA HISTORICA**

Nació como una sociedad familiar denominada Arket Ltda., fundada en Enero de 1967 bajo la dirección del Dr. Cristian Fernando Arenas, se ha convertido a lo largo de los años en una de las organizaciones líderes de la región en cuanto a fabricación y diseño de muebles.

Esta empresa manufacturera es 100% santandereana, cuyo domicilio siempre ha sido la ciudad de Bucaramanga, dedicada al diseño, fabricación y comercialización de muebles de madera, pero con el tiempo y debido a la buena acogida de sus productos, el crecimiento no se hizo esperar, incursionando de manera exitosa en el mercado de productos de madera para la construcción en general.

Hoy cuenta con una planta física de más de 3000 m<sup>2</sup> ubicada en un sector de gran movimiento comercial, posee maquinaria y tecnología de punta que le permite estar a la vanguardia del mercado, realiza ventas en la mayor parte del territorio nacional y exporta a Venezuela algunos de sus productos. Cuenta con alrededor de 60 empleados, los cuales se distribuyen en las diferentes áreas administrativas y operativas.

---

<sup>1</sup>Tomado de Cámara de comercio de MADERAC S.A.

Ante su crecimiento se presentó la necesidad de ingreso de nuevos socios, lo que fortaleció a la empresa patrimonialmente y facilitó el desarrollo de estrategias para los años por venir. Con el tiempo se desarrollaron líneas como muebles en madera, muebles en tubo, espumas plásticas de poliuretano flexible, colchones de espuma, colchones de resorte, colchones en casatta, lo cual ha hecho posible mantener un crecimiento constante año tras año, aun en épocas de dificultad.

En el año 2006 la empresa cambió su razón social, para tomar el nombre de MADERAC S.A, esto acompañado por una gran inversión de capital y cambio de varios de sus socios, los cuales la unieron con la organización RAYCO, empresa conocida en la región por su sistema de ventas a crédito, ha venido fortaleciendo la organización con el aporte a ella de nuevos clientes, lo que ha ampliado la producción y sus ventas, posesionando una amplia variedad de productos, logrando con ello altos niveles de competitividad.<sup>2</sup>

#### **1.4 MISIÓN**

Contribuir con la calidad del descanso, comodidad y salud de nuestros clientes finales mediante el desarrollo de la tecnología respaldados siempre por el factor humano que apoya nuestra actividad: clientes proveedores y colaboradores internos.

#### **1.5 VISIÓN**

Ser la primera empresa de colchones en solucionar el descanso, salud y comodidad de nuestros clientes. y ser reconocidos por la calidad y el buen servicio prestado.

---

<sup>2</sup>FUENTE: Archivo MADERAC S.A.

## **1.6 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL**

La empresa se encuentra dividida en 3 áreas: Comercial, administrativa y de producción, que a su vez se divide en muebles y colchones. Cuenta con aproximadamente 60 operarios entre cargos administrativos y operativos.

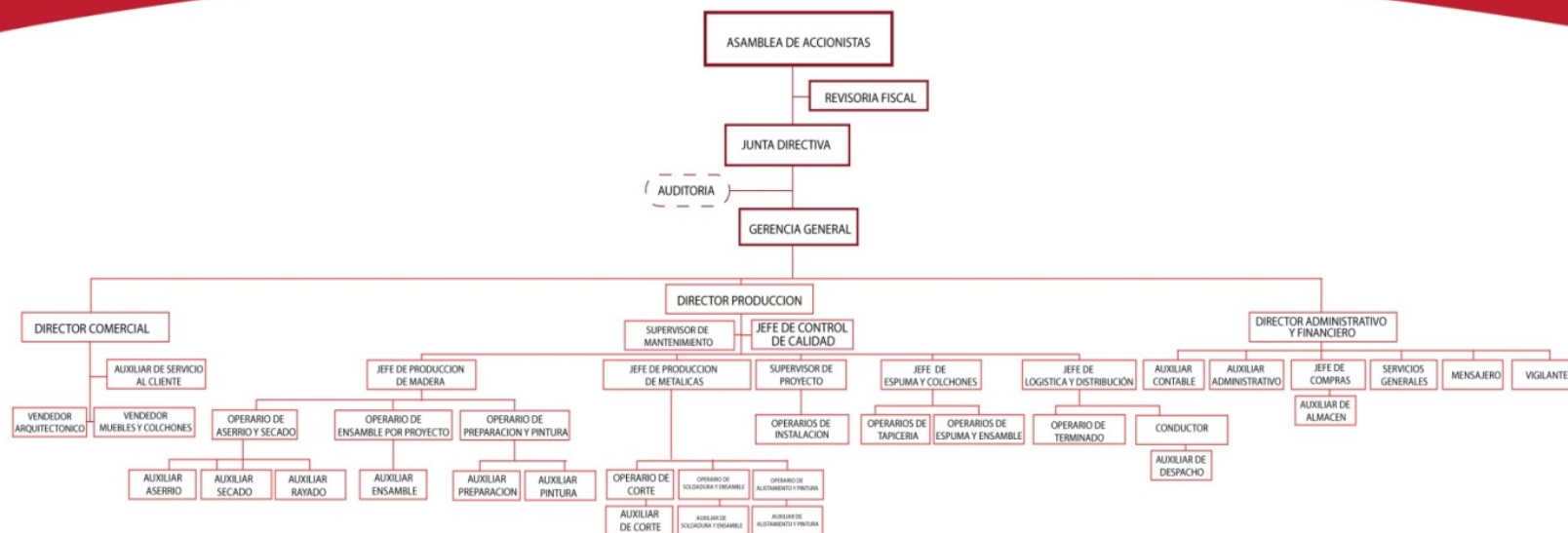
El área administrativa se basa en los procesos estratégicos y de apoyo para el funcionamiento de la empresa. El área comercial se encarga del servicio al cliente y las ventas. Y el área de producción se encarga de realizar los procesos productivos de la empresa, está conformada por 4 departamentos:

- Maderas
- Metálico
- Espuma y colchones
- Logística y distribución.

Figura 1. Organigrama MADERAC



ORGANIGRAMA



Fuente: archivo MADERAC

## 1.7 MAPA DE PROCESOS

Figura 2. Mapa de procesos MADERAC



Fuente: archivo MADERAC

## 1.8 CLIENTES

MADERAC S.A. es un distribuidor mayorista cuyo principal cliente es la organización RAYCO, perteneciente al mismo grupo de socios que esta empresa. Además, provee a almacenes tales como ELECTROGANGAS y GAMAS, entre otros comerciantes de muebles y electrodomésticos.

RAYCO tiene sedes en las siguientes ciudades:

- Barrancabermeja
- Barranquilla
- Bogotá
- Bucaramanga
- Cartagena
- Cúcuta
- Florencia
- Ibagué
- Montería
- Pereira
- Santa Marta
- Tunja
- Valledupar

- Villavicencio

## 1.9 PRODUCTOS

Los productos ofrecidos por MADERAC se dividen en dos, este proyecto se centra en el área de producción de espuma y colchones, por esa razón no se detallan los productos del área de muebles.

### Muebles:

- Muebles de madera: Ofrecen muebles de todo tipo, como juegos de comedor, sillas, sofás, escritorios, puertas, closets, entre otros de acuerdo a los requerimientos del cliente.
- Muebles metálicos: Al igual que los muebles de madera, se fabrican de acuerdo al pedido de los clientes.

### Colchones:

- Colchones: La línea de colchones de MADERAC, colchones INFINITO ofrece 11 referencias de colchones basados en 2 estructuras principales:

Tabla 1. Productos colchones

RESORTADOS		
LÍNEA	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DISPONIBLES
<b>FRESH</b>	Malla semi-ortopédica en acero de ALTO CARBONO Lámina de felpa de fique por cada cara. Lámina de espuma de 2 cm. Densidad 18 en cada cara Acolchado de doble espuma	1.00x1.90m 1.40x1.90m
<b>PREMIUM</b>	Malla ortopédica en acero de alto carbono Lámina de felpa de fique por cada cara 2 láminas de casatta de 2cm, una en cada cara. Acolchado de doble espuma	1.00x1.90m 1.20x1.90m 1.40x1.90m 2.00x2.00m
<b>CONFORT</b>	Malla ortopédica en acero de alto carbono. Lámina de felpa de fique por cada cara Lámina de espuma de 2 cm. Densidad 30 en cada cara. Acolchado doble espuma	1.00x1.90m 1.20x1.90m 1.40x1.90m 1.60x1.90m
	Malla ortopédica pollybonell	

<b>NATURAL SALUD Y COMODIDAD</b>	2 láminas de espuma azul (densidad 18) Acolchado doble espuma Lámina de fieltro esmerilado por cada cara	1.20x1.90m 1.40x1.90m 2.00x2.00m
<b>DUO TOP SALUD Y COMODIDAD</b>	Malla pollybonell Lámina de fieltro esmerilado por cada cara. Sistema de Colchoneta de espuma de 2 cm , densidad 30 Lamina de espuma de 2 cm, densidad 26 por el lado pillow top. Lámina de espuma de 3 cm. densidad 30 por cara no pillow top. Espiral calibre 17, Marco calibre 7 y Soporte lateral calibre 10.	1.20x1.90m 1.40x1.90m 2.00x2.00m
<b>PILLOW TOP SALUD Y COMODIDAD</b>	Malla pollybonell 2 láminas de espuma naranja (densidad 30) Doble colchoneta con lámina de espuma naranja (densidad 30)	1.20x1.90m 1.40x1.90m
<b>PILLOW TOP PREMIUM</b>	Malla ortopédica 2 láminas de casatta Doble colchoneta con lámina de espuma naranja (densidad 30) Acolchado doble espuma	1.00x1.90m 1.20x1.90m 1.40x1.90m 1.60x1.90m
<b>PILLOW TOP GOLD</b>	Malla ortopédica Doble capa de fieltro en la cara inferior. Una capa de fieltro más lámina de casatta de 2 cm. en la cara superior. Colchoneta superior de 8 cm. de altura, en casatta y espuma de densidad 30. Acolchado doble espuma	1.00 x 1.90 1.40 x 1.90 1.60 x 1.90 2.00 x 2.00.
<b>CASATTA</b>		
<b>LÍNEA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>MEDIDAS DISPONIBLES</b>
<b>PILLOW TOP CASATTA</b>	Casatta de 17cm Doble colchoneta en casatta de 2cm Acolchado doble espuma	1.40x1.90m 1.60x1.90m
<b>15</b>	Casatta de 15cm Acolchado doble espuma	1.00x1.90m 1.20x1.90m 1.40x1.90m
<b>18</b>	Casatta de 18cm Acolchado doble espuma	1.00x1.90m 1.20x1.90m 1.40x1.90m 1.60x1.90m

### 1.10 PROVEEDORES

La empresa maneja 7 principales proveedores alrededor del país para sus materias primas más importantes en la producción de espuma y colchones:

Tabla 2. Proveedores

PROVEEDOR	CIUDAD	PRODUCTO	POLÍTICA DE PAGO
COATS CADENA	Bogotá	Hilos Hilaza	Contado
CODIPLAS	Medellín	Plástico calibre 4	
TEXCOMERCIAL	Bucaramanga	Felpa	30 días
ESTAMPADOS MUÑOZ	Bucaramanga	Marquillas	
IMPROQUIM	Medellín	Poliol T.D.I Silicona Estaño Cloruro de metileno Amina Carbonato de calcio Carboflex Poliuretano Pasta azul Pasta naranja Pasta roja	30 días
INDUSTRIAS HUMBERT	Medellín	Mallas Hiladillo Acolchado Filtro Láminas de casatta Respiradores Pegante	60 días
SENCO	Bogotá	Ganchos HR22 Ganchos J10	30 días

- El principal proveedor de materias primas, Industrias Humbert es la única empresa en el país certificada en la fabricación y comercialización de insumos para la industria de colchones.

Figura 3. Certificación proveedor



Fuente: Archivo MADERAC

### 1.11 VENTAS

La producción de MADERAC se basa en un sistema de fabricación bajo pedido, RAYCO envía una orden de compra al vendedor y en ese momento se lleva a cabo el proceso para empezar a trabajar en los productos a entregar, dicho sistema permite reducir al máximo los inventarios de producto terminado; la planta debe despachar los pedidos antes del 25 de cada mes, día en que se cierra la facturación de los almacenes. Para incrementar las ventas, se ha implementado una estrategia que consiste en comunicarse con los gerentes de los almacenes y solicitarles su inventario, luego, el vendedor hace un análisis y le envía un “sugerido” de los productos que él considera sería factible pedir, el gerente del almacén lo revisa y le envía respuesta al vendedor.

La tabla muestra las ventas del área de espuma y colchones de los últimos tres años:

Tabla 3. Resumen de ventas colchones

**RESUMEN DE VENTAS AÑOS 2008, 2009 Y 2010**

**COLCHONES Y TAPIERIA**

<b>MES</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
<b>ENERO</b>	\$ 60.441.309	\$ 51.118.000	\$ 27.383.723
<b>FEBRERO</b>	\$ 22.718.954	\$ 58.883.000	\$ 39.487.899
<b>MARZO</b>	\$ 35.881.208	\$ 32.312.000	\$ 39.851.333
<b>ABRIL</b>	\$ 24.789.589	\$ 41.706.000	\$ 17.851.395
<b>MAYO</b>	\$ 35.068.002	\$ 29.899.000	\$ 23.017.068
<b>JUNIO</b>	\$ 25.253.148	\$ 44.696.000	\$ 12.746.931
<b>JULIO</b>	\$ 29.312.000	\$ 39.842.000	\$ 12.472.527
<b>AGOSTO</b>	\$ 9.423.000	\$ 23.571.526	\$ 24.694.879
<b>SEPTIEMBRE</b>	\$ 40.919.000	\$ 33.865.262	\$ 7.862.633
<b>OCTUBRE</b>	\$ 46.048.000	\$ 78.513.000	\$ 25.697.000
<b>NOVIEMBRE</b>	\$ 56.509.000	\$ 20.041.000	\$ 21.649.990
<b>DICIEMBRE</b>	\$ 29.363.000	\$ 1.562.400	\$ 9.951.589
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 415.726.210</b>	<b>\$ 456.009.188</b>	<b>\$ 262.666.967</b>

Fuente: archivo MADERAC

**1.12 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

**1.12.1 Objetivo General**

Diseñar e implementar propuestas de mejora en el proceso productivo del área de colchones de la empresa MADERAC S.A.

**1.12.2 Objetivos Específicos**

- Realizar un diagnóstico del proceso productivo actual de la planta de producción de colchones en MADERAC S.A. para identificar ineficiencias y despilfarros a través de la observación, caracterización y análisis de los procesos.
- Análisis e implementación de la estrategia de las 5's
- Plantear acciones de mejora en las operaciones identificadas como

oportunidades para incrementar la productividad a partir de un estudio de métodos y tiempos, implementar las que la empresa permita de acuerdo a los recursos disponibles mediante la información y sensibilización de los empleados para hacerlos partícipes de las acciones implementadas y evaluar el impacto de las mismas.

- Calcular la capacidad instalada de la planta a partir del estudio de tiempos y proponer indicadores que permitan controlar las mejoras implementadas en el área de producción.
- Documentar los procesos de trabajo desarrollados en el área de colchones de MADERAC.

### **1.12.3 Alcance del trabajo**

Este proyecto está dirigido a la línea de producción de colchones, comprende la realización de un diagnóstico de la situación actual con el fin de encontrar puntos críticos, despilfarros y demás oportunidades de mejora en el proceso, se determinarán las referencias de colchones de mayor demanda de acuerdo a un análisis PARETO y se les hará un estudio de tiempos por cronómetro, se documentarán los procesos y a partir de dicho estudio se determinará la capacidad instalada de la planta.

Posteriormente, se elaboran propuestas para las oportunidades de mejora encontradas que ayuden a aumentar la productividad y se implementan las que la gerencia de la empresa permita. Como apoyo al control de las mejoras implementadas se propone una serie de indicadores de gestión.

La finalidad del proyecto es ayudar a que la empresa conozca su verdadera capacidad y pueda aumentar sus ventas, además se espera poder aumentar su productividad mediante la disminución de despilfarros, la implementación de una cultura de cinco eses y el mejoramiento de los aspectos que se encuentren deficientes a través del estudio.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 MEJORAMIENTO DE PROCESOS

Los procesos deben ser mejorados constantemente sin olvidar que la reducción de despilfarros, no puede afectar la calidad de los productos o servicios de la empresa.

Cuando se detectan despilfarros se pueden tomar dos tipos de acciones:

- Mejoras Reales: Son aquellas que atacan la causa de los despilfarros solucionando el problema para siempre.
- Mejoras Parche: Son aquellas que eliminan el síntoma visible del problema pero este se volverá a presentar en el futuro. Aquí no se está buscando lo que ocasiona el producto defectuoso, solo se interceptan los artículos para que no lleguen a manos del cliente.

Mejorar un proceso significa hacerlo más eficiente empleando el mínimo de recursos y obteniendo los mismos o mejores resultados. Además de lo anterior y desde un punto de vista estratégico, sería muy importante hacer las cosas mucho mejor que las empresas de la competencia.

Los diez principios básicos que debe tener en cuenta un equipo de mejoramiento son:

- Deseche todas las ideas fijas sobre la forma de hacer las cosas
- Piense como trabajarán los nuevos métodos.
- No acepte excusas
- No busque la perfección
- Corrija errores en el momento en que se encuentren, tenga en cuenta además, que los problemas le dan la oportunidad de utilizar el cerebro
- No gaste dinero en mejoras
- Pregúntese ¿Por qué? Como mínimo cinco veces.
- Las ideas de diez personas son mejores que la de una
- La mejora no tiene límites.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> ORTÍZ, NÉSTOR RAUL. Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. 1999. PÁG. 45.

## **2.2 MEJORAMIENTO DE LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS**

Los procesos productivos no son los únicos en donde se hace presente el despilfarro, en empresas de servicio y en las dependencias administrativas de las empresas manufactureras se generan muchas actividades que no agregan valor al servicio que se ofrece al cliente.

Se llama procedimiento, a las actividades administrativas que deben seguir los empleados a fin de cumplir un objetivo específico. Los siguientes son ejemplos de procedimientos: el procedimiento de selección de personal, el procedimiento de compra de materiales, el procedimiento de pago de nómina, entre otros.

En una empresa se ejecutan muchos procedimientos diariamente, sin embargo, casi nunca se analizan sus fallas, ni se contempla la posibilidad de su mejoramiento.

En las normas de aseguramiento de la calidad se reconoce la importancia de la documentación de los procedimientos administrativos como soporte fundamental del sistema de calidad de una organización. La documentación hace referencia a la elaboración del manual de procedimientos. Un manual de procedimientos es una guía que contiene la presentación, descripción y el diagrama de flujo de cada uno de los procedimientos que se ejecutan en la empresa.

### **2.2.1 Etapas para el mejoramiento**

Son tres las etapas básicas para mejorar procedimientos administrativos:

#### ➤ Etapa de conocimiento

Para mejorar un procedimiento primero hay que conocerlo, luego estudiarlo y finalmente mejorarlo. El principal inconveniente en esta primera etapa tiene que ver con la cantidad y la variedad de procedimientos que existen en las empresas, por ello, es importante que el analista dedique inicialmente parte de su tiempo para conocerlos, ya que esto le permitirá entenderlos con claridad y comprender las relaciones de dependencia que existan entre ellos.

Se deben seguir en esta etapa las siguientes fases:

Definir el objetivo de cada procedimiento

Establecer los procesos críticos y dentro de ellos sus puntos críticos (fallas o errores que pueden mejorarse)

Definir el cliente de cada proceso, es decir, a quien debe beneficiar cada procedimiento.

Definir el producto o resultado de cada procedimiento

Definir las entradas o insumos para cada procedimiento (papelería, útiles, etc.)

Definir el proveedor de los insumos anteriores.

➤ Etapa de análisis

Con la información anterior es posible realizar un análisis detallado de los procedimientos críticos (inicialmente), para lo cual se deberá:

- Definir las características de calidad del producto o resultado del procedimiento
- Establecer indicadores de gestión para medir la satisfacción del cliente
- Elaborar los diagramas de flujo actuales de cada procedimiento
- Clasificar las actividades de cada uno de los procedimientos según su valor agregado

➤ Etapa de mejoramiento

En esta etapa se plantean las mejoras para los procedimientos, se elaboran los diagramas de flujo y se conforma el manual de funciones. Cada diagrama debe contener por lo menos dos partes:

- Un texto donde se incluye:
  - El objetivo del procedimiento: su propósito fundamental
  - El alcance: que indica la cobertura, en donde es válido o en donde aplica el procedimiento
  - El responsable: persona o cargo de quien debe liderar el procedimiento
  - La descripción textual del procedimiento
  - Los registros o formatos a utilizar durante el procedimiento
  - Observaciones y anexos que ayuden a la mejor comprensión del procedimiento.

- El diagrama de flujo, el cual contiene:
  - El encabezado, el cual se rotula con el nombre de la empresa (también puede aparecer un logotipo) e incluye algunos datos de identificación como por ejemplo:
    - La sección a la cual pertenece el procedimiento
    - El código del procedimiento: AD001, puede indicar que es el primer procedimiento del área administrativa.
  - La paginación por procedimiento de cada hoja que haga parte del mismo.
  - La fecha de la primera edición
  - La fecha de la última edición
  - La fecha de la última revisión
  - Persona que elaboró el diagrama
  - Persona que revisó el diagrama
  - Persona que aprobó el diagrama
  - El diagrama en sí.

Los procedimientos documentados se constituyen en la base para que sólo exista una manera eficiente de hacer las cosas, a esto se le llama estandarización.<sup>4</sup>

### **2.3 DIAGRAMA DE PROCESO**

Un diagrama de flujo es una representación gráfica de los pasos que se siguen en una secuencia de actividades que constituyen un proceso o procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza.

Con fines analíticos y como ayuda para descubrir y eliminar ineficiencias, es conveniente clasificar las acciones que tienen lugar en un proceso dado en cinco categorías, conocidas bajo los términos de operaciones, transportes, inspecciones, retrasos o demoras y almacenajes.

Los objetivos de este diagrama son proporcionar una imagen clara de toda la

---

<sup>4</sup> ORTÍZ, NÉSTOR RAUL. Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. 1999. PÁG. 133.

secuencia de los acontecimientos del proceso. Por lo tanto, permite estudiar las fases del proceso en forma sistemática o mejorar la disposición de los locales y el manejo de los materiales con el fin de disminuir las demoras, comparar dos métodos y estudiar las operaciones para eliminar el tiempo improductivo.

El orden en que deben realizarse las acciones indicadas en el diagrama está representado por la disposición de los símbolos ya expuestos en líneas verticales de recorrido. El material comprado o sobre el cual se efectúa trabajo durante el proceso, que se indica con líneas horizontales, es el material que alimenta las líneas verticales de recorrido.<sup>5</sup>

#### VENTAJAS:










- Favorece la comprensión del proceso a través de un dibujo.
- Permite identificar los problemas y las oportunidades de mejora del proceso.
- Muestran las interfaces cliente-proveedor y las transacciones que en ellas se realizan, facilitando a los empleados el análisis de las mismas
- Excelente herramienta para capacitar a los nuevos empleados y también a los que desarrollan la tarea, cuando se realizan mejoras en el proceso.

A continuación se encuentra la simbología para el diagrama de flujo de proceso:

---

<sup>5</sup>GARCÍA CRIOLLO, Roberto. Estudio del trabajo, ingeniería de métodos y medición del trabajo. 2da edición. PAG. 41

Figura 4. Simbología para diagrama de flujo del proceso

ORIGEN:		Para identificar el paso previo que da origen al proceso este paso no forma En si parte del nuevo proceso.
OPERACION operación		Hay una operación cada vez que una forma o documento es cambiado Intencionalmente en cualquiera de sus características, cundo se uengrapa O cuando se desune o se desengrapa, cuando se prepara para otra Transporte o almacenamiento.
INSPECCION: para resultado		Hay una inspección cada vez que una forma o documento es examinado Identificarlo o para verificar su cantidad, calidad o características. El De esta inspección puede ser: a) Corregir inmediatamente los errores. b) Rechazar la forma o documento. c) Devolverlo para que el error sea corregido. d) Comparar con otro documento.
TRANSPORTE excepto		Hay un transporte cada vez que una forma o documento se mueve, Cuando dicho movimiento es parte de una operación o de una inspección.
DEMORA:		Ocurre una demora a una forma o documento cuando las condiciones de Trabajo no permiten o requieren la ejecución de la siguiente planeada.
ALMACENAMIENTO:		Ocurre un almacenamiento cuando una forma o documento es Guardado o protegido contra un traslado no autorizado: cuando Es archivado permanentemente.
ALMACENAMIENTO TEMPORAL		O curre una forma o documento se archiva o guarda transitoriamente Antes de continuar con el siguiente pasó.
ACTIVIDADES COMBINADAS OPERACIÓN Y ORIGÉN		Se considera esta actividad cuando la forma o documento entra al Al proceso y al mismo tiempo puede suceder una operación.
INSPECCION Y OPERACIÓN		Se considera esta actividad cuando al fin principal es efectuar una Operación, durante la cual puede efectuarse alguna inspección.

FUENTE: <http://www.muniquetzaltenango.com> – Manual de procedimientos

## 2.4 METODOLOGIA 5'S

Las 5's es una metodología que está enfocada a entender, implantar y mantener un sistema de orden y limpieza en la empresa, al aplicarlas se tienen retribuciones como una mejora continua, unas mejores condiciones de calidad, seguridad y medio ambiente de toda la empresa.

Con la implementación de las 5's se pueden obtener los siguientes resultados:

- Una mayor satisfacción de los clientes y/o trabajadores.
- Menos accidentes.
- Menos pérdidas de tiempo para buscar herramientas o papeles.
- Una mayor calidad del producto o servicio ofrecido.
- Disminución de los desperdicios generados.
- Una mayor satisfacción de nuestros clientes.

Las 5's deben su nombre a la primera letra de la palabra de origen japonés; el significado de cada una de ellas será analizado, así como el procedimiento para llevarlas a cabo además de las ventajas que conlleva realizarlas.

- **SEIRI: ORGANIZACIÓN:** Organizar consiste en separar lo necesario de lo innecesario, guardando lo necesario y eliminando lo innecesario. La metodología a realizar es la siguiente:

Inicialmente se debe identificar la naturaleza de cada elemento, si el elemento está deteriorado y tiene utilidad lo mejor es repararlo, si está obsoleto y tiene algún elemento que lo sustituya, eliminarlo y si está obsoleto pero cumple su función mantenerlo en las mejores condiciones para un perfecto funcionamiento.

**BENEFICIOS:** Las ventajas de considerar los puntos anteriores son:

- espacio adicional.
- Se elimina el exceso de herramientas y los elementos obsoletos.
- Se facilita el uso de componentes a tiempo.
- Se evita el almacenamiento excesivo y los movimientos de personal innecesarios.
- Se elimina el despilfarro.

- **SEITON: ORDEN:** El orden se establece de acuerdo a los criterios racionales, de tal forma que cualquier elemento esté localizable en todo

momento. El orden se lleva a cabo mediante la identificación de un elemento, herramienta u objeto a través de un código, número ó algo característico; de tal forma que sea fácil localizarlo.

#### BENEFICIOS:

- Se reduce el tiempo de búsqueda, utilización y devolución de materiales.
  - Se reduce el número de errores humanos.
  - Se evitan interrupciones del proceso.
  - Se reducen los tiempos de cambio.
  - Se ocupa menos espacio.
  - Se eliminan condiciones inseguras y en consecuencia se reducen accidentes.
- **SEISO: LIMPIEZA:** Mantener permanentemente condiciones adecuadas de aseo e higiene, lo cual no sólo es responsabilidad de la empresa sino también depende de la actitud de los empleados.

#### BENEFICIOS

- Puesto de trabajo limpio y todo en perfecto estado de uso.
  - Equipo en sus condiciones básicas de funcionamiento.
  - Aumenta el sentimiento de orgullo, la satisfacción y la seguridad en el trabajo.
- **SEIKETSU: CONTROL VISUAL:** Es una forma empírica de distinguir una situación normal de una anormal, con normas visuales para todos y establece mecanismos de actuación para reconducir el problema.

#### BENEFICIOS:

- Es más fácil que las personas respeten las reglas estipuladas, si las situaciones anómalas y otros problemas que pudieran permanecer escondidos en la empresa, se hacen visibles y obvios para todos.

➤ **SHITSUKE: DISCIPLINA Y HÁBITO:** Cada empleado debe mantener como hábito la puesta en práctica de los procedimientos correctos. Sea cual sea la situación se debe tener en cuenta que para cada caso debe existir un procedimiento.

#### BENEFICIOS:

- Se concientiza a los trabajadores hacia la organización, el orden y la limpieza.
- Se crea el hábito a través de la formación continua y la ejecución disciplinada de las normas y procedimientos establecidos. 6

## 2.5 ANÁLISIS DE DESPILFARROS

Para lograr un mejoramiento continuo, uno de los aspectos fundamentales a considerar es la eliminación de desperdicios y despilfarros. Dentro de las organizaciones los factores generadores de baja productividad, altos costos, largos ciclos, desaprovechamiento de recursos, costosas y largas esperas, pérdida de clientes, y defectos de calidad originan pérdidas de participación en el mercado, con caída en la rentabilidad y en los niveles de satisfacción de los consumidores.

La eliminación del despilfarro hace referencia a aquellas acciones que sean adicionales e improductivas y que no sean requeridas por el cliente. Las acciones de una empresa deben encaminarse a agregar valor al producto o servicio. Agregar valor significa hacer lo realmente importante para el cliente, lo demás carecerá de valor; de tal forma, que en vez de agregar valor se estará agregando costo y eso equivale a generar despilfarro.<sup>7</sup>

---

6 INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL. Las 5<sup>s</sup>: Organización, orden y limpieza en una empresa. Artículo publicado en Enero de 2007.

[Artículo de internet]. <http://www.gestiopolis.com>

7 FUNDACIÓN VALENCIANA DE LA CALIDAD. Eliminación de despilfarros, guía. [Artículo de internet].

[http://www.fvq.es/Archivos/Publicaciones/f5764591ffguia\\_despilfarros.pdf](http://www.fvq.es/Archivos/Publicaciones/f5764591ffguia_despilfarros.pdf)

Taiichi Ohno, un experto japonés, identificó, hace varias décadas, siete tipos de desperdicio en los procesos productivos:

- Por exceso de producción: debido a que si se realiza más de lo que se requiere, el excedente puede dañarse cuando se almacena o puede no venderse posteriormente.
- Por tiempos de espera: Incluye toda pérdida de tiempo de los operarios o de las máquinas ocasionado por un desequilibrio en la línea de producción es decir, los puestos de trabajo pueden quedar inactivos porque no llega el producto en proceso del puesto de trabajo anterior.
- De transporte: Ya que el transporte no constituye una actividad que agrega valor al producto.
- De proceso: Un proceso puede ser ineficiente por la manera en que ha sido concebido o también por la forma en que se ha organizado.
- De existencias: En razón a que el inventario constituye capital invertido con una rentabilidad de cero y gastos de mantenimiento elevados.
- De movimiento: Movimientos innecesarios o incómodos para las personas.
- Por defectos del producto o servicio: Porque un artículo defectuoso o se pierde o deberá ser reprocesado, lo cual implica un costo adicional.

## **2.6 ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS**

Esta técnica de Organización sirve para calcular el tiempo que necesita un operario calificado para realizar una tarea determinada siguiendo un método preestablecido. Es de gran importancia realizar estudios de los métodos de trabajo, ya que mediante este se puede lograr el mejoramiento de los mismos, establecer una planificación del tiempo, formación del personal y de operarios, e incluso, para determinar las fases de trabajo en la planificación de la producción. De la misma manera, la empresa, para ser productiva, necesita conocer los tiempos que permitan resolver problemas relacionados con los procesos de fabricación como por ejemplo:

- *En relación con la maquinaria:* Para controlar el funcionamiento de las máquinas, departamentos; para saber el porcentaje de paradas y sus causas, para programar la carga de las máquinas, seleccionar nueva maquinaria, estudiar la distribución en planta, seleccionar los medios de transporte de materiales, estudiar y diseñar los equipos de trabajo.
- *En relación con el personal:* Para determinar el nº de operarios necesarios, establecer planes de trabajo, determinar y controlar los costes de mano de obra, como base de los incentivos directos, como base de los incentivos indirectos, etc.
- *En relación con el producto:* Para comparar diseños, para establecer presupuestos, para programar procesos productivos, comparar métodos de trabajo, evitar paradas por falta de material, etc.
- *Otros:* Para simplificar los problemas de dirección, aportando datos de interés que permiten resolver algunos de sus problemas, para mejorar las relaciones con los clientes al cumplirse los plazos de entrega, para determinar la fecha de adquisición de los materiales, para eliminar los tiempos improductivos, etc.

El buen funcionamiento de las empresas va a depender en muchas ocasiones de que las diversas actividades enunciadas estén correctamente resueltas y esto a su vez dependerá de la bondad de los tiempos de trabajo calculados.

ESTUDIO DE TIEMPOS POR CRONOMETRO: Esta técnica permite establecer la duración de una tarea a partir del registro de datos de tiempo que han sido cronometradas. Estos datos son el resultado de la observación de algunos ciclos de trabajo.

Un ciclo de trabajo es la sucesión completa de acciones necesarias para ejecutar una tarea y durante la cual se obtiene una unidad de producción. El ciclo se inicia en un instante predefinido de la tarea y continúa hasta el mismo punto en la siguiente repetición de la tarea.

Para desarrollar un estudio de tiempos basado en esta técnica, se debe iniciar fraccionando el ciclo de trabajo en varias etapas, a las cuales se les da el nombre de elementos. Un elemento es una parte de la tarea que dura poco tiempo y generalmente se compone por uno o varios movimientos básicos del operario o de la máquina. En general, los elementos pueden ser de tres tipos:

- Repetitivos o regulares: Son aquellos que aparecen en todos los ciclos de trabajo.
  - No repetitivos o irregulares: Son aquellos que aunque son periódicos, no se repiten en todos los ciclos de trabajo, por ejemplo: ir a traer material de la bodega.
  - Extraños o aleatorios: Como su nombre lo indica, son elementos eventuales y por lo tanto no deben ser tenidos en cuenta al establecer el tiempo asignado por ejemplo: la caída de una pieza.
- 
- Los elementos deben ser de fácil identificación, con comienzo y fin claramente definidos. En lo posible que estén dados por señales auditivas.
  - Los elementos no deben ser ni muy largos (máximo 20 segundos) ni muy cortos (mínimo 3 segundos).
  - Se deben separar los elementos del operario de los de la máquina, al igual que los repetitivos de los no repetitivos.
  - Todos los movimientos del elemento deben perseguir el mismo objetivo.
- 
- SUPLEMENTOS: Las condiciones bajo las cuales una persona desarrolla un trabajo son un parámetro para asignarle a la tarea un margen de tiempo adicional al que muestra el cronómetro.

Asignar suplementos tiene como propósito obtener un valor “más real” del tiempo empleado por una persona al ejecutar su trabajo. Lo anterior tiene sentido porque el valor registrado por el cronómetro solo hace referencia al tiempo efectivo del trabajo, sin embargo en la práctica, el operario eventualmente detiene su actividad para descansar, ir al baño, etc., lo cual altera los cálculos de tiempo.

Los suplementos que se deben asignar a la tarea son de varias clases:

- Por descanso y necesidades personales
- Por características del proceso
- Especiales
- Discrecionales

### **2.6.1 Pasos a seguir en un estudio de tiempos por cronometro**

El método para estimar tiempos por cronómetro tiene la característica de ser bastante preciso, razón por la cual es muy conocido. La técnica del cronometraje se utiliza preferiblemente en tareas que se repiten durante gran parte de la jornada de trabajo, sin embargo, no se descarta su aplicación en tareas poco frecuentes.

Los datos de tiempo son registrados en formatos previamente diseñados por el analista. El formato incluye un encabezado en la parte superior de la hoja, el cual contiene la información básica sobre la tarea o actividad que se va a cronometrar.

A continuación se presentan los pasos a seguir para obtener finalmente el tiempo tipo para la tarea:

- Selección de un trabajador “promedio”, es decir, que no sea el más experto ni el más inexperto.
- Determinación del ciclo de trabajo (tarea a cronometrar)
- División del ciclo de trabajo en elementos, identificando claramente momentos de inicio y finalización.
- Determinar el número de ciclos (observaciones) que deben registrarse:

Para establecer el tiempo tipo, se deben observar varios ciclos de trabajo, de tal forma que se cuente con información suficiente para obtener una estimación más confiable de la duración de la tarea.

El número de ciclos que deben registrarse puede fijarse de tres maneras diferentes:

- De acuerdo a la experiencia que tenga un profesional en el tema.
- Por medio de una tabla diseñada por la oficina internacional del trabajo.

- Por medio de una fórmula estadística para muestreo de datos.
- El número de observaciones que harán parte de un estudio de tiempos por cronómetro depende básicamente de tres aspectos: Del grado de variación que presenten los tiempos del ciclo, de la precisión que se exija a la estimación del nivel de confianza del estudio.

Inicialmente, se debe registrar la duración de varios ciclos de trabajo (n entre 8 y 15 ciclos), a éste grupo de datos (tiempos de ciclo) se le llama “muestra preliminar” o “premuestra”. Aquí no es necesario dividir el ciclo en elementos, sólo se registra el tiempo global de cada ciclo de trabajo.

Con los datos de tiempo de la premuestra se calcula la desviación estándar. Luego se fija el nivel de confianza del estudio, de tal forma, que un estudio a un nivel de confianza del 99% requerirá de más observaciones que un estudio a un nivel de confianza del 85%.

Posteriormente se fija la precisión del estudio, es decir, el margen de error que se desea tener en la estimación del tiempo del ciclo; a manera de ejemplo, se podrá decir que cortar un trozo de madera dura 54 segundos en promedio con un margen de error de dos segundos.<sup>8</sup>

Con la información anterior, se procede a realizar el cálculo del número de observaciones basados en la siguiente fórmula:

$$N = (s * t_{\frac{\alpha}{2}, n-1})^2 / e^2$$

Dónde:

S es el valor correspondiente a la desviación estándar de la premuestra

t es el valor obtenido en la tabla para la distribución t-student al nivel de confianza fijado

e representa el margen de error deseado expresado en unidades de tiempo (segundos o minutos)

5. Seleccionar el sistema de medición de tiempos

6. Seleccionar la escala de valoración a utilizar

7. Diseñar el formato de registro de tiempos

---

<sup>8</sup> ORTÍZ, NÉSTOR RAUL. Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. 1999. PÁG. 144-151

8. Registrar los datos
9. Calcular tiempo normalizado por elemento
10. Calcular tiempo normalizado promedio por elemento
11. Asignar suplementos

### **2.6.2 Capacidad**

La capacidad es el nivel de actividad máximo que puede alcanzar una estructura productiva, permite manejar los tiempos y establecer las cantidades que se es capaz de producir para satisfacer la demanda.

CAPACIDAD INSTALADA: Es la capacidad máxima disponible permanentemente. Para su cálculo se debe evaluar la utilización de cada recurso en un 100% determinándose así, el valor máximo que se puede producir en un espacio de tiempo, por ejemplo en un día de trabajo. Se deben tener en cuenta los recursos restrictivos de capacidad, la jornada de trabajo efectiva, entre otros.

### **2.7 CONTROL DE INVENTARIOS**

Un inventario constituye la cantidad de existencias de un bien o recurso cualquiera usado en una organización. Un sistema de inventarios es el conjunto de políticas y controles que regulan los niveles del inventario y determinan qué niveles debemos mantener, cuándo debemos reabastecer existencias y cuál debe ser el volumen de los pedidos.

Por lo general, el inventario para la producción se refiere a los bienes que contribuyen al producto que fabrica la empresa o que forman parte de él. El inventario para la producción normalmente se divide en materias primas, productos terminados, componentes, abastos y materiales en proceso.

El objeto básico del análisis de inventarios para conocer las existencias necesarias para la producción y los servicios es especificar (1) cuándo se deben ordenar los artículos y (2) cuál debe ser el volumen de la orden. Muchas empresas tienden a establecer relaciones a más largo plazo con los

proveedores para cubrir sus necesidades tal vez durante todo un año. 9

### **2.7.1 Costos del Inventario**

Costos por mantener el inventario: Incluye los costos de las instalaciones de almacenaje, el manejo, el seguro, el hurto, los daños, la obsolescencia, la depreciación, los impuestos y el costo de oportunidad del capital. Evidentemente, como los costos por mantener un inventario son altos, es mejor tener inventarios pequeños y reabastecerlos con frecuencia.

Costos de preparación o cambio de producción: La fabricación de cada producto distinto implica obtener los materiales necesarios, preparar el equipo de forma específica, llenar los documentos requeridos, cobrar correctamente por el tiempo y los materiales y sacar las existencias anteriores de material.

Costo de la orden: Éstos se refieren a los costos administrativos y de personal para preparar la orden de compra o de producción. Los costos de la orden incluyen infinidad de detalles, como contar los artículos y calcular las cantidades de la orden. Los costos relacionados con contar con el sistema necesario para rastrear las órdenes también se incluyen en los costos de la orden.

Costos por desabasto: Cuando las existencias de un artículo se agotan cualquier orden por ese artículo debe esperar hasta que sea reabastecido o bien debe ser cancelada. Existe un equilibrio entre mantener las existencias para satisfacer la demanda y los costos que se derivan del desabasto. En ocasiones es difícil encontrar este equilibrio porque tal vez no podamos estimar las ganancias perdidas, los efectos de los clientes que perdemos o las sanciones por los retrasos. Con frecuencia, calcular el costo del desabasto es poco más que una adivinanza, aunque normalmente podemos especificar un rango de estos costos.

---

9CHASE, Richard; AQUILANO, Nicholas y JACOBS, Robert. Administración de producción y operaciones. 10ª. Edición, pag. 607

Establecer el volumen correcto de la orden que hacemos a los proveedores o el tamaño de los lotes que enviamos a las instalaciones productivas de la empresa implica encontrar el costo total mínimo que resulta de los efectos combinados de estos cuatro costos individuales: costos por mantener el inventario, costos de preparación, costos de la orden y costos por desabasto.

### **2.7.2 Sistemas de Inventarios para varios periodos**

Los sistemas generales de inventarios para diversos periodos son dos: los modelos de cantidad fija de la orden (cantidad económica de la orden, EOQ, modelo Q) y los modelos de periodos fijos (sistema periódico, sistema revisado periódicamente, sistema de intervalo fijo entre órdenes, modelo P). Los sistemas de inventarios para varios periodos buscan asegurar que un artículo esté disponible de manera ininterrumpida a lo largo del año. Por lo general, se colocan órdenes del artículo varias veces durante el año y la lógica del sistema dicta el volumen real de las órdenes y los tiempos de éstas.

El modelo de cantidad fija de la orden dispara una orden cuando se presenta el evento de que el inventario llega a un nivel especificado para reabastecerlo. Esta circunstancia se puede presentar en un momento cualquiera, dependiendo de la demanda de los artículos en cuestión. Por el contrario, el modelo de los periodos fijos se limita a colocar las órdenes al término de un periodo previamente determinado, o sea que sólo el transcurso del tiempo activa el modelo.

Para usar el modelo de cantidad fija de la orden debemos estar siempre atentos al inventario restante. Por lo tanto, el modelo de la cantidad fija de la orden es un sistema perpetuo, que requiere que cada vez que retiremos o incorporemos algo al inventario, actualicemos los registros de modo que reflejen si hemos llegado al punto de reorden.

El sistema de cantidad fija de la orden se concentra en las cantidades de los pedidos y los puntos para volver a colocarlos. En términos de su procedimiento,

cada vez que sacamos una unidad de las existencias, asentamos el retiro y de inmediato comparamos la cantidad restante del inventario con el punto de reorden. Si ha bajado a este punto, colocamos un pedido por  $Q$  bienes. En caso contrario, el sistema permanece inactivo hasta el siguiente retiro.

Con el sistema de los pedidos fijos, tomamos la decisión de colocar un pedido después de computar o revisar las existencias. Colocamos o no el pedido dependiendo de la situación del inventario en ese momento.

**2.7.2.1 Modelos de cantidad fija de la orden.** Los modelos de cantidad fija de la orden tratan de establecer el punto específico  $R$  en que debe hacerse una nueva orden y el tamaño de esa orden,  $Q$ . El punto de la orden  $R$  siempre es una cantidad específica de unidades. Colocamos una orden de volumen  $Q$  cuando el inventario disponible (en existencia y el que se ordena) llega al punto  $R$ . Definimos la situación del inventario como las cantidades en existencia más la orden menos las órdenes acumuladas no surtidas. La solución para el modelo de la cantidad fija de la orden podría ser la siguiente: cuando la situación del inventario baje a 36 unidades, colocar una orden por 57 unidades más.

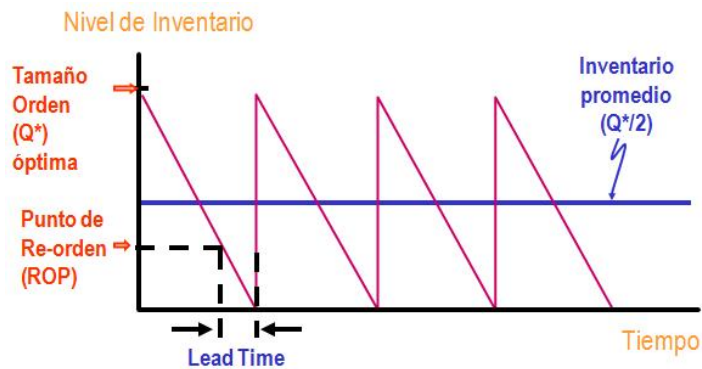
Los modelos más sencillos de esta categoría se presentan cuando conocemos todos los aspectos de la situación con certeza. Si la demanda anual de un producto es de mil unidades, la cantidad necesaria será justo ésa. Esto mismo se aplica a los costos de preparación y los costos de mantener el inventario.

- La demanda del producto es constante y uniforme a lo largo del periodo
- El tiempo de entrega desde la colocación de la orden hasta su recepción es constante.
- El precio por unidad del producto es constante.
- El costo de mantener el inventario está basado en un inventario promedio.
- Los costos por colocar la orden o la preparación son constantes.
- Todas las demandas del producto serán satisfechas. (No hay lugar para los pedidos no surtidos).

Cuando la situación del inventario baja al punto  $R$ , colocamos una nueva orden.

Esta orden se recibe al término del periodo L.

Figura 5. Modelo básico de la cantidad fija de la orden



Fuente: <http://www.investigaciondeoperaciones.net/eq.html>

Al crear un modelo cualquiera de inventarios, el primer paso es desarrollar una relación funcional entre las variables de interés y la medida de su eficacia. En este caso, como nos interesa el costo, cabe la siguiente ecuación:

*Costoanualtotal*

$$= \text{Costoanualdecompra} + \text{Costoanualdelaorden} \\ + \text{Costoanualpormantenerinventario}$$

ó

$$TC = DC + \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H$$

Dónde:

TC= Costo total anual

D= Demanda anual

C= Costo por unidad

Q= Volumen de la orden (la cantidad óptima se llama cantidad económica de la orden o Qopt)

S = Costo por preparación o por colocar una orden

R= Punto de reorden

L= Tiempo de entrega

H= Costo anual de mantener y almacenar una unidad del inventario promedio

DC es el costo anual de compra de las unidades,  $(D/Q)S$  es el costo anual de las órdenes (el número real de órdenes colocadas,  $D/Q$ , por el costo de cada orden, S) y  $(Q/2)H$  es el costo anual por mantener el inventario.

El segundo paso para desarrollar el modelo es encontrar la cantidad de la orden  $Q_{opt}$  en la cual el costo total es mínimo, en la figura anterior, el costo total es mínimo en el punto donde la pendiente de la curva es cero. Mediante el cálculo, tomamos la derivada del costo total en relación con Q y le damos un valor de cero. En el caso de este modelo básico, los cálculos son:

$$TC = DC + \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H$$
$$\frac{dTC}{dQ} = 0 + \left(\frac{-DS}{Q^2}\right) + \frac{H}{2} = 0$$

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Como este modelo simple supone que la demanda y el tiempo de espera son constantes, no necesitamos existencias de reserva, y el punto de reorden R es simplemente:

$$r = \bar{d}L$$

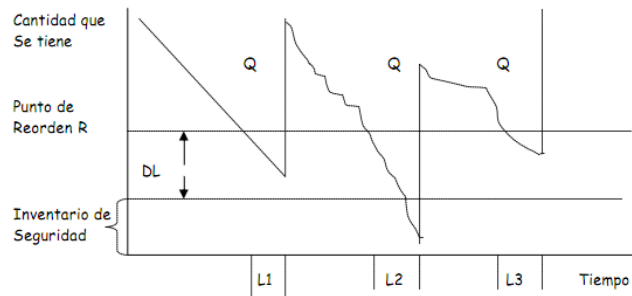
Dónde:

$\bar{d}$  = Demandadiariapromedio

L = Tiempodeentregaen días

**2.7.2.2 Modelo de cantidad a ordenar en punto de reorden con demanda probabilística.** En el modelo de periodos múltiples, el sistema de inventario opera en forma continua con muchos periodos repetidos o ciclos; el inventario puede llevarse de un periodo al siguiente. Siempre que la posición del inventario alcanza el punto de reorden, se coloca un pedido por Q unidades. Debido a que la demanda es probabilística, no puede determinarse anticipadamente el tiempo en que alcanzará el punto de reorden, el tiempo entre pedidos y el tiempo que el pedido de Q unidades llegará al inventario. El patrón de inventario para modelos de cantidad a ordenar en punto de reorden, con demanda probabilística tendrá la apariencia general mostrada a continuación:

Figura 6. Patrón de inventario para un modelo con inventario de seguridad



Fuente: <http://rmorales.mayo.uson.mx/Mod%20de%20Inventario20061.pdf>

Los incrementos o saltos en el inventario ocurren siempre que llega un pedido de Q unidades. El inventario disminuye a una tasa no constante basada en la demanda probabilística. Se coloca un pedido nuevo siempre que se alcanza el punto de reorden. A veces, la cantidad a ordenar de Q unidades llegará antes de que el inventario se agote; sin embargo, en otras ocasiones, una demanda mayor causará un agotamiento antes de que se reciba un nuevo pedido. Como con otros modelos de cantidad a ordenar en punto de reorden, el gerente debe determinar la cantidad a ordenar Q y el punto de reorden r para el sistema de inventario.<sup>10</sup>

<sup>10</sup>ANDERSON, David; SWEENEY, Dennis; WILLIAMS, Thomas. Métodos cuantitativos para los negocios. 9na edición. PAG. 577

La decisión de cuánto ordenar:

Aunque se encuentra una situación de demanda probabilística, se tiene una estimación de la demanda anual esperada, se puede aplicar el modelo EOQ como una aproximación de la mejor cantidad a ordenar, con la demanda anual esperada.

$$Q_{\text{ópt}} = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

La decisión de cuándo ordenar:

Se desea establecer una regla de decisión de cuándo ordenar o punto de reorden que desencadenará el proceso de compra al proveedor. Si se conoce la demanda promedio durante el tiempo de entrega del pedido, se vuelve importante considerar la probabilidad de la demanda, si esta se encuentra distribuida simétricamente alrededor de la media, entonces la demanda del tiempo de entrega será más que la media el 50% del tiempo. Cuando la demanda durante el tiempo de entrega excede la media, se experimenta una escasez o agotamiento, por tanto, usando un punto de reorden de la media, se tendrá una escasez de producto antes de que llegue el suministro, aproximadamente 50% del tiempo. Lo más probable es que esta tasa de escasez se viera como inaceptable.

Dada esta distribución, se puede determinar cómo afecta el punto de reorden  $r$  la probabilidad de un agotamiento. Debido a que el agotamiento ocurre siempre que la demanda durante el tiempo de entrega excede al punto de reorden, se puede encontrar la probabilidad de un agotamiento usando la distribución de la demanda del tiempo de entrega para calcular la probabilidad de que la demanda excederá  $r$ .

Si la demanda para un producto es probabilística, el gerente que nunca tolere un agotamiento está siendo poco realista porque intentar evitar totalmente agotamientos requerirá de puntos de reorden altos, inventario alto y un alto costo asociado de mantener.

Suponga que se tolera un promedio de agotamiento del 5% anual, el punto de reorden  $r$  puede encontrarse usando la distribución de la demanda del tiempo de entrega buscando el valor de  $r$  con una posibilidad de 5% de tener, durante el tiempo de remisión, una demanda que exceda las existencias.

A partir de la tabla de distribución normal estándar se encuentra que el valor de  $r$  está 1,645 desviaciones estándar por encima de la media, por consiguiente, para la distribución normal asumida para la demanda del tiempo de entrega, el punto de reorden  $r$  es:

$$R = \mu + z\sigma$$

Dónde:

$\mu =$  *Demanda en el tiempo de entrega*

$\sigma =$  *Desviación estándar de la demanda*

$z =$  *Cantidad de desviaciones estándar*

### 3. SITUACIÓN ACTUAL

#### 3.1 MATERIAS PRIMAS

Las materias primas son todos aquellos materiales requeridos para la fabricación del producto, en el caso de los colchones se utilizan las siguientes:

##### 3.1.1 Malla:

Es la principal materia prima de los colchones resortados, en este momento y para cumplir con los requerimientos de las diferentes referencias se hacen necesarias 3 tipos de malla de diferentes medidas:

- Malla ortopédica:
  - ✓ Acero de alto carbono
  - ✓ Disponible en medidas de 1,00x1,90m – 1,20x1,90m – 1,40x1,90m – 1,60x1,90m – 2,00x2,00m
- Malla semi-ortopédica:
  - ✓ Acero de alto carbono
  - ✓ Disponible en medidas de 1,00x1,90m – 1,20x1,90m – 1,40x1,90m – 1,60x1,90m – 2,00x2,00m.
  - ✓ La malla semi-ortopédica tiene un resorte menos que una ortopédica de la misma medida.
- Malla pollybonell: Ortopédica con espuma de polietileno de baja densidad en los resortes.
  - ✓ No absorbe humedad
  - ✓ 100% flexible
  - ✓ Alta resistencia a impactos y vibraciones
  - ✓ 100% higiénico y no tóxico
  - ✓ Aislante de sonidos
  - ✓ Aislante térmico
  - ✓ Liviano
  - ✓ Amortiguador, resistente, evita defectos
  - ✓ Disponible en medidas 1,20x1,90m – 1,40x1,90m – 2,00x2,00m

Figura 7. Malla polybonell



Fuente: Archivo MADERAC

**3.1.2 Espuma:** Es fabricada dentro de la misma planta dependiendo de la demanda, se dispone de 3 tipos dependiendo de su densidad:

- Densidad 18: Azul
- Densidad 26: Rosada
- Densidad 30: Naranja

La fabricación se realiza basada en fórmulas químicas diseñadas por un ingeniero químico que se presentan en las fichas técnicas de espuma. ANEXO H.

**3.1.3 Acolchado:** Anteriormente se fabricaba en la empresa pero se presentaban muchos problemas de calidad por el mal funcionamiento de la máquina, actualmente se compran dos tipos de acolchados en rollos de 25 o 50m:

- Grosor 1cm: Utilizado para las bandas
- Grosor 2cm: Utilizado para las tapas de los forros

Figura 8. Acolchado



Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

#### **3.1.4 Fielto esmerilado**

Es utilizado para cubrir las mallas para los colchones pillow top y dup top. Se encuentra en rollos de 25 y 50 metros.

Figura 9. Fielto esmerilado



Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

#### **3.1.5 Felpa de fique:**

Es utilizado para cubrir las mallas en los colchones confort, Premium, fresh y natural. Se encuentra en rollos de 25 y 50 metros.

Figura 10. Felpa de fique



Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

**3.1.6 Casatta:** Es el principal componente de los colchones de casatta, además, se utiliza en otras referencias en láminas de 2cm. En la planta se cuenta con una máquina casattera, sin embargo la producción de casatta se realiza esporádicamente, la gran mayoría del material se compra a proveedores externos.

**3.1.7 Platabanda:** Se utiliza como borde en las tapas y forros de todos los colchones para graparla a la malla en el proceso de abullonado, en el caso de las referencias pillow top y duo top, se fabrica un cuadro de este material para separar la colchoneta adicional. Se encuentra en rollos de 100 metros de largo por 2 metros de ancho y es cortada de acuerdo a las necesidades, en anchos de 21 centímetros para los bordes y de 1,40x1,9m para los cuadros.

Figura 11. Platabanda



Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

**3.1.8 Otros:** Hilo, hilaza, ribete, ganchos, marquillas

## **3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS**

La identificación y descripción de los procesos se realizó mediante la observación directa, entrevistas a los empleados, recolección de información mediante fotos y videos durante un periodo de aproximadamente 2 meses, que permitieron la familiarización y comprensión de los mismos.

Cuando el departamento de ventas recibe un pedido, este es enviado al jefe de producción, quien lo ingresa al sistema y emite una orden de producción que es enviada al jefe de planta, quien a su vez informa a los operarios de manera verbal en el transcurso del día los colchones que deben ensamblar.

Existen 8 referencias diferentes de colchones, sin embargo, todos pasan por los mismos procesos difiriendo en formas o elementos adicionales dentro de los mismos. El proceso general de fabricación de cualquier colchón se encuentra dividido en dos etapas, confección que consta de 6 procesos y ensamble que consta de 4 procesos.

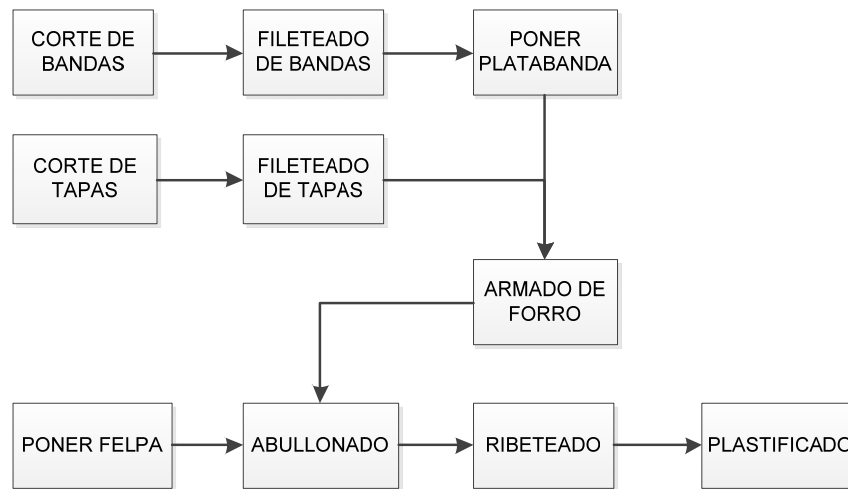
- **CONFECCIÓN:**

- Corte de tapas
- Corte de bandas
- Fileteado de bandas
- Fileteado de tapas
- Poner orillo de platabanda
- Armar forros

- **ENSAMBLE:**

- Encoletado
- Abullonado
- Ribeteado
- Plastificado

**Figura 12. Proceso colchón**



Fuente: Autor

### 3.2.1 Corte De Bandas

Se ubica el rollo de acolchado de 1cm de espesor y se estira sobre la mesa de corte doblándolo en 5 partes o en las que sea necesario dependiendo de la cantidad de bandas requeridas, se toma la medida de 21cm de ancho y se cortan las bandas que rodearán el colchón. Finalmente se obtienen 9 bandas de aproximadamente 10.5m de largo y 21cm de ancho, las cuales pasan a la fileteadora.

### 3.2.2 Corte de tapas

En este proceso se ubica el rollo de acolchado de 2cm de espesor y se estira sobre la mesa donde se miden y marcan 1,40m x 1,90m y se corta una tapa. Para un colchón se necesitan dos tapas de este tamaño. Se utiliza una máquina cortadora manual.

Figura 13. Corte de tapas



Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

### 3.2.3 Fileteado de bandas

Se tienen las bandas recién cortadas ubicadas junto al puesto de trabajo, la operaria las toma del piso y las pasa por la máquina fileteadora una detrás de otra, fileteando los dos lados de cada tira. Las bandas fileteadas son ubicadas junto a la siguiente máquina de coser para confeccionar el cuadro de bandas.

Figura 14. Fileteado de bandas



Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

### 3.2.4 Fileteado de tapas

Las tapas recién cortadas son ubicadas una sobre otra cerca a la máquina fileteadora donde la operaria las toma una por una y filetea sus cuatro lados.

### 3.2.5 Poner platabanda y marquilla

Se toma una tapa y el extremo de un rollo de platabanda y se unen por el borde en la máquina plana, además, se ubica una marquilla grande en la parte superior de la tapa que indica la referencia del colchón. Finalmente, se obtiene una tapa con orillo de platabanda que permitirá grapar el forro a la malla en el proceso de abullonado.

Figura 15. Marquilla grande



Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

### 3.2.6 Armado de forros

Se toma una tira de banda, se mide 6,5m y se corta para unirla con ribete a la tapa en una máquina plana industrial, se obtiene un cajón en donde se introducirá el colchón, además se adicionan dos marquillas, una con la marca INFINITO y otra con el nombre del tipo de colchón. La tapa superior es puesta en el proceso de ribeteado.

### 3.2.7 Poner felpa

Este proceso consiste en tomar una malla de resorte tradicional o polybonell y cubrirla con felpa o fieltro esmerilado según las especificaciones de la referencia del colchón a ensamblar, para esto se utiliza una pistola industrial y la felpa o el fieltro es grapado a los resortes por los 4 lados. La felpa o el fieltro se encuentran en un rollo, el cuál se ubica en un soporte para facilitar su medida y corte en cuadros de 1,5m x 2m, los rollos son intercambiados

dependiendo del colchón a fabricar. Si el colchón es de casatta, esta se cubre con dos láminas de espuma en lugar de felpa.

Figura 16. Poner felpa



Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

### 3.2.8 Abullonado

Se toma la malla ya con felpa o fieltro y se arma el colchón mediante el ensamble de la espuma y el forro que puede ser de telas fabricadas en la empresa o compradas a proveedores externos. En el caso de los colchones pillow top y duo top se coloca el cuadro de platabanda para ponerle la colchoneta adicional en la mesa de ribeteado. Este proceso se realiza sobre mesones utilizando una pistola industrial.

Figura 17. Abullonado



Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

### 3.2.9 Ribeteado

En este proceso se ubica el colchón en la mesa adecuada y se cuadra la máquina ribeteadora para cerrarlo por todos sus lados para su posterior

plastificado. En el caso de los pillow top y duo top se cose el cuadro de platabanda y se arma la colchoneta con espuma o casatta según corresponda.

Figura 18. Ribeteado



Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

### 3.2.10 Plastificado

Después de terminado el colchón, se procede a forrar con plástico y etiquetar con una cinta para su respectivo almacenamiento o distribución. Se utiliza una plancha para sellarlo.

Figura 19. Plastificado



Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

### 3.3 PRODUCCIÓN DE ESPUMA

Un proceso alterno que se lleva a cabo en la planta es la producción de espuma, que es una de las principales materias primas necesarias para la fabricación de los colchones, para esta operación se cuenta con una máquina

espumadora que consta de un reactor en donde se depositan los químicos y un molde de 2,10x1,5x1,3m en donde se forma un bloque de 1,46x1,92m, además de las herramientas necesarias para la medición de los químicos, como probetas, báscula y baldes.

La actividad es realizada por tres operarios de la planta, dos de ellos recibieron un curso sobre espuma hace 3 años con una duración de 3 días, un costo de \$1'500.000 e incluyó un programa para formular, curso completo de todos los químicos, laboratorio práctico y revisión de las fórmulas usadas en la fábrica, el otro ha aprendido por la experiencia. El proceso consiste básicamente en pesar los químicos de acuerdo al tipo de espuma que se va a producir dependiendo de su densidad, cargar los químicos al reactor, verterlos en el molde y finalmente retirar el bloque como se detalla en el Manual de procesos (ANEXO F).

Actualmente se producen 3 tipos de espuma:

- Densidad 18
- Densidad 26
- Densidad 30

Las fórmulas para cada tipo se encuentran en la cartilla de fichas técnicas de espuma. ANEXO H.

Figura 20. Producción de espuma



Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

A continuación se presenta el papel individual de los componentes necesarios para la producción de espuma, según información entregada en el curso realizado por los operarios y el jefe de planta:

POLIOL:

- El uretano es formado por polioliol y TDI. Proporciona flexibilidad a la espuma.
- Cuanto menor el número de OH, mayor la flexibilidad de la espuma.

AGUA:

- La urea es formada por la reacción del agua y el TDI, proporciona la dureza a la espuma.
- EL gas CO<sub>2</sub> procede de la reacción del agua y el TDI. Reduce la densidad de la espuma.
- El mayor calor generado viene de la reacción de agua y TDI.

#### CLORURO DE METILO:

- La evaporación del cloruro de metilo enfría la espuma.
- La evaporación del cloruro de metilo reduce la densidad.
- La evaporación del cloruro de metilo ablanda la espuma.

#### AMINA:

- La amina de expansión promueve la reacción de agua y el TDI.
- La amina gel (cura) promueve la reacción del polioliol y el TDI
- Controla el tiempo de crema

#### ESTAÑO:

- Controla la reacción del polioliol y del TDI (reacción del gel o cura).
- Controla la apertura de las células.

#### SILICONA:

- Sin silicona no se tiene espuma
- Controla la estabilidad de la espuma
- Regula el tamaño de las células
- Disminuye la tensión superficial

#### TDI:

- Reacciona con el agua para formar gas CO<sub>2</sub>
- Reacciona con el polioliol para formar la espuma
- Contribuye con la dureza por medio del índice
- Responsable por el amarilleo interno de la espuma

#### RETARDANTE:

- Aditivos usados para producir espumas resistentes al fuego

#### COLORANTE:

- Aditivos usados para colorear la espuma

#### CARGAS:

- Productos inorgánicos, usados para dar dureza adicional a la espuma

#### ANTI OXIDANTES:

- Aditivos usados para evitar el amarilleo externo de la espuma
- Aditivos usados para evitar el amarilleo interno de la espuma (“scorching”)

### 3.4 MAQUINARIA

El proceso en la planta de colchones INFINITO es en gran parte manual, no disponen de mucha tecnología, la maquinaria disponible consta de:

- Espumadora:

Figura 21. Espumadora



Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

- ✓ Consta de un reactor en donde se depositan los químicos y un molde de 2,10x1,5x1,3m en donde se forma un bloque de 1,46x1,92m

- Casatera:

Figura 22. Casatera



Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

✓ Consta de una tolva, una prensa, un molde y un molino. La espuma se deposita en el molino, que la tritura, se aspira con un ventilador hasta la tolva hasta que pese 150 kg, se revuelve, se hace una formulación de químicos para crear un pegante que se esparce sobre la mezcla de espumas dentro del molde.

➤ Carrusel:

Figura 23. Carrusel



Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

✓ Tiene capacidad para ubicar cuatro bloques de espuma, salen 50 láminas de cada molde, es decir 200 láminas, para aproximadamente 100 colchones.

➤ Máquina cortadora ZOJE modelo ZJ100

Figura 24. Cortadora



Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

- ✓ Velocidad máxima: 600 revoluciones por minuto
- ✓ Altura del corte de tela: 25mm
- ✓ Diámetro de la cuchilla: 100mm
- ✓ Aplicación: Se usa para cortar recto o ángulo abierto para todo tipo de materiales.

➤ Máquina plana industrial SINGER 1191 D300

Figura 25. Máquina plana



Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

- ✓ Velocidad máxima: 4000ppm
- ✓ Longitud de la puntada: 0.20" (5.0mm)
- ✓ Puntadas por pulgada: 5

➤ Máquina plana SINGER 1191 D300 con ribeteador

Figura 26. Máquina plana con ribeteador



Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

- ✓ Velocidad máxima: 4000ppm
- ✓ Longitud de la puntada: 0.20" (5.0mm)
- ✓ Puntadas por pulgada: 5
  
- Máquina fileteadora pegasus M 732-86:

Figura 27. Máquina fileteadora



Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

- ✓ Velocidad de 5500 r.p.m
- ✓ 2 agujas
  
- Pistola SENCO SC7D

Figura 28. Pistola SC7D



Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

- ✓ Altura: 265 mm.
  - ✓ Largo: 360 mm.
  - ✓ Peso: 1.6 kg.
  - ✓ Calibre: 15
  - ✓ Corona: 20 mm.
  - ✓ Capacidad: 100 grapas en tira.
  - ✓ Presión recomendada: Entre 17 a 100 PSI.
  - ✓ GRAPA HR22 TIPO D.
- Pistola SENCO SERIE F gancho J10

Figura 29. Pistola serie F



Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

- ✓ Altura: 249 – 273 mm.

- ✓ Largo: 371 mm.
- ✓ Peso: 1.9 kg.
- ✓ Calibres: 18 y 20.
- ✓ Corona: 8 mm.– 13 mm.
- ✓ Largo de pata desde: 10 mm. hasta 16 mm.
- ✓ y desde 8 mm. hasta 13 mm.
- ✓ Capacidad: 140 a 224 grapas en tira.
- ✓ Presión recomendada: Entre 70 a 80 PSI.
- ✓ GRAPA F Y J (J10)

➤ Ribeteadora

Figura 30. Máquina ribeteadora



Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

➤ Plancha

Figura 31. Plancha

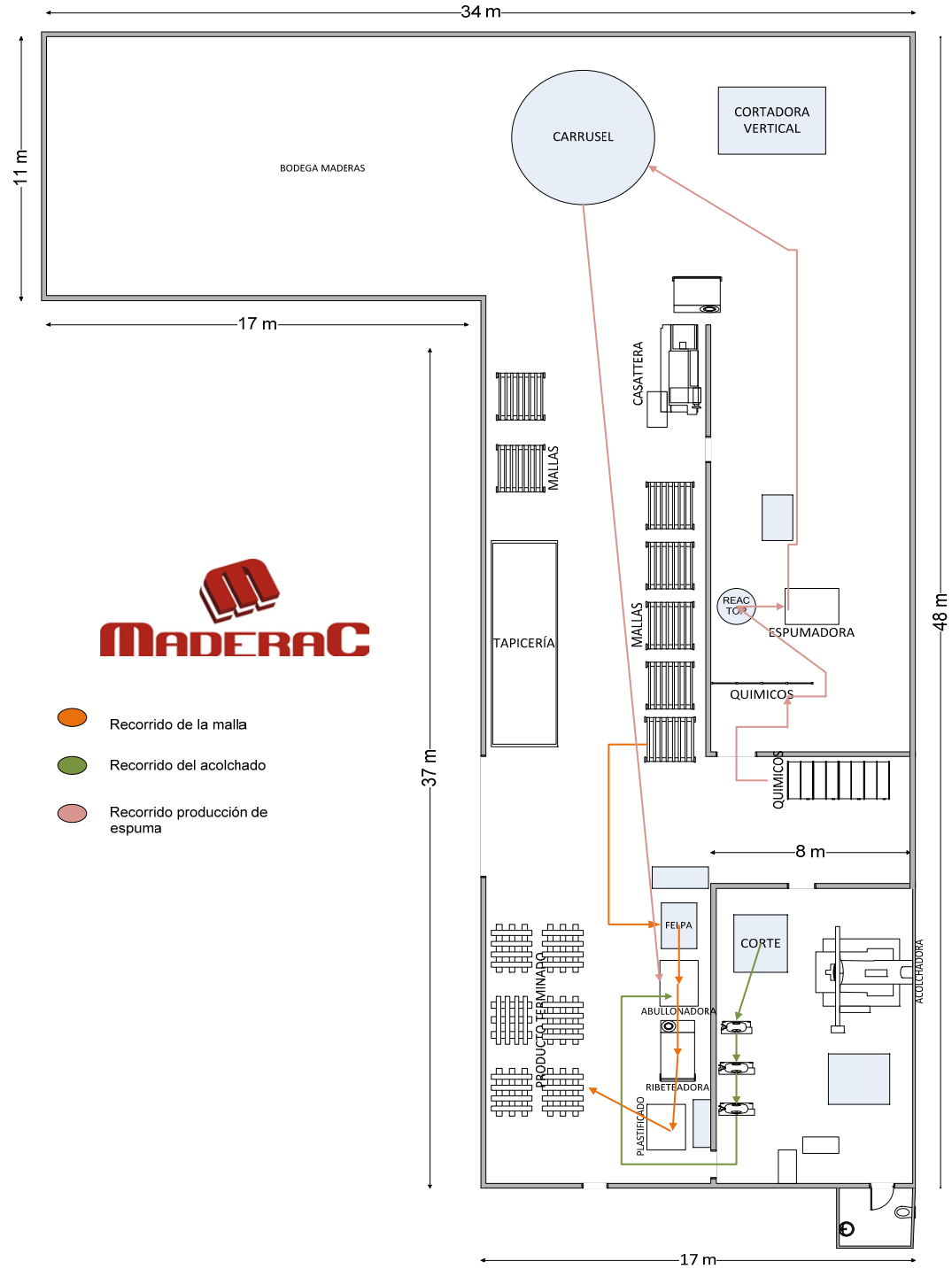


Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

### **3.5 DIAGRAMA DE RECORRIDO**

A continuación se muestra el diagrama de recorrido de las principales materias primas en el proceso de fabricación, mallas, acolchado y espuma.

Figura 32. Diagrama de recorrido



- Recorrido de la malla
- Recorrido del acolchado
- Recorrido producción de espuma

Fuente: Autor

### **3.6 OPORTUNIDADES DE MEJORA**

Mediante la observación directa, entrevistas con los empleados y análisis de los procesos de la empresa, se hicieron notar falencias que pueden convertirse en oportunidades para mejorar.

- Los tiempos requeridos para cada proceso no están establecidos, esto dificulta la planeación de la producción dado que no se tiene conocimiento de la capacidad real de la planta.
- No se lleva registro de la materia prima gastada en cada jornada, dificultando su control y como consecuencia se encuentran inconsistencias en los inventarios realizados manualmente, esto genera pérdidas monetarias y de tiempo al verse en la necesidad de buscar en los registros de producción para detectar los errores en los mismos.
- El sistema de información SAP genera órdenes de producción en donde se incluyen los materiales necesarios para fabricar los colchones incluidos en el pedido, sin embargo, dichas cantidades no se encuentran registradas de manera adecuada por lo cual muchas veces el gasto real es mayor al generado en el sistema así que el jefe de planta debe corregir estos datos en la orden de producción al entregarla como producto terminado.
- Después de producir los bloques de espuma, estos son ubicados sobre el carrusel y se cortan a medida que se requiere para el ensamble de los colchones, esto ocasiona demoras ya que el operario debe trasladarse a cortar las láminas que necesita antes de empezar cada ensamble.
- La producción requerida es informada a los operarios en el transcurso de la jornada, ellos no conocen la cantidad total de colchones que deben entregar al final del día, de manera que cada vez que terminan dos o tres colchones se dirigen al jefe de planta para pedir instrucciones.

- No existe una política de inventarios adecuada para las materias primas, las compras de estas se realizan de acuerdo al criterio del jefe de planta, quien en base a la observación y a su criterio realiza los requerimientos al departamento de compras; en ocasiones no notan la necesidad de pedir el material y se generan deficiencias de los mismos, causando demoras en el proceso.
- Los espacios en la bodega son bastante amplios, esto se ha prestado para que la materia prima se ubique aleatoriamente sin tener áreas delimitadas para cada tipo de material y para el producto terminado, no se cuenta con señalización que facilite la ubicación de los materiales, esto ocasiona grandes desperdicios de tiempo en su búsqueda, además dificulta el tránsito de las personas y del producto.
- No se realiza mantenimiento preventivo a las máquinas, las cuales ya tienen varios años de uso y algunas presentan daños frecuentes que generan gastos monetarios adicionales así como paros en la producción.
- La producción de espuma requiere de la manipulación de químicos peligrosos, solo se cuenta con una máscara con filtro de aire, que es el principal elemento de protección personal en esta actividad, en la cual participan tres operarios, dos de ellos utilizan tapabocas convencionales poniendo en riesgo su salud.
- No existen manuales de funciones ni de procesos que permitan la estandarización y seguimiento de estos, así como el control de las labores realizadas por los empleados y conocimiento por parte de ellos mismos sobre sus responsabilidades.

## **4. ESTUDIO DE TIEMPOS**

En la empresa no existe una estandarización de los procesos realizados, no se ha hecho un análisis detallado del tiempo requerido para la fabricación de un colchón, además, no se conoce la verdadera capacidad de la planta lo cual dificulta poner metas reales en las ventas y establecer fechas de entrega adecuadas para los pedidos. Con el fin de conocer los tiempos tipo de fabricación de los productos y calcular la capacidad de la planta, se realizó un estudio de tiempos a las principales referencias de colchones.

### **4.1 SELECCIÓN DE REFERENCIAS PARA EL ESTUDIO**

La marca INFINITO ofrece 11 referencias de colchones, sin embargo, no todas tienen una participación significativa en las ventas. En el sistema de la empresa no se tiene un control del acumulado de unidades producidas durante el año, para definir las referencias a las cuales realizarle el estudio de tiempos se tomaron las ordenes de pedido de los meses de Enero a Julio para conocer la demanda de cada referencia y se hizo un análisis de Pareto.

Tabla 4. Producción Enero-Julio

LÍNEA/MEDIDA	1x1,90	1,2x1,90	1,4x1,90	1,6x1,90	2x2m	TOT.	REFER.
FRESH	8		43			51	1
PREMIUM	4	4	20		2	30	2
CONFORT	46	7	178	2		233	3
NATURAL SYC		3	6		1	10	4
DUO TOP SYC		3	12		3	18	5
PILLOW TOP SYC		3	6			9	6
PILLOW TOP			10		1	11	7
PILLOW TOP GOLD			5			5	8
PILLOW TOP CASATTA			6	5		11	9
PILLOW TOP PREMIUM			1			1	10
CASATTA 15			1			1	11
CASATTA 18			15	2		17	12

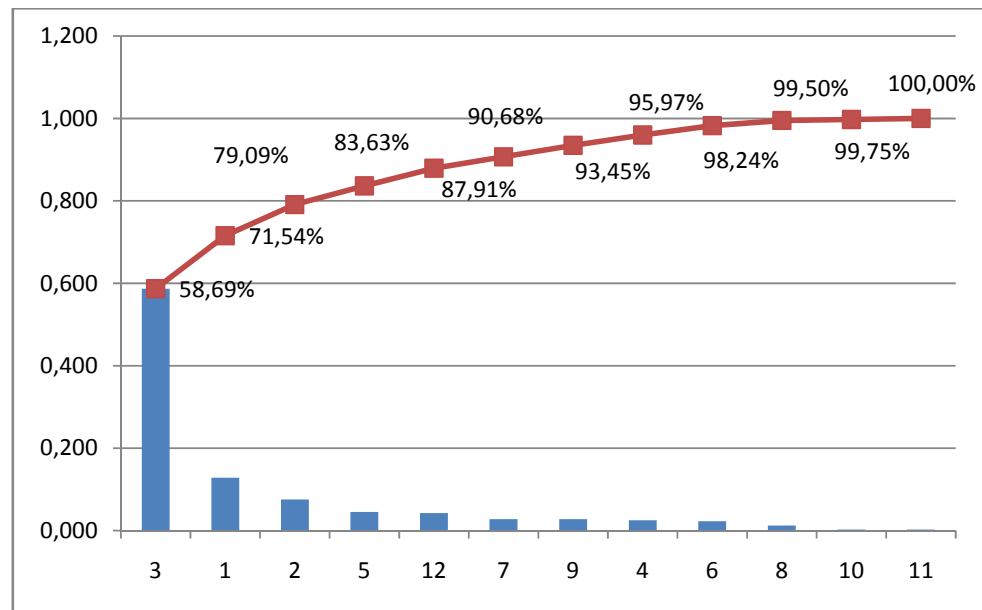
Fuente: Autor

Tabla 5. Porcentajes de participación

REFERENCIA	Frecuencia	%	% acumulado
3	233	0,587	58,69%
1	51	0,128	71,54%
2	30	0,076	79,09%
5	18	0,045	83,63%
12	17	0,043	87,91%
7	11	0,028	90,68%
9	11	0,028	93,45%
4	10	0,025	95,97%
6	9	0,023	98,24%
8	5	0,013	99,50%
10	1	0,003	99,75%
11	1	0,003	100,00%
<b>TOTAL</b>	<b>397</b>		

Fuente: Autor

Figura 33. Pareto



Fuente: Autor

El 20% de las referencias que representan el 80% de las ventas y por eso son seleccionadas para realizar el estudio de tiempos son:

- Confort:
  - ✓ Malla ortopédica
  - ✓ 2 láminas de espuma naranja (Densidad 30)
  - ✓ Acolchadodoble espuma
- Fresh
  - ✓ Malla semi-ortopédica
  - ✓ 2 láminas de espuma azul (densidad 18)
  - ✓ Acolchado de doble espuma
- Premium
  - ✓ Malla ortopédica
  - ✓ 2 láminas de casatta de 2cm
  - ✓ Acolchado de doble espuma

A pesar de que la medida no influye significativamente en los tiempos de producción, es evidente que la medida que más se vende en las tres referencias es la de 1,40x1,90m.

#### 4.2 DIVISIÓN DE CICLOS EN ELEMENTOS

Las tres referencias seleccionadas para el estudio requieren de los mismos procesos y métodos, varían solo en el tipo de materia prima, por lo cual se toman las mismas muestras de tiempo. Ya con el ciclo determinado como el tiempo que se gasta en hacer una unidad y el operario promedio seleccionado, se procede a dividir los ciclos de trabajo en elementos, dicha división se encuentra en el (Anexo A.)Estudio de tiempos.

#### 4.3 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Con el fin de calcular el tamaño de la muestra se debe tomar entre 8 y 15 premuestras y aplicar una fórmula estadística. Se decidió tomar muestras preliminares en cada etapa del proceso para 10 ciclos.(Anexo A)

Se aplicó la fórmula estadística con un nivel de confianza del 95%

$$N = (s * t_{\frac{\alpha}{2}, n-1})^2 / e^2$$

Tabla 6. Resumen tamaño de muestras

Proceso	Tamaño premuestra	Media (seg)	Desv. (seg)	Error (seg)	t(0,95;9)	N
Cortar tapas	10	98,617	1,3020	1	2,62	11,6359
Cortas bandas	10	58,08	3,8184	3	2,62	11,1203
Filetear bandas	10	62,876	7,1718	6	2,62	9,8075
Filetear tapas	10	53,707	5,3433	5	2,62	7,8394
Armar forro	10	600,3	47,6540	40	2,62	9,7427
Poner felpa	10	383,4	45,2406	40	2,62	8,7809
Abullonado	10	531,4	4,0056	4	2,62	6,8835
Plastificado	10	530,6	41,0479	40	2,62	7,2288
Poner platabanda y marquilla	10	304,2	19,90879	18	2,62	8,3974
Ribeteado	10	359,5	25,64826	25	2,62	7,2250

Las muestras de cada proceso se muestran en el ANEXO A. Estudio de tiempos. A continuación se muestra un resumen para el cálculo del tiempo de ciclo de un colchón:

Tabla 7. Tiempo de ciclo

PROCESO	TIEMPO PROM. POR LOTE (Segundos)	TIEMPO TIPO/UNIDAD (Segundos)
Cortar tapas	116,220	232,44
Cortas bandas	89,640	55,4905
Filetear bandas	72,480	44,87
Filetear tapas	278,340	556,68
Armar forro	693,840	693,840
Poner platabanda y marquilla	350,315	350,315
Poner felpa	450,141	450,141
Abullonado	607,751	607,751
Ribeteado	398,314	398,314
Plastificado	601,750	601,750
<b>TIEMPO DE CICLO</b>		<b>3991,591</b>

Fuente: Autor

#### 4.4 CAPACIDAD

Para calcular la capacidad de la planta se requiere establecer la capacidad de cada uno de sus centros de trabajo con el fin de encontrar el recurso restrictivo que es el que finalmente determina cada cuanto se obtiene una unidad de producto terminado.

Se realizó el cálculo teniendo en cuenta que todos los operarios son polivalentes, la jornada de trabajo es de 8 horas diarias de Lunes a Sábado, comienza a las 6am y finaliza a las 2pm, los operarios toman un descanso de 15 minutos a las 9:30 de la mañana, se consideró un tiempo de 10 minutos al comienzo y 15 minutos al final de la jornada para preparación y ubicación del puesto de trabajo, esto da un total de 440 minutos laborales diarios.

Se calculó la capacidad de cada puesto de trabajo, el proceso restrictivo es el armado de forros, cuyo tiempo promedio es de 693,84 segundos, dicho

proceso es el cuello de botella del sistema y determina la capacidad del mismo, la cual es de 38 colchones/día.

Tabla 8. Resumen capacidad por proceso

PROCESO	RECURSOS	TIEM. PROM POR LOTE	TAMAÑO DE LOTE	CAPACIDAD (Lote/día)	CAPACIDAD (Colchones/día)
Corte de tapas	1	116,220	1 tapa	227,16	113,578
Corte de bandas	1	89,640	10,5 metros	294,51	475,761
Fileteado de bandas	1	72,480	10,5 metros	364,24	588,366
Fileteado de tapas	1	278,340	1 tapa	94,85	47,424
Armar forros	1	693,840	1 forro	38,05	38,049
Platabanda y marquilla	1	350,315	1 tapa	75,36	75,361
Poner felpa	1	450,141	1 colchón	58,65	58,648
Abullonado	1	607,751	1 colchón	43,44	43,439
Ribeteado	1	398,314	1 colchón	66,28	66,279
Plastificado	1	601,7495	1 colchón	43,87	43,872

Fuente: Autor

## 5. ESTRATEGIA DE LAS 5 ESES

El desorden es evidente en la planta de producción, desperdicios en el suelo, herramientas sin lugar asignado, falta de señales impiden el buen rendimiento de los procesos, muchas veces se ocasionan pérdidas de tiempo en la búsqueda de materiales o insumos, cosas en el suelo dificultan el flujo del producto y de las personas; la estrategia cinco eses permite ordenar y limpiar la planta, esto trae grandes beneficios ya que facilita a los operarios el cumplimiento de sus labores al tener fácil acceso a los elementos, con menor riesgo de accidentes, además, crea un ambiente de trabajo agradable y seguro que motiva a los empleados.

Para lograr la implementación de esta estrategia, esta se llevó a cabo de la siguiente manera:

- I. Al recorrer la planta y analizar los procesos se identificaron los puntos de desorden y se documentaron en fotografías.
- II. Las fotografías fueron mostradas al gerente y al jefe de planta para justificar la necesidad de implementar cinco eses y recibir su autorización y apoyo.
- III. Al tener el apoyo de las directivas, se procedió a mostrarle las fotografías y a realizar una capacitación a los operarios para enseñarles el significado y los beneficios de esta estrategia e informarles sobre las nuevas medidas. Se reunió a las personas que hacen parte del proceso productivo desde la gestión de compras hasta el despacho del producto terminado y se realizó una charla el día Lunes, 1 de Agosto, en donde se les capacitó sobre el significado de cinco eses y sus beneficios mediante diapositivas, se diligenció una lista de asistencia que se muestra en el ANEXO C.
- IV. Se realizaron actividades adecuadas para cada ese, con la colaboración de todos los operarios en sus lugares de trabajo de la siguiente manera:

**SEIRI-CLASIFICAR:** “Separar las cosas que sirven de las que no sirven en el puesto de trabajo”. Para implementar una clasificación en los lugares de trabajo se decidió poner stickers rojos a los elementos que no se usan o no pertenecen al puesto de trabajo, los operarios registraron en una tarjeta el nombre del elemento y el motivo por el cual se le asignó sticker rojo. Después, se realizó

una lista con los elementos que tenían sticker rojo en todos los puestos de trabajo y junto al jefe de planta se propuso una disposición final para cada uno de ellos. Había un área en donde se encontraba gran cantidad de metal y maquinaria obsoleta, la cual se vendió como chatarra. La mayoría de objetos innecesarios se encontraron en el área junto al carrusel.

Tabla 9. Lista de objetos innecesarios

ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN
Máquina acolchadora	Área de corte	Venderla
Estibas de madera	Área de corte	Ubicar en bodega de PT
Máquina ensambladora de mallas	Área de carrusel	Venderla por chatarra
Troqueladora de espuma	Área de carrusel	Venderla por chatarra
Espumadora vieja	Área de producción de espuma	Venderla por chatarra
Tanque para químicos	Área de producción de espuma	Venderla
Cisalla para cortar varillas	Área de carrusel	Venderla por chatarra
Soldadora para mallas	Área de carrusel	Venderla por chatarra
Ropa en desorden	Bodega de mallas	Ordenarla en casilleros
Plancha vieja	Bodega de materia prima	Botar
Varillas para mallas	Área de carrusel	Botar
Tejas	Área de carrusel	Botar
Chatarra	Área de cortadora vertical	Venderla por chatarra
Cajas de cartón	Área de producto terminado	Ordenar
Retazos de espuma	Casatera	Ordenar
Platabanda	Casillero de ensamble	Ubicar en mesa de corte
Repuesto de máquina viejo	Casillero de ensamble	Botar
Guantes para prod. De espuma	Casillero de ensamble	Ubicar en closet de MP
Máscaras para espuma	Escritorio del jefe de planta	Ubicar en closet de MP
Chatarra	Closet de MP	Botar
Retazos de espuma	Mesa de plastificado	Ordenar

Fuente: Autor

Figura 34. Objetos innecesarios



Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

**SEITON-ORDEN:** “Cada cosa en su sitio y un sitio para cada cosa”. Al pasar por los puestos de trabajo se pueden observar elementos en el suelo o sobre las mesas de trabajo sin un lugar definido, muchas veces los operarios interrumpen su actividad para buscar una herramienta necesaria, lo cual ocasiona demoras en los procesos. Además, se encuentran cosas por toda la planta que dificultan el flujo tanto de materiales como de personas. Para implementar el orden en la planta a cada operario se le asignó un puesto de trabajo para que organizara las herramientas utilizadas en este, de manera que las más utilizadas estén a mayor alcance del operario y las utilizadas con menor frecuencia se guarden de manera que sea fácil acceder a ellas.

El closet en donde se guardan los insumos como hilos y marquillas fue organizado de tal forma que se separara cada grupo de elementos

dependiendo de su tamaño y la frecuencia con que son requeridos facilitando su ubicación con etiquetas que indicaran su lugar asignado.

En las mesas de la línea de ensamble se decidió poner una cuerda para amarrar las tijeras a la mesa de ribeteado ya que era demasiado frecuente la pérdida de las mismas, el operario tenía que buscarlas por toda el área o en otras ocasiones las mantenía en el bolsillo de su pantalón, del mismo modo se amarró un cuchillo a la mesa de abullonado y se dejó otro ubicado en el casillero para ser usado en otras actividades en que se haga necesario.

Como resultado del orden se disminuyen desperdicios de movimientos y tiempo en búsquedas ya que facilita la ubicación de las herramientas al tener un lugar definido donde encontrarlas y devolverlas después de utilizadas, además se incrementa la seguridad de la planta retirando elementos peligrosos de las áreas de trabajo que pueden ocasionar accidentes

Figura 35. Clóset de insumos



Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

**SEISO-LIMPIEZA:** Alrededor de la planta existían varios elementos que necesitaban limpieza, no se tenía conocimiento de cuando se había limpiado las máquinas por última vez, los muebles en donde se guardan las pistolas junto a las mesas de ensamble se encontraban en mal estado, las paredes se veían sucias y deterioradas. Por otro lado, los residuos de espuma se encontraban en el suelo alrededor de las mesas de abullonado y ribeteado, además, junto a la casatera siempre había gran acumulación de bolsas plásticas que se usan para forrar el molde donde se produce la espuma.

Para limpiar la planta se suministró elementos de aseo a los operarios, quienes en una jornada se dedicaron a la limpieza de pisos y paredes, se repararon los muebles y repisas, se ubicó una caneca junto a la mesa de abullonado para depositar los excesos de espuma que eran cortados en este proceso, también se dispuso de un recipiente para depositar las bolsas plásticas y finalmente se verificó que en cada puesto de trabajo se encontraran solo los elementos necesarios.

Figura 36. Limpieza





Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

**SEIKETSU-ESTANDARIZACIÓN:** “Mantenga lo necesario ordenado y limpio”. Para mantener el orden y la limpieza en la planta, se señalaron los nuevos lugares asignados para cada cosa y se pusieron carteles con mensajes alusivos (ANEXO D) que recordaran permanentemente a los operarios la responsabilidad que tienen con el nuevo estado de la planta y los beneficios que este trae.

Figura 37. Avisos de recordación 5's



Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

**SHITSUKE-DISCIPLINA:** Para crear una verdadera cultura de cinco eses es necesario convertirla en una obligación y responsabilidad de cada uno de los operarios, para esto se realizarán revisiones esporádicas a cada lugar de trabajo con el fin de revisar que solo se encuentren los elementos necesarios para la operación y que cada uno esté en su lugar; todos los días, antes de finalizar la jornada, se dedicarán 15 minutos a ordenar el sitio de trabajo, en el caso de la mesa de abullonado, el operario debe vaciar la caneca de espuma en un recipiente junto a la casatera. Estos controles estarán a cargo del jefe de planta.

## **6. PROPUESTA E IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS**

### **6.1 MANUAL DE FUNCIONES**

La planta no cuenta con un manual de funciones que dé a conocer a los empleados sus correspondientes responsabilidades, además dificulta el control de las actividades de los mismos. Con ayuda del jefe de planta, la encargada de recursos humanos y entrevistas con los empleados, se definieron las especificaciones, funciones y responsabilidades correspondientes a cada uno de los cargos existentes dentro de la planta de producción de espuma y colchones, con las cuales se fabricó el MANUAL DE FUNCIONES (ANEXO E), una copia de este fue ubicada en la oficina del jefe de planta y otra en recursos humanos.

La disposición de este manual permitirá a los operarios informarse de sus responsabilidades, a su vez facilitará la identificación de los cargos y dar cumplimiento a las funciones de cada uno.

### **6.2 MANUAL DE PROCESOS**

Con el fin de estandarizar los procesos e indicar a los operarios la manera correcta de llevarlos a cabo, se realizó un manual de procesos en donde se ilustra el diagrama de proceso, las herramientas utilizadas, así como las especificaciones o políticas necesarias para llevarlo a cabo, de manera que cualquier empleado que se vincule a la fábrica, consulte dicho manual, se encuentre en capacidad de entender los métodos de trabajo, adaptarse y realizarlos de forma adecuada. Se incluyeron los procesos de confección, ensamble de todas las referencias y la fabricación de espuma.

Este manual se elaboró mediante la observación directa de todas las etapas del proceso, entrevistas a los operarios y al jefe de planta. ANEXO F.

### **6.3 FICHAS TÉCNICAS**

Colchones INIFINITO ofrece una variedad de 11 referencias de colchones, las cuales tienen características diferentes de estructura o material. En la empresa

no se tienen medidos adecuadamente los materiales requeridos en la fabricación de cada tipo de colchón y por consiguiente no se cuenta con costos bien definidos de cada colchón, esto ocasiona desorden en el almacén y en el control de la producción, ya que en cada orden de producción se presentan los materiales que se supone se requieren para fabricarla y al no estar correctas las especificaciones en el sistema, los materiales que aparecen en la orden muchas veces no son reales, además, no se tiene un adecuado cálculo de las utilidades.

Se realizó el cálculo de los costos de cada tipo de colchón en todas las medidas disponibles discriminando cada material en la adecuada cantidad de utilización con el fin de construir las FICHAS TÉCNICAS DE COLCHONES. ANEXOG. Se construyó una cartilla con dichas fichas técnicas de la cual se imprimieron dos copias, una para el jefe de producción que le permita ingresar datos reales al sistema y comparar con las órdenes de producción; y otra copia se ubicó en la oficina de planta de espuma y colchones.

Además, se construyó la cartilla de FICHAS TÉCNICAS DE ESPUMA (ANEXO H), en donde se incluyeron las cuatro densidades de espuma producidas en la planta, con sus respectivas formulaciones y costos de acuerdo a la cantidad de láminas que se pueden obtener.

#### **6.4 FORMATO DE REQUERIMIENTO INTERNO**

Recientemente, la empresa cambió de sistema de información UNO por SAP y los empleados aún no se han acoplado totalmente al nuevo por lo que no se saca el máximo provecho a sus funciones, SAP genera una orden de producción en donde se puede incluir los materiales requeridos para llevarla a cabo, dicha orden debe ser cargada por el jefe de producción y entregada al jefe de planta, sin embargo, la orden de pedido del cliente llega al gerente comercial quien se lo envía al jefe de planta, muchas veces sin pasar por el jefe de producción para que genere la orden sino que se le informa de manera verbal como un formalismo, ocasionando desorden, incluso cuando se realiza

el procedimiento de manera adecuada, informando primero al jefe de producción, no hay manera de controlar o justificar las ordenes de producción generadas ya que los requerimientos se le informan de manera verbal. En ocasiones, no existe una orden de pedido ya que la producción corresponde a sugeridos que el jefe de planta ha hecho a los gerentes de los almacenes, en este caso se ocasionan más desorden y confusiones.

Se implementó un “Formato de requerimiento interno”(ANEXO I) que el jefe de planta debe diligenciar con los productos que se van a producir ya sea un sugerido para uno de los almacenes de RAYCO, una orden de pedido de un cliente o una producción de espuma y entregársela al jefe de producción para que descargue su respectiva orden. Esto se realizó con el fin de que existiera una manera de justificar las órdenes de producción generadas y asegurar el procedimiento correcto de informar al jefe de producción antes de comenzar a trabajar en un producto. Como resultado se organizó de una mejor manera la información en el sistema ya que se incrementó el control que el jefe de producción tiene sobre el trabajo que se realiza en la planta y la planeación del mismo, que es su principal responsabilidad.

## **6.5 AGENDA DE PRODUCCIÓN DIARIA**

El proceso que se lleva a cabo para fabricar un pedido en la planta consiste en la entrega de una orden de producción por parte del jefe de producción al jefe de planta, quien le indica de manera verbal a los operarios lo que deben hacer en el transcurso del día, la falta de un documento escrito o herramienta de información hacía el equipo productivo ocasiona confusiones y pérdidas enormes de tiempo ya que frecuentemente el operario se olvida de las ordenes y debe dirigirse al jefe para re confirmarla e incluso puede equivocarse ensamblando una referencia errónea.

Para la solución y eliminación de equivocaciones, se implementó una agenda diaria de producción, que consiste en una planilla en donde al comienzo del día, el jefe de planta debe escribir los requerimientos de producción en un

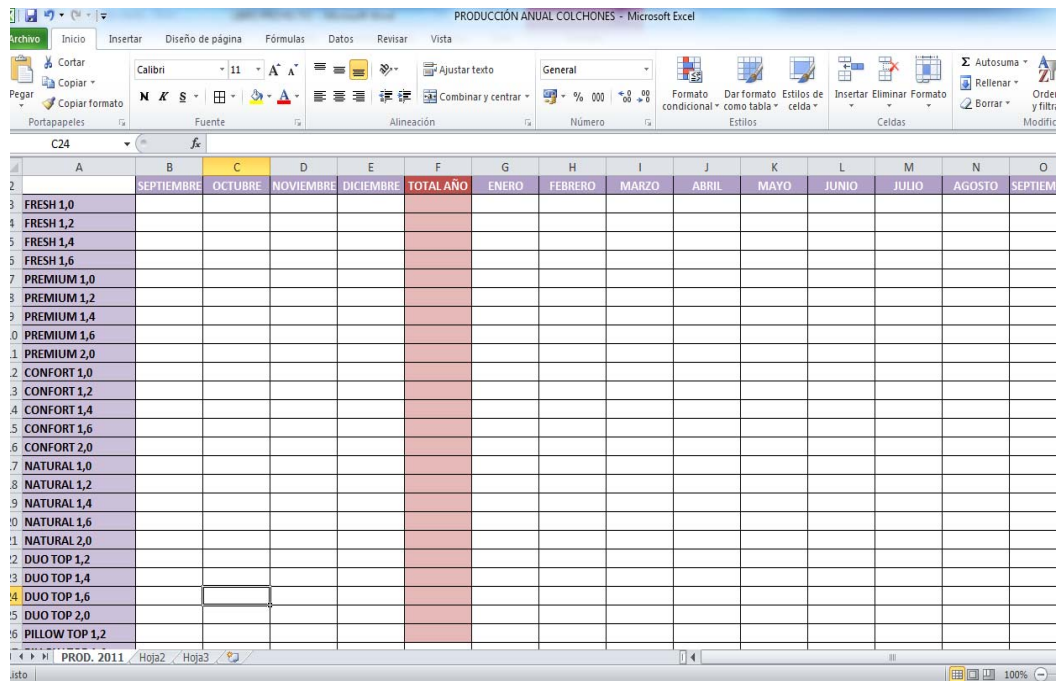
tablero ubicado junto a la línea de ensamble en un lugar visible para todos los operarios de manera que ellos puedan guiarse en su labor, finalmente el encargado de cada puesto de trabajo debe chulear en el tablero los productos que ha terminado en su correspondiente proceso; al final del día, el jefe de planta debe ingresar los datos al correspondiente archivo en Excel. Por otro lado, con dicha agenda también se conoce la producción al final de cada día, la cual no era controlada por el jefe de planta, haciendo indetectables desperdicios de tiempo por parte del operario y haciendo ineficaz la operación, dicha herramienta permite totalizar la información mensual y anual de producción.

Figura 38. Excel Producción mensual

PRODUCCIÓN SEPTIEMBRE 2011 COLCHONES - Microsoft Excel									
FECHA: SEPTIEMBRE 22									
	UNIDADES REQUERIDAS					UNIDADES TERMINADAS			
	1x1,90m	1,2x1,90m	1,4x1,90m	1,6x1,90m	2x2m	ENCOLETADO	ABULLONADO	RIBETEADO	PLASTIFICADO
FRESH PREMIUM			2			2	2	2	1
CONFORT			4			4	4	4	4
PILLOW TOP SYC									
PILLOW TOP GOLD			1			1	1	-	-
PILLOW TOP CASATTA									
PILLOW TOP PREMIUM									
CASATTA 15									
CASATTA 18									
Operario									
ESPUMA 18									
ESPUMA 26									
ESPUMA 30									
OBSERVACIONES									

Fuente: Autor

Figura 39. Excel producción anual



Fuente: Autor

Figura 40. Tablero de producción diaria



Fuente: Autor

## 6.6 CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS

La mayoría de las máquinas utilizadas en la planta de espuma y colchones tienen más de 7 años de uso, presentan daños muy seguidos retrasando la

producción y dificultando la actividad de los operarios, no se tiene un programa de mantenimiento preventivo y cuando alguna se daña es uno de los operarios quien dedica tiempo a arreglarla basándose en su poca experiencia y sin ningún conocimiento mecánico. En un sistema de producción en donde se tiene un flujo de una sola pieza y el mínimo inventario de producto en proceso, una demora por una máquina dañada puede ocasionar un retraso en toda la línea productiva.

Se diseñó un cronograma de mantenimiento para cada máquina con la ayuda del jefe de planta y un técnico, quienes de acuerdo a sus conocimientos indicaron cada cuanto tiempo se debe realizar el mantenimiento a cada máquina y que debe incluir.

El cronograma diseñado incluye un cambio de aceite de las tres máquinas planas cada seis meses, engrase de la ribeteadora dos veces al mes, mantenimiento de motor, “switches” y limpieza de correas de la ribeteadora cada dos meses y mantenimiento del carrusel anualmente. Se propuso contratar a un técnico que vaya cada dos meses a realizar el mantenimiento de la ribeteadora.

Se cotizó el arreglo del carrusel por valor de \$4.000.000, el cual tiene dañado el sistema electrónico, impidiendo programar los cortes y haciendo necesaria la presencia de un operario para cuadrar las medidas durante toda la operación; la cotización del arreglo de la casattera por valor de \$1'800.000, la cual no tritura adecuadamente la espuma por el desgaste de los dientes metálicos. Estos valores fueron proporcionados por un técnico quien visitó la empresa y evaluó el estado de las máquinas.

Las cotizaciones del arreglo y mantenimiento del carrusel, mantenimiento de la casattera y factura del último arreglo de la ribeteadora, a la cual se le reparó el motor, se encuentran en los anexos J y K, respectivamente.

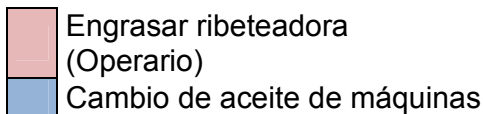
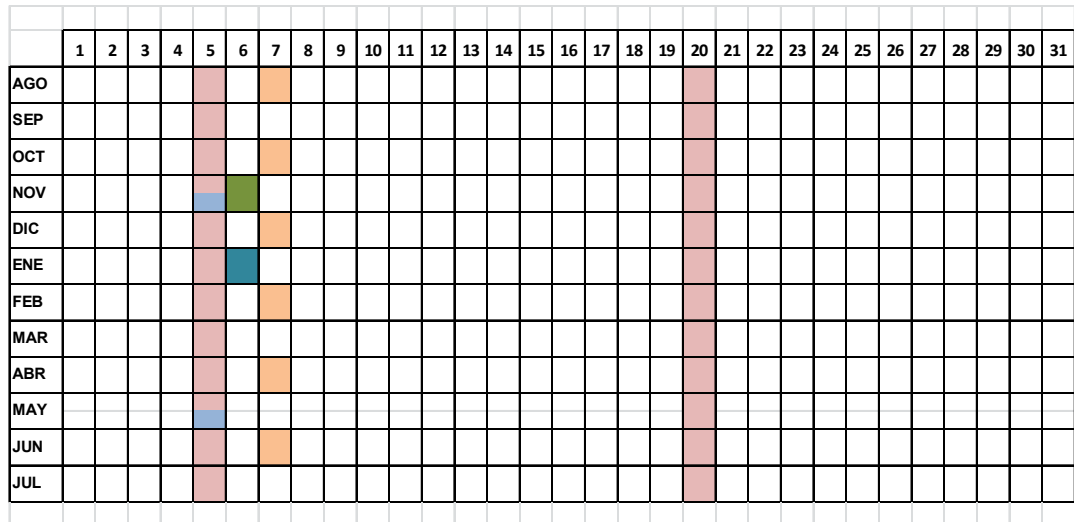
Con el fin de llevar un control de cada herramienta de la planta, se creó un FORMATO DE SEGUIMIENTO (AnexoL) en donde se deben registrar todas las especificaciones de cada una de ellas, la fecha de cada mantenimiento o arreglo, su respectiva descripción y costo.

Tabla 10. Mantenimiento de máquinas

Máquina	Descripción	Frecuencia	Valor aprox.	Encargado recomendado
Ribeteadora	Engrase de ribeteadora	15 días	-	Operario
Ribeteadora	Mantenimiento de motor, limpieza de correas de ribeteadora	2 meses	\$35.000	HEHOSIMA
Máquinas planas	Cambio de aceite y calibración de máquinas planas	6 meses	\$40.000	MACOSER
Carrusel	Revisión de partes, pintura	Anual	\$2'000.000	URGENCIAS INDUSTRIALES
Casattera	Revisión de molino, tolva y prensa.	Anual	\$4'000.000	URGENCIAS INDUSTRIALES

Fuente: Autor

Tabla 11. Cronograma de mantenimiento



	planas
	Mantenimiento carrusel
	Mant. Motor y switches, limpieza de correas de ribeteadora
	Mantenimiento casattera

Fuente: Autor

## 6.7 POLÍTICA DE INVENTARIOS

Actualmente no se tiene un control adecuado en la existencia necesaria de materia prima, esto genera demoras en el proceso porque en ocasiones no hay el material suficiente para llevar a cabo una orden de producción. Las compras de materia prima se realizan cuando el jefe de planta nota que hay poco de cierto material, esto lo determina por observación directa y basado en su experiencia o cuando un operario le informa, más no tiene una política definida.

Cuando se requiere un material, el jefe de planta le informa al jefe de compra mediante un formato de requerimiento de materiales (ANEXO M), quien lanza una orden de pedido y se la envía al correspondiente proveedor, cuando el material llega a la empresa, es ingresado al sistema por el jefe de almacén. En la revisión de las ordenes de pedido realizadas y las entradas de material al almacén, se observó que habían fechas iguales para las dos operaciones, esto se presenta porque el jefe de compras no ingresa la orden de pedido cuando la realiza sino cuando llega, para evitar corregir la información de la mercancía en el sistema en caso de que no llegue el pedido completo.

El análisis de inventarios se realizó para los materiales utilizados en las referencias confort, fresh y Premium, que son: felpa de fique, tela acolchada de 1 cm, tela acolchada de 2cm, platabanda y las mallas polybonell, semi-ortopédica y ortopédica respectivamente, las fechas de entrada de dichos materiales al almacén según proveedor son mostradas a continuación:

Tabla 12. Entradas de material al almacén

PROVEEDOR: INDUSTRIAS HUMBERT-MEDELLÍN		
PRODUCTO	FECHA DE ENTRADA AL ALMACÉN	CANTIDAD
Malla polybonell 140x190	17.02.2011	5
	28.07.2011	15
	09.08.2011	7
Malla semi-ortopédica 140x190	17.02.2011	40
	15.04.2011	5
Malla ortopédica 140x190	28.02.2011	30
	14.03.2011	44
	15.04.2011	24
	25.07.2011	15
	01.08.2011	1
	09.08.2011	10
Tela acolchada gama baja 1cm	15.04.2011	45
	27.04.2011	45
	25.07.2011	45
	01.08.2011	45
	16.08.2011	75
Tela acolchada gama baja 2cm	27.04.2011	24
	12.05.2011	111
	25.07.2011	41
	01.08.2011	65
	16.08.2011	90
PROVEEDOR: TEXCOMERCIAL-BUCARAMANGA		
PRODUCTO	FECHA DE ENTRADA AL ALMACÉN	CANTIDAD (metros)
Felpa de fique	21.02.2011	500
	28.02.2011	500
	01.03.2011	100
	01.03.2011	600
	15.04.2011	300
	28.04.2011	100
PROVEEDOR: INDUSTRIAS CALIPSO-BUCARAMANGA		
PRODUCTO	FECHA DE ENTRADA AL ALMACÉN	CANTIDAD (Metros)
Platabanda	17.02.2011	294
	26.03.2011	85
	27.04.2011	80
	21.06.2011	90
	28.07.2011	85

Fuente: Autor

El tiempo promedio de suministro de cada proveedor fue registrado de acuerdo a información suministrada por el jefe de compras y por algunos datos correctos en la comparación de las fechas de pedido con las fechas de entrada al almacén.

Tabla 13. Tiempo de suministro

PROVEEDOR	CIUDAD	PRODUCTO	TIEMPO DE SUMINISTRO
Industrias Humbert	Medellín	Mallas	10 Días
Industrias Humbert	Medellín	Tela	20 Días
Texcomercial	Bucaramanga	Felpa	3 Días

Fuente: Autor

Propuesta: Definir una política de inventarios que permita mantener los niveles adecuados de materia prima. Se utilizó un modelo de revisión continua con cantidad fija y demanda probabilística.

La política fue diseñada para las mallas, tela acolchada de 1cm, tela acolchada de 2cm y felpa de fique, ya que son las utilizadas en las referencias más vendidas según el análisis de pareto (Tabla 5) tomando como ejemplo un colchón confort de 1,40x1,90m, estos materiales significan el 84% del costo total.

Tabla 14. Porcentajes de participación en costo de Confort

Material	Costo	%	% acumulado
MALLA ORTOPEDICA 140*190	83057	46,64%	46,64%
TELA ACOLCHADA GAMA BAJA	41628	23,38%	70,02%
FELPA DE FIQUE	16860	9,47%	79,49%
TELA ACOLCADA GAMA BAJA	8192,8	4,60%	84,09%
PLATABANDA	4914	2,76%	86,85%
ESQUINEROS	4000	2,25%	89,09%
PLASTICO TUBULAR	3484	1,96%	91,05%
GANCHO SENCO J-10	3282,5	1,84%	92,89%
GANCHO HR 22	2834,79	1,59%	94,49%
MARQUILLA INFINITO	2500	1,40%	95,89%
PEGANTE ETERNA 1 55	1646,15	0,92%	96,81%
HILO CORAL 45	1195,95	0,67%	97,49%
HILADILLO	1190	0,67%	98,15%
HILO MAYOR 75	1017,62	0,57%	98,73%
MARQUILLA SERIAL	1000	0,56%	99,29%
HILAZA	1000	0,56%	99,85%
RESPIRADORES	269,24	0,15%	100,00%
	178072,05	100,00%	

Fuente: Autor

Costo de hacer un pedido:

El jefe de planta diligencia un formato de requerimiento que tiene un valor aproximado de \$250. La orden de compra es enviada por correo electrónico a los proveedores, utilizando el servicio por aproximadamente 20 minutos, lo que corresponde a un costo de \$124,44 según la mensualidad pagada por la empresa.

Por último, se incluye el valor equivalente del sueldo del jefe de planta que son \$930.000/mes, es decir, \$403 en 5 minutos que se gasta diligenciando el formato e informándole al jefe de compras; el sueldo del jefe de compras es de \$1 millón/mes, lo que equivale a \$1736 dedicado a realizar el pedido en 20 minutos. Los materiales son comprados con fletes incluidos en el precio, por lo que estos no son tomados en cuenta para el cálculo.

Tabla 15. Costo de lanzar un pedido

CONCEPTO	VALOR
Papelería	\$ 250,00
Personal	\$ 2.139,00
Internet	\$ 124,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 2.513,00</b>

Fuente: Autor

Costo de mantener el inventario:

En este cálculo se incluyen los costos de las instalaciones, que en este caso son bodegas propias, se toma el impuesto predial y la depreciación de las mismas, por ser una planta de colchones se considera de alto riesgo, por esta razón, se dificulta obtener seguros.

La bodega de MADERAC se divide en dos plantas independientes: Maderas y colchones, todos los gastos fijos de las instalaciones son divididos en los dos sectores de manera que a las maderas le corresponde el 80% y a colchones el 20%.

Tabla 16. Costo anual de mantener inventario

CONCEPTO	COSTO ANUAL (Equivalente a colchones)
Impuesto predial	\$ 2.079.600,00
Depreciación del inmueble	\$ 8.400.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 10.479.600,00</b>

Fuente: Autor

Demanda:

Para calcular la demanda de cada material, se tomaron las órdenes de pedido de Septiembre de 2010 a Agosto de 2011 y de acuerdo al material requerido para las referencias CONFORT, FRESH Y PREMIUM, se sumó la cantidad utilizada para producirlas en dichos meses. Sin embargo, la información de los meses de Abril, Mayo y Junio no es confiable debido a que hubo un cambio en

el sistema de información de la empresa y mientras se acoplaron, no se ingresaban los datos en su totalidad y en el momento adecuado.

Se utilizó una técnica de pronóstico de promedio móvil ponderado con los meses de Septiembre de 2010 a Marzo de 2011, Julio y Agosto de 2011 de la siguiente manera:

$$F_t = W_1A_{t-1} + W_2A_{t-2} + \dots + W_nA_{t-n}$$

- ✓ Malla ortopédica 1,40x1,90m:

Tabla 17. Demanda mensual malla ortopédica

Mes	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Febrero	Marzo	Julio	Agosto		
Demanda	5	37	24	5	8	127	37	13	4		
Peso	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0,15	0,25	0,15	<b>Media</b>	<b>Desv.</b>
Demanda diaria	0,192	1,423	0,923	0,192	0,308	0,000	1,423	0,5	0,154	0,568	0,552

Fuente: Autor

El mes de Febrero no se tiene en cuenta ya que es un dato atípico, causado por un incentivo por parte de los dueños de la empresa hacía su principal cliente, almacén de su propiedad, RAYCO que incrementó significativamente las ventas.

$$\begin{aligned} \text{Demanda mensual} &= (0,05)(5) + (0,1)(37) + (0,1)(24) + (0,1)(5) \\ &\quad + (0,1)(8) + (0,15)(37) + (0,25)(13) + (0,15)(4) \\ \text{Demanda mensual} &= 17,05 \end{aligned}$$

- ✓ Malla semi-ortopédica 1,40x1,90m:

Tabla 18. Demanda mensual malla semi-ortopédica

Mes	Sept.	Octub.	Noviembre	Diciembre	Enero	Marzo	Agosto		
Demanda	5	8	1	1	4	36	3		
Peso	0,05	0,1	0,1	0,15	0,2	0,15	0,25	<b>Media</b>	<b>Desv.</b>
Demanda diaria	0,192	0,308	0,038	0,038	0,154	1,385	0,115	0,319	0,479

Fuente: Autor

$$\begin{aligned} \text{Demanda mensual} &= (0,05)(5) + (0,1)(8) + (0,1)(1) + (0,15)(1) + (0,2)(4) \\ &\quad + (0,15)(36) + (0,25)(3) \\ \text{Demanda mensual} &= 8,25 \end{aligned}$$

- ✓ Tela acolchada gama baja 1cm:

Tabla 19. Demanda mensual tela acolchada 1cm

Mes	Sept.	Octub.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Marzo	Julio	Agosto		
Demanda	9,4	92	40,4	12,5	39	130,4	67,5	14,6	5,6		
Peso	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0,15	0,2	0,2	<b>Media</b>	<b>Desv.</b>
Demanda diaria	0,362	3,538	1,554	0,481	1,5	-	2,596	0,562	0,215	1,351	1,198

Fuente: Autor

$$\begin{aligned} \text{Demanda mensual} &= (0,05)(9,4) + (0,1)(92) + (0,1)(40,4) + (0,1)(12,5) + (0,1)(39) \\ &\quad + (0,15)(67,5) + (0,2)(14,6) + (0,2)(5,6) \\ \text{Demanda mensual} &= 33,03 \end{aligned}$$

- ✓ Tela acolchada gama baja 2cm:

Tabla 20. Tela acolchada 2cm

Mes	Sept.	Octub.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Marzo	Julio	Agosto		
Demanda	34,4	196,2	103	23,2	73,4	474,2	247,6	52,2	21		
Peso	0,05	0,05	0,15	0,15	0,2	0	0,15	0,2	0,2	<b>Media</b>	<b>Desv.</b>
Demanda diaria	1,323	7,546	3,962	0,892	2,823	-	9,523	2,008	0,808	3,611	3,257

Fuente: Autor

$$\begin{aligned} \text{Demanda mensual} &= (0,05)(34,4) + (0,05)(196,2) + (0,15)(103) + (0,15)(23,2) \\ &+ (0,2)(73,4) + (0,15)(247,6) + (0,2)(52,2) + (0,2)(21) \\ \text{Demanda mensual} &= 96,92 \end{aligned}$$

✓ Felpa de fique:

Tabla 21. Demanda mensual felpa de fique

Mes	Sept.	Octub.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Marzo	Julio	Agosto		
Demanda	68,8	392,4	207,2	46,4	148	949,6	495,2	104,4	42		
Peso	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0	0,2	0,2	0,2	<b>Media</b>	<b>Desv.</b>
Demanda diaria	2,646	15,092	7,969	1,785	5,692	-	19,046	4,015	1,615	7,233	6,512

$$\begin{aligned} \text{Demanda mensual} &= (0,05)(68,8) + (0,05)(392,4) + (0,1)(207,2) + \\ &(0,1)(46,4) + (0,1)(148) + (0,2)(495,2) + (0,2)(104,4) \\ \text{Demanda mensual} &= 191,54 \end{aligned}$$

Es evidente la variabilidad de la demanda, por lo cual no es posible determinar el tiempo en que se agotará el inventario, es posible que un nuevo pedido llegue antes o después de que esto ocurra, se optó por diseñar una política basada en la condición probabilística de la demanda, que considere un inventario de seguridad para prevenir el agotamiento del mismo durante el tiempo de espera de un nuevo pedido.

Para calcular la cantidad a ordenar, se asumió una demanda anual esperada de acuerdo al promedio mensual obtenido anteriormente así:

Tabla 22. Demanda anual esperada

Producto	Demanda anual
Malla semi ortopédica	99
Malla ortopédica	204,6
Tela acolchada gama baja 1cm	396,3
Tela acolchada gama baja 2cm	1163,04

Felpa de fique	2298,48
----------------	---------

Fuente: Autor

Se calculó la cantidad óptima de pedido para cada material utilizando la ecuación:

$$Q_{\text{ópt}} = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Dónde:

D= Demanda anual

Q= Volumen de la orden (la cantidad óptima se llama cantidad económica de la orden o Qopt)

S = Costo por preparación o por colocar una orden

H= Costo anual de mantener y almacenar una unidad del inventario promedio

**Tabla 23. Cantidad óptima de pedido**

Producto	D	S	H	Qopt.
Malla semi ortopédica 1,4x1,9m	99	\$ 2.513,00	105.854,55	2,16
Malla ortopédica 1,4x1,9m	205	\$ 2.513,01	51.120,00	4,49
Tela acolchada gama baja 1cm	396,3	\$ 2.513,02	26.443,60	8,68
Tela acolchada gama baja 2cm	1163,04	\$ 2.513,03	9.010,52	25,47
Felpa de fique	2298,48	\$ 2.513,04	4.559,36	50,34

Fuente: Autor

Para determinar el punto de reorden se utilizó la demanda diaria obtenida anteriormente y el tiempo de entrega de cada proveedor suministrado por el jefe de compras y por la información de llegada de pedidos.

$$R = \mu + z\sigma$$

Dónde:

$\mu = \text{Demanda en el tiempo de entrega}$

$\sigma = \text{Desviación estándar de la demanda}$

$z = \text{Cantidad de desviaciones estándar}$

Se considera que la demanda está distribuida normalmente y se asume una posibilidad del 15% de que la demanda durante el tiempo de espera de un pedido exceda las existencias, es decir, un agotamiento del inventario antes de recibir el nuevo pedido.

Tabla 24. Punto de reorden

Producto	Demanda diaria	Tiempo de entrega L (Días)	Demanda en tiempo L ( $\mu$ )	Desv. $\sigma$	z	R
Malla semi ortopédica 1,4x1,9m	0,317	10	3,17	4,792	1,0356	8,136
Malla ortopédica 1,4x1,9m	0,657	10	6,57	5,520	1,0356	12,287
Tela acolchada gama baja 1cm	1,270	20	25,40	23,962	1,0356	50,219
Tela acolchada gama baja 2cm	2,692	20	53,84	65,131	1,0356	121,295
Felpa de fique	7,367	3	22,10	19,537	1,0356	42,333

Fuente: Autor

El hecho de que el punto de reorden sea mayor a la cantidad óptima a ordenar, indica que al llegar un pedido, el siguiente ya ha sido lanzado anteriormente. La política propuesta para cada materia prima con sus respectivos costos anuales es la siguiente:

$$TC = DC + \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H$$

Dónde:

TC= Costo total anual

D= Demanda anual

C= Costo por unidad

Q= Volumen de la orden (la cantidad óptima se llama cantidad económica de la orden o  $Q_{opt}$ )

S = Costo por preparación o por colocar una orden

R= Punto de reorden

L= Tiempo de entrega

H= Costo anual de mantener y almacenar una unidad del inventario promedio

- ✓ Malla semi-ortopédica 1,40x1,90m: Ordenar 3 mallas cuando en la bodega de materia prima se llegue a un nivel de 8.

$$\text{Costoanualtotal} = TC = (99)(83.057) + \frac{99}{3}2513 + \frac{3}{2}105.854$$

$$TC = 8'222.643 + 82929 + 158.781$$

$$TC = 8'464.353$$

- ✓ Malla ortopédica 1,4x1,9m: Ordenar 5 mallas cuando en la bodega se llegue a un nivel de 12.

$$\text{Costoanualtotal} = TC = (205)(83.057) + \frac{205}{5}2513 + \frac{5}{2}51.120$$

$$TC = 17026685 + 103033 + 127800$$

$$TC = 17'257.518$$

- ✓ Tela acolchada gama baja 1cm: Lanzar un pedido por 8,68 metros cuando haya 50 metros en existencia.

$$\text{Costoanualtotal} = TC = (396,3)(10241) + \frac{396,3}{8,68}2513 + \frac{8,68}{2}26.443$$

$$TC = 4058508,3 + 114822 + 114,76$$

$$TC = 4'445$$

- ✓ Tela acolchada gama baja 2cm: Lanzar un pedido por 26 metros cuando haya 121,29 metros en bodega.

$$\text{Costoanualtotal} = TC = (1163)(13876) + \frac{1163}{25,47} 2513 + \frac{25,47}{2} 9010$$

$$TC = 16137788 + 114747,5 + 114742,35$$

$$TC = 16'367.277,85$$

- ✓ Felpa de fique: Lanzar un pedido por 50 metros cuando se llegue a un nivel de 42 metros en bodega.

$$\text{Costoanualtotal} = TC = (2298,48)(2810) + \frac{2298,48}{50} 2513 + \frac{50}{2} 4559$$

$$TC = 6645088 + 118854,85 + 88620$$

$$TC = 68'525.62,85$$

## 6.8 CONTROL DE MATERIA PRIMA

MADERAC S.A. se encuentra dividida en dos plantas productivas, una de muebles y otra de colchones, así mismo se manejan dos almacenes de materia prima e insumos, el de muebles se encuentra ubicado aparte de la planta con un almacenista que se hace cargo de manejar el sistema de información, tanto muebles como de colchones, sin embargo, el almacén físico de materiales para colchones se encuentra dentro de la misma planta, los operarios retiran los productos que necesitan para la producción sin ningún registro ni control, al final del día le informan verbalmente al jefe de planta si se gastó algún exceso de material o si hubo desperdicios inesperados y son esas cantidades las que él registra en la orden (ANEXO O. Orden de producción colchones) que entrega como terminada al jefe de producción y al almacenista.

Cuando se hace inventario físico y se compara con el sistema, es frecuente encontrar grandes inconsistencias en las cantidades, por lo que el jefe de planta y el almacenista deben revisar las órdenes de producción cargadas al sistema en el periodo para encontrar las causas de los errores.

Se requiere un registro diario de utilización de materia prima que permita controlar el inventario de la misma y así mismo evitar desperdicios.

Se decidió que el jefe de planta debe ser responsable de entregar al operario el material necesario para la orden de producción al comienzo de la misma, el operario debe ubicar la espuma necesaria junto al puesto de trabajo, en caso de la tela acolchada, la felpa y el fieltro, el jefe de planta debe controlar la cantidad cortada, se creó una herramienta en Excel en donde el jefe de planta debe ingresar la cantidad de material entregado y gastado al comienzo y al final de la jornada, incluyendo las averías o desperdicios que el operario informe. El formato de control de materia prima se encuentra en el AnexoN.

Figura 41. Excel de materia prima diaria

CONTROL DIARIO DE MATERIA PRIMA					
Fecha: Septiembre 17 de 2011					
Material	Inv. Inicial	Salidas	Averías	Entradas	Inv. Final
<b>MALLAS</b>					
MALLA ORTOPEDICA DE 100*190*14	6				
MALLA ORTOPEDICA DE 120*190*14	2				
MALLA ORTOPEDICA DE 140*190*14	40	4			41
MALLA ORTOPEDICA DE 160*190*14	8				
MALLA ORTOPEDICA DE 200*200*14	5				
MALLA POLYBONELL DE 200*200	4				
MALLA POLYBONELL DE 100*190	9				
MALLA POLYBONELL DE 120*190	14				
MALLA POLYBONELL DE 140*190	15				
MALLA SEMORTOPEDICA DE 100*190*13	8				
MALLA SEMORTOPEDICA DE 120*190*13	5				
MALLA SEMORTOPEDICA DE 140*190*13	8				
<b>ACOLCHADO</b>					
TELA ACOLCHADA GAMA BAJA A 1 CM	190,900				
TELA ACOLCHADA GAMA BAJA A 2 CM	403				
TELA ACOLCHADA GAMA MEDIA A 1 CM	15				
TELA ACOLCHADA GAMA MEDIA A 2 CM	78,400				
<b>MARGULLAS</b>					
JUEGO DE MARGULLAS CONFORT	149				
JUEGO DE MARGULLAS FRESH	27				
JUEGO DE MARGULLAS PILLOW TOP GOLD	85				
JUEGO DE MARGULLAS POLYBONELL DUO TOP	58				
JUEGO DE MARGULLAS POLYBONELL NATURAL	88				
JUEGO DE MARGULLAS PREMIUM	368				

Fuente: Autor

## 6.9 MÁSCARAS PARA LA PRODUCCIÓN DE ESPUMA

En la planta se producen tres tipos de espuma que se utilizan como materia prima en la producción de los colchones, dicha producción requiere de la

manipulación de químicos peligrosos que se describen a detalle en el capítulo 3, lo que hace necesaria la utilización de elementos de seguridad. En el momento inicial se disponía de una sola máscara con filtro de aire y se encontraba en muy mal estado, los otros dos operarios necesarios para la actividad la realizaban utilizando tapabocas convencionales poniendo en riesgo su bienestar, por esa razón se propuso la compra de máscaras especiales con filtro.

Se compraron tres máscaras con filtro de aire por el valor de \$310.416 aumentando significativamente la seguridad de los operarios mientras ejercen la actividad, durante la cual deben permanecer con ellas puestas hasta finalizarla por completo en el momento que retiran la espuma del molde. ANEXO P.

Figura 42. Máscara vieja y máscara nueva para producción



Fuente: Autor

### **6.10 MEJORA EN LAS INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO**

La planta de colchones cuenta con un amplio espacio de 816 metros cuadrados (ANEXO Q. Plano) para su línea de producción y almacenamiento de materias primas y producto terminado, en el caso de las mallas estas se encuentran cerca de la línea de ensamble facilitando su traslado, en cuanto al producto terminado es ubicado junto a la mesa de plastificado; se observa una ubicación

adecuada, sin embargo, no se tienen delimitados ni señalados los espacios para cada tipo de producto.

Se hace necesario demarcar las áreas de la planta e identificarlas visualmente con el fin de incrementar el orden y la seguridad de la misma mediante la separación de áreas de trabajo, circulación y almacenamiento, evitando obstáculos y elementos ubicados en lugares a donde no corresponden.

Las áreas de producto terminado, mallas y ensamble son definidas claramente con cintas amarillas sobre el piso, separándolas de los pasillos de manera que estos queden libres de elementos que obstaculicen el paso.

Figura 43. Delimitación de áreas



Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

Además, se ubicaron letreros que identifiquen las áreas de CORTE, CONFECCIÓN, ENSAMBLE, MALLAS Y PRODUCTO TERMINADO, las

mallas fueron identificadas con su nombre, medida y cantidad existente en el último inventario para facilitar su ubicación y control.

Figura 44. Señalización de áreas



Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

### **6.11 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD**

En la planta no se encuentran señales de precaución ni advertencia que recuerden a los empleados los cuidados que se deben tener, tampoco se encuentran indicadas las salidas de emergencia, incrementando las probabilidades de sufrir accidentes y no estar preparados.

La ARP SEGURO SOCIAL proporcionó las señales necesarias como salidas de emergencia y recordatorios del uso de los elementos de seguridad para ser ubicadas en lugares estratégicos de la planta. En las jornadas dedicadas a implementar cinco eses se aprovechó para ubicar dichas señales, lo cual se realizó con la ayuda de los operarios y el jefe de planta.

Los beneficios traídos por esta mejora son mayor precaución por parte de los empleados al realizar su labor, prevención de accidentes, preparación en caso de algún siniestro, ubicación de las salidas de emergencia.

Figura 45. Señalización de seguridad



Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

## 6.12 DISMINUCIÓN DE DESPERDICIOS

### 6.12.1 Acolchado

El rollo de acolchado tiene 1,96m de ancho más un exceso de tela que completa los 2.05m, en el caso de las tapas para los forros de los colchones, estas son cortadas en una medida de 1,88m de ancho, es decir, sobran 8cm de tela acolchada cada vez que se corta una tapa de las dos necesarias en un solo colchón, este material era desperdiciado ya que simplemente lo arrojaban

a la basura, la tela acolchada tiene un costo de \$13876/metro de largo x 1,96m de ancho, esto significa que se estaba ocasionando un desperdicio de \$793/tapa o \$1586/colchón en las sobras de acolchado de 8cm de ancho x 1,40m de largo cada una. Por otro lado, el colchón requiere cuatro esquineras que son ubicadas en el proceso de abullonado, son cortes de espuma que tienen entre 15 y 20cm de ancho, un bloque de espuma de 1,40x1,9m de lado tiene un costo de producción de \$577.514, una lámina de espuma de 1,40x1,90m cuesta \$11.550 aproximadamente, si para las esquineras se usan tiras de 17cm de ancho x 1m de largo, cada una de ellas tendría un costo de aproximadamente \$1614, es decir, si cada colchón necesita cuatro de estas, se considera un costo de \$6456/colchón.

En consenso con el jefe de planta, se realizó una prueba en los colchones fabricados en un día y se decidió utilizar las sobras de la tela acolchada para remplazar las esquineras, utilizando tiras sobrantes de 8cmx1.4m para dar suficiente soporte y suavidad a las esquinas del colchón, cada una tiene un valor de \$793 y se obtienen dos del corte de las tapas de cada colchón.

Entonces, si el costo de las cuatro esquineras de espuma es de \$6456 y dos de ellas son remplazadas por tela acolchada, se disminuye el costo a la mitad \$3228/colchón, además se elimina el desperdicio de \$1586 que se tenía por cada colchón. El nuevo costo de las esquineras es de \$3228 + \$1586, sin embargo, el último valor ya estaba siendo cargado al costo del colchón ya que se daba por desperdicio, así que finalmente, se ha disminuido el costo de las esquineras en un 50%.

### **6.12.2 Platabanda**

El forro de un colchón necesita de un borde formado con un recuadro de platabanda que permita graparla a la malla en la operación de acolchado.

Figura 46. Uso de platabanda



Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

La tira de platabanda se une a la tapa en una máquina plana, el material es comprado en rollos de 2m de ancho y en la observación del proceso, se descubrió que el operario lo cortaba en tiras de 19cm para hacer más fácil la tarea, sin embargo, esta medida ocasiona un desperdicio de material ya que no es necesario un borde de platabanda tan ancho en un colchón de aproximadamente 20 cm de alto que tiene 2 de estos bordes, con dicha medida se obtenían 10 tiras y sobraban 10cm de platabanda que eran desperdiciados.

La platabanda tiene un costo de \$3276/metro, para un colchón de 1,40m de ancho se necesita un recuadro de 6.5m de largo, con la medida de 19cm de ancho se obtenían 10 tiras a partir del material de 2m de ancho y un desperdicio de \$163.8 por cada metro de largo cortado, si el rollo de platabanda tiene 100m de largo, se obtiene un desperdicio de \$16380/rollo.

Se llegó a la conclusión de que para un colchón de 20cm de alto incluyendo un margen para la costura y las grapas, son suficientes dos bordes de platabanda de 15cm. Como resultado, con la nueva medida se obtienen 13 tiras a partir de cada rollo de 2m de ancho, una disminución de 4cm de ancho en cada colchón y un desperdicio de 5cm.

### **6.13 INTERCAMBIO DE TROQUELES**

El intercambio de troqueles en un minuto es una característica importante en un sistema de producción justo a tiempo, a pesar de que en esta planta no se

cuenta con una producción totalmente basada en este tipo de sistema, sí se tienen muchas cualidades de este ya que se trabaja con un flujo de una sola pieza y en muchas ocasiones esta requiere de un material diferente a la anterior. En el proceso de colchones se presentan dos materiales que se deben intercambiar frecuentemente: el acolchado de 1cm con el de 2cm y la felpa por el fieltro esmerilado; ambos materiales se encuentran en grandes rollos de donde se debe cortar la cantidad necesaria.

En el caso del acolchado, cuando llega el pedido este era ubicado por fuera del área de colchones, en el almacén general, lo que hacía muy demorado su traslado que era una distancia de aproximadamente 21m y un tiempo de 5:06 min. No se tenía una reserva cerca y el nuevo rollo era llevado a la mesa de corte cuando se acababa el anterior, así que si la operaria estaba cortando y necesitaba más acolchado, debía interrumpir su actividad y la de otro de los operarios para que la ayudara a trasladar el nuevo rollo.

Se decidió crear un espacio de almacenamiento de 10 metros cuadrados dentro del área de corte en donde se ubicaran las materias primas de este tipo: acolchado, felpa, fieltro y plástico, de manera que ahora solo se recorre aproximadamente 1,5 metros para trasladar el acolchado y 5 metros para trasladar la felpa y el fieltro.

Además, mantener un rollo de acolchado de cada grosor abiertos y listos uno detrás del otro para ser ubicados en la mesa de corte, además, la operaria debe revisar todos los Lunes al comienzo de la jornada de trabajo que el acolchado de 1cm sea suficiente para cortar las bandas de 7 colchones durante la semana, es decir, aproximadamente 10 metros y que el acolchado de 2cm disponible sea de mínimo 21,6 metros, que es la demanda semanal promedio, suficiente para cortar 15 tapas; en el caso de no haber la cantidad suficiente, se debe abrir otro rollo y ubicarlo junto a la mesa en la primera media hora del día. Cada sábado se debe revisar que haya suficientes rollos para la semana y si no es así, trasladar los que hagan falta para completar los seis.

En el caso del fieltro y la felpa, es esta última la que se debe mantener en el soporte ya que es usada en mayor cantidad de referencias y debe haber siempre 19,6 metros, suficientes para forrar 7 mallas diarias. El día Sábado se revisa que haya suficiente material y se ubica un nuevo rollo cuando sea necesario. En caso de que se requieran colchones con diferentes necesidades en la producción del día, se deben ensamblar primero los que requieren felpa y finalmente realizar el cambio de troquel para trabajar en los que requieren fieltro.

Figura 47. Rollos de acolchado



Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

Figura 48. Felpa en soporte



Fuente: Tomada por el autor en instalaciones de la empresa

#### **6.14 CAMBIO DE MATERIALES**

En ocasiones se utilizan materiales en la fabricación de ciertas referencias que pueden ser muy costosos y que su cambio por otro tipo de material no afecta la

calidad del producto mientras que si aumenta significativamente el costo de este. Mediante la observación de las materias primas utilizadas en todas las referencias, sus respectivos costos y con la ayuda del jefe de planta quien es el que tiene mayor conocimiento en el tema, se realizó un análisis de cuáles eran las de mayor precio y menos significativas en el proceso y calidad de fabricación del producto.

Se llegó a la conclusión de que en un colchón de 1,40x1,90m de las líneas pillow top y duo top se utilizan aproximadamente 4,3 metros de platabanda (2,8 metros para el cuadro y 1,5 metros para el orillo, con un costo de \$3.390/metro para un total de \$14.577/unidad; este material es utilizado en un cuadro hecho para soportar la colchoneta que equivale a \$9.492 y en los bordes del forro de todas las referencias, uno de los problemas es que no se pedía suficiente cantidad para mantener cortadas las bandas para los orillos y los cuadros, por lo que se iba cortando a medida que se necesitaba.

Se consideraron materiales para reemplazarlo y se optó por el polytex en el cuadro de la colchoneta de las referencias pillow top y duo top, este material era usado en el área de tapicería de la empresa y se observó que podía cumplir la función que se necesitaba en colchones, tiene un costo de \$1.330/metro para un total de \$3.724, que representa un ahorro de \$5.758 /unidad, es decir, un 39.5% del costo total inicial.

Actualmente se corta el rollo de platabanda completo solamente para formar los bordes del forro, en bandas de 16 cm de ancho agilizando el proceso.

### **6.15 PROPUESTA COMPRA MÁQUINA PLANA INDUSTRIAL**

En el estudio de tiempos se descubrió que el cuello de botella del proceso se encuentra en el armado de forros, el cual requiere de un tiempo aproximado de 11,5 minutos, es decir, 5 forros/hora, actualmente la máquina utilizada para esta actividad es una máquina plana SINGER 1191 D300 con un ribeteador

adicional, esta máquina no es la adecuada para la costura requerida en la unión de la tapa con la banda del colchón ya que está diseñada para la confección de ropa o materiales más ligeros.

En el mercado existen herramientas con alto nivel tecnológico diseñadas para el armado de forros o incluso en algunas fábricas de mayor tamaño, se realiza la unión de la tapa y la banda con una ribeteadora adicional, sin embargo, teniendo en cuenta las necesidades y tamaño de Maderac, una máquina adecuada que agilizaría significativamente el proceso de producción gracias a que posee mayor fuerza de arrastre facilitando la costura gruesa de dos acolchados, es una máquina plana con las siguientes especificaciones:

- Máquina industrial plana MAUZER SPECIAL 1245

Figura 49. Máquina para forros



Fuente: Autor

- ✓ 1 Aguja
- ✓ Triple transporte
- ✓ Costura recta
- ✓ Velocidad: 2800 p.p.m
- ✓ Lubricación automática de gancho
- ✓ 12 forros/hora

Con esta máquina la capacidad del puesto de trabajo aumentaría a más del doble y el proceso de abullonado se convertiría en el nuevo recurso restrictivo,

para lo cual sería necesario evaluar posibilidades como cambios en el método de aplicación del pegante o un balanceo de línea. El precio de esta máquina es de \$5'900.000 más iva. Anexo R. Sin embargo, a pesar de existir un cuello de botella, Maderac no utiliza la capacidad actual de 38 colchones/día ya que la demanda, por ser mucho menor, no se lo exige; la compra de la máquina plana industrial es una buena opción en el caso de que la empresa aumente significativamente sus ventas.

#### **6.16 PROPUESTA COMPRA MÁQUINA ACOLCHADORA**

Hasta hace pocos meses el acolchado era fabricado en una máquina acolchadora dentro de la planta, sin embargo esta ya es muy vieja, la tela acolchada no era de buena calidad, presentaba muchos defectos dificultando el proceso de confección de los forros y poniendo en riesgo la calidad del producto terminado, finalmente se optó por no producir más tela acolchada, actualmente es comprada a su principal proveedor externo, Industrias Humbert.

El precio de compra de este material es de \$10.241/metro para la tela acolchada de 1cm de grosor utilizada para las bandas y \$13.876 para la tela acolchada de 2cm de espesor utilizada para las tapas; si se toma como ejemplo un colchón confort de 1,40x1,90m que es el más vendido por la marca, se requieren de aproximadamente 3 metros de tela acolchada de 2cm, con un costo de \$41.628 y 0,8 metros de tela acolchada de 1cm, con un costo de \$8.193, para un total de \$49.821/colchón que representan el 24% del valor total de los materiales requeridos en una unidad.

Se consideró la opción de adquirir una máquina acolchadora moderna que permita suplir la demanda interna de la planta e incluso vender la tela acolchada como materia prima a otras empresas.

La máquina cotizada es una ACOLCHADORA COMPUTARIZADA DE CADENETA MULTI-AGUJA SS2500(ANEXO S) con las siguientes especificaciones técnicas:

- ✓ Tamaño: 5100\*1500\*2000mm
- ✓ Peso: 4500kg
- ✓ Ancho de acolchado: 2450mm
- ✓ Velocidad de rotación: 600-1200RPM
- ✓ Velocidad de producción: 80-230m/h
- ✓ Tipo de aguja: 120/21,140/22,160/23,180/24
- ✓ Max. Movimiento horizontal: 450mm
- ✓ Fuente de alimentación: 380v/220v 50Hz/60Hz
- ✓ Tamaño de puntada: 2-7mm
- ✓ Espesor de acolchado: ≤8cm
- ✓ Potencia: 7kw

Esta máquina tiene una capacidad de producción de 80-230m/h, equivalentes a 640-1840metros en una jornada de 8 horas o 16640-47840 metros al mes suponiendo que trabaje 8 horas diarias.

La demanda aproximada de la empresa es de 138 metros/mes (Cálculo tomado de la producción de Septiembre de 2010 a Agosto de 2011) la cual se supe con una producción promedio de 5,3 metros/día, es decir, si la máquina trabaja una hora diaria cumple con la cantidad requerida por la fábrica y produce de 74 a 224 metros/día adicionales para ser vendidos.

#### COSTOS:

Demanda mensual promedio:

138,6 metros (35,6 metros de 1cm-103 metros de 2cm)

Costo de comprar tela acolchada:

\$364.579,6 tela acolchada 1cm de espesor

\$1'429.228 tela acolchada 2cm de espesor

---

1'793.807,6

Costo de máquina acolchadora: US 35.000 = \$67'200.000 aprox.

Costo de materiales para producir:

Tela para colchones gama media: \$5.000/metro

Acolchado: \$3.315/metro (costo espuma densidad 12)

El costo total de producir un metro de tela acolchada es de \$8.315, equivalente a \$1'147.470 por los 138 metros mensuales que se requieren para suplir la demanda.

Además de suplir la demanda, la venta de acolchado se convierte en una oportunidad de negocio adicional, si se asume un 20% sobre el costo de los materiales por costos indirectos de fabricación y se vende el metro de tela acolchada a \$13.800, se obtiene una utilidad aproximada de \$3.822/metro.

Asumiendo que la capacidad de la máquina no sea utilizada en un 100%, sólo trabaje una hora diaria y produzca 74 metros/día para la venta, esto implica una ganancia diaria de \$282.828 o \$7'353.528/mes. Se puede decir que con esta ganancia, el costo de la máquina se recupera en aproximadamente 10 meses. Estos cálculos son aproximados, es posible que se omitan costos específicos, sin embargo, brinda una buena idea de la rentabilidad de la propuesta.

## 7. INDICADORES

Con el objetivo de medir y asegurar la perduración de las mejoras implementadas, se crearon indicadores que permitan controlar el comportamiento de variables críticas para la productividad de la empresa

Tabla 25 indicadores

INDICADOR	FÓRMULA	DESCRIPCIÓN	UNID.	FREC.	META
Rotación de inventario	$\frac{M.P. utilizada / mes}{Inventariode M.P.}$	Indica el número de veces que la materia prima sale del almacén para convertirse en producto en proceso.	# de veces	Semestr e	12
Productividad	$\frac{Producción total}{Horashombre}$	Relaciona la cantidad producida con los recursos humanos invertidos en su fabricación.	$\frac{Colchones}{Horahombre}$	Semestr e	0.28
Utilización de la maquinaria	$\frac{Utilizac. real}{Capacidad total} * 100$	Indica el nivel de utilización de las máquinas.	%	Mensual	75%
Aprovechamiento de los recursos	$\frac{M.P. estimada}{M.P. consumida real} * 100$	Permite controlar la cantidad de materia prima utilizada en la fabricación del producto al compararla con la cantidad establecida en las fichas técnicas.	%	Mensual	92%
Tiempo de fabricación	$\frac{Horashombre}{\# colchones}$	Indica el tiempo promedio que es gastado en la fabricación de un colchón	$\frac{Minutos}{Colchón}$	Semanal	66,5

Fuente: Autor

✓ Rotación de inventario:

Este indicador se creó con la intención de observar el impacto a futuro de la política diseñada y para controlar el tiempo que dura la materia prima almacenada, el objetivo es que con el tiempo aumente el número de veces que

rota un material, principalmente para las mallas y la felpa que son los que mayor tiempo de suministro presentan. En este momento se cuenta sólo con la información de los inventarios realizados en Marzo y Agosto, pero la producción de Abril a Julio no es confiable, se calculó el indicador para el semestre que va de Octubre de 2010 a Marzo de 2011; sin embargo, con el control de materia prima implementado recientemente se espera facilitar la gestión con el fin de comparar los resultados.

**Tabla 25. Rotación de inventario semestral Octubre-Marzo**

Producto	M.P. utilizada	Inv. De M.P	Rotación de inventario	Meta
Malla ortopédica	113	35	3,229	12
Malla semi ortopédica	50	11	4,545	12
Tela acolchada 1cm	251,4	50,6	4,968	6
Tela acolchada 2cm	1117,6	264,5	4,225	6

Fuente: Autor

✓ Productividad:

Permite medir la cantidad de producto terminado que se obtiene por cada hora-hombre trabajada y de esta manera evaluar la capacidad del personal disponible. No se cuenta con la información de producción del año 2010, a continuación se muestra la productividad del primer semestre de 2011, se tiene como meta aumentarla en un 10%.

**Tabla 26. Productividad Enero-Junio 2011**

Producción total	Horas-hombre	Productividad	Meta
297	1152	0,258	0,28

Fuente: Autor

✓ Utilización de la maquinaria:

Este indicador se diseñó principalmente para evaluar la utilización de las máquinas críticas, en este caso, la máquina plana que se utiliza para la fabricación de los forros, por ser esta, el recurso restrictivo de la planta. Debido a que la demanda es significativamente baja respecto a la capacidad, es de esperarse que el aumento en la utilización de la maquinaria sea gradual ya que depende de un aumento en las ventas.

Tabla 27. Porcentaje de utilización máquina plana

Mes	Utilización real	Capacidad	% Utilización
Enero	12	456	2,632
Marzo	73	456	16,009
Julio	13	456	2,851
Agosto	7	456	1,535

Fuente: Autor

➤ Aprovechamiento de los recursos:

Es importante para medir que tan buen uso se le da a los materiales, así como el nivel de despilfarro de los mismos, con la ayuda de las fichas técnicas y las cantidades presentadas en las órdenes de producción, se encuentra fácil calcular este indicador mediante la disciplina del jefe de planta en el control del gasto de materia prima en cada jornada. Como meta, se tolera un 8% de exceso de materiales respecto a la cantidad establecida.

➤ Tiempo de fabricación:

Permite controlar el tiempo que se gasta en la fabricación de un colchón, después del estudio de tiempos, se conoce que el tiempo promedio gastado es de 66,5 minutos. Este indicador es una gran ayuda para evaluar la eficiencia de los empleados y la planta en general.

## CONCLUSIONES

- El análisis de la situación inicial de la empresa mediante la observación, descripción de los procesos y la colaboración de los empleados permitió la familiarización con el funcionamiento de la planta de producción y así mismo identificar las falencias con el fin de encontrar oportunidades de mejora.
- Mediante la realización de un análisis de pareto se identificó el porcentaje de participación de cada una de las 11 referencias de colchones INIFINITO fabricados en la empresa; las líneas confort, Premium y fresh representan el 80% de las ventas y producción de la empresa, con un porcentaje de 58% solo en el confort.
- Al realizar un estudio de métodos y tiempos con el objetivo de calcular la capacidad instalada de la planta, se encontró que el cuello de botella es el armado de los forros el cual limita la producción a 38 colchones diarios; esta restricción es debida a que la máquina plana con la que se realiza el proceso es obsoleta y no es la adecuada para dicha actividad.
- A grandes rasgos se puede evidenciar la subutilización de la planta ya que la capacidad instalada es de 38 colchones diarios o 988 colchones/mes, mientras que la demanda máxima no excede los 26 colchones/mes incluidas todas las referencias según los datos analizados en el gráfico de pareto.
- Con la implementación de la estrategia de 5 eses se mejoró el ambiente de trabajo, se aumentó la organización y control de las herramientas, se

disminuyeron desperdicios de tiempo y recorrido, se facilitó la identificación de errores, además se previene el deterioro temprano de los recursos de la empresa, se logró la participación activa de los empleados, la cual está estableciendo una cultura en ellos.

- A través de la documentación mediante creación de los manuales de funciones, procesos y fichas técnicas de los productos, se alcanzó el objetivo de estandarizar el proceso productivo.
- Se implementaron métodos de control para la materia prima y un formato de requerimiento interno con el fin de disminuir los errores en la información y conocer con exactitud los movimientos de los materiales y productos.
- Con la creación de la agenda de producción diaria, hay mayor orden y agilidad en las actividades, se mejora la comunicación hacia los operarios, se disminuyen errores en el proceso, se lleva un control sobre el nivel de producción.
- Se diseñó una política de inventarios de cantidad fija con existencias de seguridad basadas en una demanda probabilística, adecuada para las materias primas que implican mayor costo en el producto, con el fin de disminuir retrasos en la producción, aumentando la satisfacción del cliente con entregas oportunas y evitando sobrecostos; para llevar un control se creó una herramienta en Excel en donde se registren los consumos diarios de cada material, lo que a su vez facilita detectar el punto de reorden.
- Se demarcaron las áreas de manera que materia prima, producto en proceso y producto terminado sean ubicados en los espacios establecidos para su respectivo almacenamiento, la señalización de las zonas facilita la ubicación de los materiales y el correcto uso del espacio facilitando el flujo a través del mismo.

- Con el fin de eliminar el cuello de botella encontrado en el armado de forros, se propuso la compra de una máquina industrial plana de mayor fuerza, apta para el grosor de la unión entre la tapa y la banda con el ribete.
- Se diseñaron cinco indicadores que permiten medir el rendimiento de la planta y su personal, además sirven como referencia para impulsar al departamento de ventas, aumentar la producción y explotar de manera óptima los recursos disponibles.
- El proyecto realizado en MADERAC S.A. permitió la aplicación de los conocimientos adquiridos, brindando una experiencia enriquecedora con una contribución mutua entre la empresa y la estudiante; a pesar de ser la primera vez que se realiza este tipo de trabajo, se contó con la colaboración de todo el personal, siendo ellos quienes facilitaron el logro de los objetivos propuestos.

## RECOMENDACIONES

- Es importante implementar el programa de mantenimiento preventivo a las máquinas, ya que se presentan muchos paros en el proceso debido a fallas en las mismas y esto ocasiona sobrecostos para la empresa.
- Elaborar manuales de funciones y procesos para el área administrativa así como actualizar los del área de producción cada vez que se cree un cargo o haya alguna modificación en los procesos documentados.
- Revisar continuamente los puestos de trabajo para verificar el cumplimiento de las cinco eses con el fin de convertirla en una cultura para todos los operarios y personal de la planta.
- Diligenciar diaria y adecuadamente el control de materia prima y de agenda de producción con el fin de mantener la adecuada aplicación de la política de inventarios y llevar un control histórico del volumen de producción.
- Incentivar al departamento de ventas para que estas sean incrementadas ya que la capacidad de la planta de producción está siendo desaprovechada al poder suplir una demanda mucho mayor a la actual.
- Realizar un estudio de mercados sobre las líneas ofrecidas ya que algunas no tienen una representación significativa en el volumen de ventas total, por ejemplo, las casattas abarcan menos del 1% y el pillow top gold solo tiene 1,3% de participación mientras que la línea confort representa el 58% de la producción.
- Todas las áreas de la empresa deben trabajar mancomunadamente en pro del mejoramiento de la misma, desde el área de ventas para aumentarlas, hasta la administración, ya que todos deben participar en el cumplimiento de los mismos objetivos.

## BIBLIOGRAFÍA

- ANDERSON, David; SWEENEY, Dennis; WILLIAMS, Thomas. Métodos cuantitativos para los negocios. 9na edición
- CHASE, Richard; AQUILANO, Nicholas y JACOBS, Robert. Administración de producción y operaciones. 10ª. Edición
- GARCÍA CRIOLLO, Roberto. Ingeniería de métodos y medición del trabajo. 2da Edición
- ORTÍZ, Néstor Raúl. Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. 1999
- <http://www.gestipolis.com>
- [http://www.fvq.es/Archivos/Publicaciones//f5764591ffguia\\_despilfarros.pdf](http://www.fvq.es/Archivos/Publicaciones//f5764591ffguia_despilfarros.pdf)

## ANEXOS

### ANEXO A. ESTUDIO DE TIEMPOS

#### A.1. DIVISIÓN DE CICLOS EN ELEMENTOS

➤ CONFECCIÓN:

Tabla A.1. Elementos confección

PROCESO	ELEMENTO		DESCRIPCIÓN
Cortar tapas	1	Acomodar acolchado	Toma rollo de acolchado-acomoda en mesa
	2	Medir	Acomoda en mesa-Marca la medida y empieza a cortar
	3	Cortar	Empieza a cortar-Acomoda en bulto
Cortar bandas	A	Doblar acolchado en 5	Toma acolchado-Dobla en 5 sobre la mesa
	1	Medir	Toma metro-Toma cortadora
	2	Cortar	Toma cortadora-Acomoda en bulto
	3	Acercar acolchado	Acomoda en bulto-Acerca acolchado y toma metro
Fileteado de bandas	1	Filetear 1 lado	Acomoda banda en fileteadora-Voltea de lado
	2	Filetear 2do lado	Voltea de lado-Voltea a tercer lado
	3	Filetear 3er lado	Voltea a tercer lado- Suelta banda
Fileteado de tapas	1	Filetear 1 lado	Acomoda en fileteadora-Voltea
	2	Filetear 2do lado	Voltea-Empieza 3er lado
	3	Filetear 3er lado	Empieza 3er lado-Empieza 4to lado
	4	Filetear 4to lado	Empieza 4to lado-Corta hilo

Poner platabanda	1	Acomodar	Toma tapa y platabanda-Acomoda en máquina
	2	Coser 1 lado	Acomoda en máquina-Cose 1er lado
	3	Coser 2do lado	Cose 1er lado-Termina 2do lado
	4	Coser 3er lado	Termina 2do lado-Termina 3er lado
	5	Coser 4to lado	Termina 3er lado-Corta
Poner marquilla	1	Acomodar	Toma tapa y marquilla-Ubica en máquina
	2	Unir 1 lado	Ubica en máquina-Cose 1er lado
	3	Unir 2do lado	Cose 1er lado-cose 2do lado
	4	Unir 3er lado	Cose 2do lado-Cose 3er lado
	5	Unir 4to lado	Cose 3er lado-Corta
Armar Forro	1	Unir tapa con banda	Ubica tapa, banda y marquilla en máquina-Termina de coser 1 lado
	2	Unir 2do lado	Termina de coser 1 lado-Termina 2do lado
	3	Unir 3er lado	Termina 2do lado-Termina 3er lado
	4	Cerrar forro	Termina 3er lado-Corta banda
	5	Ubicar marquilla 2da	Corta banda-Ubica 2da marquilla
	6	Poner marquilla 2da	Ubica 2da marquilla-Ubica en bulto

➤ ENSAMBLE:

Tabla A.2. Elementos ensamble

PROCESO	ELEMENTO		DESCRIPCIÓN
Encoletado	1	Ubicar malla	Toma malla-Empieza a cortar felpa
	2	Cortar felpa	Empieza a cortar felpa-Toma pistola
	3	Grapar felpa a malla	Toma pistola-Voltea malla
	4	Voltear malla	Toma y voltea malla-Empieza a cortar felpa
	5	Cortar felpa	Empieza a cortar felpa-Toma pistola
	6	Grapar felpa a malla	Toma pistola-Toma colchón
	7	Ubicar malla terminada	Toma colchón-Ubica para abullonado
Abullonado	1	Ubicar malla	Toma malla-Toma pegante
	2	Aplicar pegante	Toma pegante, esparce y toma espuma
	3	Unir espuma	Toma espuma y une-Toma forro
	4	Poner forro	Toma forro, ubica, voltea el colchón-Toma pegante
	5	Aplicar pegante 2do lado	Toma pegante, esparce y toma espuma
	6	Unir espuma 2do lado	Toma espuma y une-Toma tapa
	7	Ubicar tapa	Toma tapa-Pone 1 seguro
	8	Poner seguros	Pone 1 seguro-Toma pistola
	9	Grapar platabanda a malla	Toma pistola-Retira 1 seguro
	10	Retirar seguros	Retira seguro-Toma esquineras
	11	Poner esquineras	Toma esquineras-Coge colchón
	12	Ubicar colchón para ribeteado	Coge colchón-Ubica en bulto
Ribeteado	1	Poner respiradores	Ubica colchón-Pone 4 respiradores
	2	Ubicar colchón	Pone 4 respiradores-Ubica en ribeteadora

	3	Cerrar colchón	Ubica en ribeteadora-Corta ribete
Plastificado	1	Ubica colchón	Ubica colchón-Saca cinta
	2	Rodear con cinta	Saca cinta-Rodea colchón y corta
	3	Sellar cinta	Corta cinta-Sella con plancha
	4		Sella con plancha-Saca plástico y envuelve colchón
	5	Envolver con plástico	Envuelve colchón-Toma tijeras
	6	Cortar plástico	Toma tijeras-Toma cartón
	7	Poner esquineras de cartón	Toma cartón-Toma plancha
	8	Sellar plástico	Toma plancha-Sella plástico
	9	Sellar 2do lado de plástico	Sella plástico-Desconecta plancha
	10	Ubicar colchón terminado	Desconecta plancha-Ubica en fila

## A.2. PREMUESTRAS PARA CADA PROCESO

CORTAR BANDAS	
CICLO	TIEMPO
1	52,57
2	60,78
3	38,77
4	32,05
5	44,82
6	45,89
7	48,58
8	54,17
9	63,8
10	55,38
MEDIA	58,08
DESV.	3,818377

CORTAR TAPAS	
CICLO	TIEMPO
1	100,3
2	99,65
3	98,47
4	99,85
5	97,81
6	96,72
7	99,72
8	96,91
9	99,18
10	97,56
MEDIA	98,617
DESV.	1,301965

FILETEAR BANDAS	
ciclo	tiempo
1	59,74
2	61,96
3	59,34
4	62,7
5	78,28
6	62,54
7	66,99
8	50,88
9	67,71
10	58,62
MEDIA	62,876
DESV.	7,171812

FILETEAR TAPAS	
CICLO	TIEMPO
1	61,00
2	58,23
3	44,93
4	46,4
5	49,19
6	53,84
7	54,33
8	54,12
9	58,72
10	56,31
MEDIA	53,71
DESV.	5,343312

ARMAR FORRO	
CICLO	TIEMPO
1	571
2	514
3	628
4	563
5	680
6	636
7	582
8	579
9	612
10	638
MEDIA	600,3
DESV.	47,65396

PONER PLATABANDA Y MARQUILLA	
CICLO	TIEMPO
1	271
2	290
3	347
4	291
5	318
6	302
7	294
8	298
9	310
10	321
MEDIA	304,2
DESV.	19,908792

PONER FELPA	
CICLO	TIEMPO
1	421
2	438
3	322
4	373
5	436
6	314
7	373
8	348
9	392
10	417
MEDIA	383,4
DESV.	45,24059

ABULLONADO	
CICLO	TIEMPO
1	528
2	526
3	531
4	538
5	535
6	532
7	529
8	527
9	532
10	536
MEDIA	531,4
DESV.	4,005552

RIBETEADO	
CICLO	TIEMPO
1	391
2	381
3	334
4	331
5	340
6	362
7	386
8	392
9	336
10	342
MEDIA	359,5
DESV.	25,64826

PLASTIFICADO	
CICLO	TIEMPO
1	535
2	540
3	590
4	580
5	463
6	473
7	554
8	516
9	513
10	542
MEDIA	530,6
DESV.	41,04794

### A.3. MUESTRAS DE CADA PROCESO

REGISTRO DE ESTUDIO DE TIEMPOS		FECHA:	Julio 21 de 2011	
PROCESO:	Cortar tapas	OBSERVADO POR:	Margarita Martínez	
PRODUCTO:	Confort-Premium-Fresh	OPERARIO:	Miryam	
CICLO	ELEMENTOS	VALORACIÓN	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMALIZADO
1	1	100	18,2	18,2
	2	100	68,3	68,3
	3	100	14,1	14,1
2	1	100	21,5	21,5
	2	100	71,64	71,64
	3	100	14,8	14,8
3	1	100	15,49	15,49
	2	100	63,79	63,79
	3	100	18,06	18,06
4	1	100	16,87	16,87
	2	100	60,55	60,55
	3	100	14,77	14,77
5	1	100	19,68	19,68
	2	100	60,2	60,2
	3	100	14,82	14,82
6	1	100	23,98	23,98
	2	100	65,3	65,3
	3	100	16,2	16,2
7	1	100	13,36	13,36
	2	100	65,8	65,8
	3	100	17,25	17,25
8	1	100	16,82	16,82
	2	100	73,54	73,54
	3	100	14,05	14,05
9	1	100	15,8	15,8
	2	100	62,1	62,1
	3	100	14,9	14,9
10	1	100	18,5	18,5
	2	100	64,7	64,7
	3	100	14,77	14,77
11	1	100	16,47	16,47
	2	100	62,23	62,23
	3	100	16,51	16,51

ELEMENTO	TIEMPO NORM PROM	SUPLEMENTOS	# VECES QUE SE REPITE EN UN CICLO	TIEMPO TIPO (seg)
1	17,8791	17	1	20,92
2	65,2864	18	1	77,04
3	15,4755	18	1	18,26
			Tiempo tipo total	116,22

REGISTRO DE ESTUDIO DE TIEMPOS		FECHA:	Julio 21 de 2011	
PROCESO:	Cortar bandas	OBSERVADO POR:	Margarita Martínez	
PRODUCTO	Confort-Premium-Fresh	OPERARIO:	Miryam	
CICLO	ELEMENTOS	VALORACIÓN	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMALIZADO
1	A	100		
	1	100	28,72	28,72
	2	100	21,94	21,94
	3	100	18,71	18,71
2	1	100	32,58	32,58
	2	100	25,62	25,62
	3	100	21,5	21,5
3	1	100	36,64	36,64
	2	100	27,54	27,54
	3	100	26,51	26,51
4	1	100	23,94	23,94
	2	100	21,6	21,6
	3	100	23,7	23,7
5	1	100	26,45	26,45
	2	100	24,42	24,42
	3	100	19,49	19,49
6	1	100	30,89	30,89
	2	100	23,82	23,82
	3	100	18,63	18,63
7	1	100	25,13	25,13
	2	100	26,14	26,14
	3	100	21,64	21,64
8	1	100	35,13	35,13
	2	100	22,85	22,85
	3	100	19,54	19,54

9	1	100	37,83	37,83
	2	100	24,75	24,75
	3	100	28,21	28,21
10	A	100		
	1	100	32,89	32,89
	2	100	21,23	21,23
	3	100	16,64	16,64
11	1	100	35,44	35,44
	2	100	26,92	26,92
	3	100	20,03	20,03

REGISTRO DE ESTUDIO DE TIEMPOS			FECHA:	Julio 21 de 2011
PROCESO:	Filetear bandas		OBSERVADO POR:	Margarita Martínez
PRODUCTO	Confort-Premium-Fresh		OPERARIO:	Miryam
CICLO	ELEMENTOS	VALORACIÓN	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMALIZADO
1	1	100	23,37	23,37
	2	100	9,8	9,8
	3	100	26,57	26,57
2	1	100	26,82	26,82
	2	100	3,94	3,94
	3	100	31,2	31,2
3	1	100	30,32	30,32
	2	100	4,98	4,98
	3	100	27,04	27,04
4	1	100	32,84	32,84
	2	100	3,47	3,47
	3	100	26,39	26,39
5	1	100	28,71	28,71
	2	100	4,18	4,18
	3	100	32,39	32,39
6	1	100	30,93	30,93
	2	100	5,58	5,58
	3	100	26	26
7	1	100	25,74	25,74
	2	100	5,18	5,18
	3	100	33,07	33,07
8	1	100	23,12	23,12
	2	100	6,11	6,11
	3	100	28,65	28,65
9	1	100	22,36	22,36
	2	100	4,82	4,82
	3	100	30,53	30,53
10	1	100	23,75	23,75
	2	100	4,29	4,29
	3	100	30,58	30,58

ELEMENTO	TIEMPO NORM PROM	SUPLEMENTOS	# VECES QUE SE REPITE EN UN CICLO	TIEMPO TIPO (seg/10,5 metros)
1	27,1767	17	1	31,8
2	5,2350	18	1	6,17
3	29,2420	18	1	34,51
Tiempo tipo total				72,48
				<b>6,9 seg/metro</b>

REGISTRO DE ESTUDIO DE TIEMPOS			FECHA:	Julio 22 de 2011
PROCESO:	Filetear tapas		OBSERVADO POR:	Margarita Martínez
PRODUCTO:	Confort-Premium-Fresh		OPERARIO:	Miryam
CICLO	ELEMENTOS	VALORACIÓN	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMALIZADO
1	1	100	10,15	10,15
	2	100	9,5	9,5
	3	100	10,96	10,96
	4	100	15,52	15,52
2	1	100	9,51	9,51
	2	100	10,15	10,15
	3	100	10,96	10,96
	4	100	14,31	14,31
3	1	100	10,32	10,32
	2	100	9,83	9,83
	3	100	10,84	10,84
	4	100	14,65	14,65
4	1	100	10,22	10,22
	2	100	9,25	9,25
	3	100	10,47	10,47
	4	100	14,21	14,21
5	1	100	9,47	9,47
	2	100	9,38	9,38
	3	100	10,6	10,6
	4	100	14,46	14,46
6	1	100	10,29	10,29
	2	100	9,7	9,7
	3	100	10,63	10,63
	4	100	14,54	14,54
7	1	100	10,05	10,05
	2	100	9,39	9,39
	3	100	10,41	10,41
	4	100	15,18	15,18
8	1	100	9,54	9,54
	2	100	9,91	9,91
	3	100	10,72	10,72
	4	100	15,36	15,36

ELEMENTO	TIEMPO NORM PROM	SUPLEMENTOS	# VECES QUE SE REPITE EN UN CICLO	TIEMPO TIPO (seg)
1	9,944	17	1	11,634
2	9,639	17	1	11,277
3	10,699	17	1	12,518
4	14,779	17	1	17,291
Tiempo tipo total				41,086

REGISTRO DE ESTUDIO DE TIEMPOS		FECHA:	Julio 25 de 2011	
PROCESO:	Armar forro		OBSERVADO POR:	Margarita Martínez
PRODUCTO:	Confort-Premium-Fresh		OPERARIO:	Miryam
CICLO	ELEMENTOS	VALORACIÓN	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMALIZADO
1	1	100	64,5	64,5
	2	100	118,85	118,85
	3	100	140,47	140,47
	4	100	81,52	81,52
	5	100	61,41	61,41
	6	100	121	121
2	1	100	50,27	50,27
	2	100	123,28	123,28
	3	100	145,45	145,45
	4	100	84,16	84,16
	5	100	60,2	60,2
	6	100	120,6	120,6
3	1	100	56,38	56,38
	2	100	131,87	131,87
	3	100	138,2	138,2
	4	100	88,68	88,68
	5	100	57,95	57,95
	6	100	129,49	129,49
4	1	100	71,01	71,01
	2	100	124,8	124,8
	3	100	146,07	146,07
	4	100	89,3	89,3
	5	100	73,1	73,1
	6	100	110	110
5	1	100	51,45	51,45
	2	100	120,6	120,6
	3	100	144,12	144,12

	4	100	92,02	92,02
	5	100	57,62	57,62
	6	100	142,21	142,21
6	1	100	58,51	58,51
	2	100	117,25	117,25
	3	100	138,8	138,8
	4	100	64,9	64,9
	5	100	59,59	59,59
	6	100	138,2	138,2
7	1	100	57,78	57,78
	2	100	130,51	130,51
	3	100	143,7	143,7
	4	100	96,6	96,6
	5	100	65,94	65,94
	6	100	137,9	137,9
8	1	100	62,3	62,3
	2	100	119,36	119,36
	3	100	141,31	141,31
	4	100	88,3	88,3
	5	100	58,7	58,7
	6	100	141,72	141,72
9	1	100	58,03	58,03
	2	100	120,8	120,8
	3	100	141,74	141,74
	4	100	86,17	86,17
	5	100	56,3	56,3
	6	100	123,54	123,54
10	1	100	58,42	58,42
	2	100	121,07	121,07
	3	100	146,83	146,83
	4	100	90,02	90,02
	5	100	68,05	68,05
	6	100	129,22	129,22

ELEMENTO	TIEMPO NORM PROM	SUPLEMENTOS	# VECES QUE SE REPITE EN UN CICLO	TIEMPO TIPO (seg)
1	58,865	14	1	67,1
2	122,87375	14	1	140,07
3	144,285	14	1	164,48
4	88,43375	14	1	100,81
5	60,64	16	1	70,34
6	130,20875	16	1	151,04
Tiempo tipo total				693,84

REGISTRO DE ESTUDIO DE TIEMPOS			FECHA:	Julio 26 de 2011
PROCESO:	Platabanda y marquilla		OBSERVADO POR:	Margarita Martínez
PRODUCTO:	Confort-Premium-Fresh		OPERARIO:	Miryam
CICLO	ELEMENTOS	VALORACIÓN	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMALIZADO
1	1	100	26,96	26,96
	2	100	44,11	44,11
	3	100	42,66	42,66
	4	100	28,38	28,38
	5	100	17,23	17,23
	6	100	35,97	35,97
	7	100	22,17	22,17
	8	100	26,59	26,59
	9	100	35,58	35,58
	10	100	30,24	30,24
2	1	100	35,12	35,12
	2	100	32,18	32,18
	3	100	33,43	33,43
	4	100	25,6	25,6
	5	100	17,68	17,68
	6	100	38,48	38,48
	7	100	26,97	26,97
	8	100	30,15	30,15
	9	100	30,11	30,11
	10	100	27,07	27,07
3	1	100	34,76	34,76
	2	100	37,81	37,81
	3	100	41,33	41,33
	4	100	24,19	24,19

	5	100	20,95	20,95
	6	100	34,75	34,75
	7	100	30,12	30,12
	8	100	29,6	29,6
	9	100	36,7	36,7
	10	100	32,67	32,67
4	1	100	26,96	26,96
	2	100	44,11	44,11
	3	100	42,66	42,66
	4	100	28,38	28,38
	5	100	17,23	17,23
	6	100	36,07	36,07
	7	100	27,96	27,96
	8	100	35,33	35,33
	9	100	24,87	24,87
	10	100	26,04	26,04
5	1	100	25,08	25,08
	2	100	34,97	34,97
	3	100	34,97	34,97
	4	100	29,78	29,78
	5	100	18,4	18,4
	6	100	37,19	37,19
	7	100	21,57	21,57
	8	100	36,18	36,18
	9	100	38,26	38,26
	10	100	28,13	28,13
6	1	100	36,8	36,8
	2	100	31,3	31,3
	3	100	35,89	35,89
	4	100	24,27	24,27
	5	100	24,02	24,02
	6	100	33,54	33,54
	7	100	23,4	23,4
	8	100	35,4	35,4
	9	100	36,7	36,7
	10	100	27,46	27,46
7	1	100	34,21	34,21
	2	100	27,52	27,52
	3	100	34,16	34,16
	4	100	27,53	27,53
	5	100	21,65	21,65
	6	100	35,8	35,8
	7	100	24,17	24,17

	8	100	26,7	26,7
	9	100	26,4	26,4
	10	100	26,22	26,22
8	1	100	38,15	38,15
	2	100	40,7	40,7
	3	100	38,48	38,48
	4	100	23,7	23,7
	5	100	22,09	22,09
	6	100	32,42	32,42
	7	100	21,58	21,58
	8	100	27,31	27,31
	9	100	34,3	34,3
	10	100	28,3	28,3

ELEMENTO	TIEMPO NORM PROM	SUPLEMENTOS	# VECES QUE SE REPITE EN UN CICLO	TIEMPO TIPO (seg)
1	32,26	14	1	36,77
2	36,59	15	1	42,08
3	37,95	15	1	43,64
4	26,48	15	1	30,45
5	19,66	15	1	22,61
6	35,53	16	1	41,21
7	24,74	15	1	28,45
8	30,27	15	1	34,81
9	32,87	15	1	37,79
10	28,27	15	1	32,51
			Tiempo tipo total	350,31

REGISTRO DE ESTUDIO DE TIEMPOS			FECHA:	Julio 28 de 2011
PROCESO:	Poner felpa	OBSERVADO POR:	Margarita Martínez	
PRODUCTO:	Confort-Premium-Fresh	OPERARIO:	Juan España	
CICLO	ELEMENTOS	VALORACIÓN	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMALIZADO
1	1	100	14,66	14,66
	2	100	52,10	52,10
	3	100	131,65	131,65
	4	100	12,97	12,97
	5	100	36,26	36,26
	6	100	131,10	131,10
	7	100	17,29	17,29
2	1	100	18,41	18,41
	2	100	53,86	53,86
	3	100	127,20	127,20
	4	100	8,46	8,46
	5	100	43,35	43,35
	6	100	130,39	130,39
	7	100	12,18	12,18
3	1	100	11,01	11,01
	2	100	45,79	45,79
	3	100	127	127
	4	100	10,31	10,31
	5	100	39,32	39,32
	6	100	136,40	136,40
	7	100	14,96	14,96
4	1	100	10,8	10,8
	2	100	47,28	47,28
	3	100	130,4	130,4
	4	100	9,47	9,47
	5	100	34,8	34,8
	6	100	121,2	121,20
	7	100	13,81	13,81
5	1	100	14,13	14,13
	2	100	50,24	50,24
	3	100	131	131
	4	100	11,8	11,8
	5	100	36,7	36,7
	6	100	129,6	129,6
	7	100	14,87	14,87
6	1	100	16,4	16,4
	2	100	46,5	46,5

	3	100	128,47	128,47
	4	100	12,1	12,1
	5	100	40,34	40,34
	6	100	126,3	126,3
	7	100	12,45	12,45
7	1	100	13,86	13,86
	2	100	47,14	47,14
	3	100	117,4	117,4
	4	100	10,64	10,64
	5	100	35,8	35,8
	6	100	125	125
	7	100	16,20	16,20
8	1	100	12,36	12,36
	2	100	43,4	43,4
	3	100	120,6	120,6
	4	100	8,37	8,37
	5	100	36,17	36,17
	6	100	123,19	123,19
	7	100	15,72	15,72
9	1	100	13,2	13,2
	2	100	44,73	44,73
	3	100	126,9	126,9
	4	100	9,25	9,25
	5	100	38,4	38,4
	6	100	131,2	131,2
	7	100	12,39	12,39

ELEMENTO	TIEMPO NORM PROM	SUPLEMENTOS	# VECES QUE SE REPITE EN UN CICLO	TIEMPO TIPO (seg)
1	14,69	13	1	16,60
2	50,58	15	1	58,17
3	129,43	15	1	148,84
4	10,72	13	1	12,11
5	39,64	15	1	45,59
6	132,63	15	1	152,52
7	14,43	13	1	16,31
			Tiempo tipo total	450,14

REGISTRO DE ESTUDIO DE TIEMPOS			FECHA:	Julio 28 de 2011
PROCESO:	Abullonado	OBSERVADO POR:	Margarita Martínez	
PRODUCTO:	Confort-Premium-Fresh	OPERARIO:	Luis Marquez	
CICLO	ELEMENTOS	VALORACIÓN	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMALIZADO
1	1	100	10,51	
	2	100	14,67	
	3	100	19,61	
	4	100	22,86	
	5	100	19,9	
	6	100	18,06	
	7	100	26,62	
	8	100	76,80	
	9	100	170,2	
	10	100	20,8	
	11	100	121,02	
	12	100	13,9	
2	1	100	9,39	
	2	100	17,81	
	3	100	24,2	
	4	100	19,86	
	5	100	20,53	
	6	100	25,62	
	7	100	27,50	
	8	100	78,80	
	9	100	188	
	10	100	23,94	
	11	100	131,2	
	12	100	12,87	
3	1	100	10,95	
	2	100	19,11	
	3	100	26,15	
	4	100	12,07	
	5	100	20,08	
	6	100	24,29	
	7	100	22,31	
	8	100	75,50	
	9	100	182,10	
	10	100	24,7	
	11	100	125,4	
	12	100	10,88	
4	1	100	09,56	
	2	100	17,55	
	3	100	21,78	
	4	100	9,03	

	5	100	25,83	
	6	100	18,63	
	7	100	19,24	
	8	100	80,29	
	9	100	172,10	
	10	100	18,35	
	11	100	127,43	
	12	100	9,7	
	5	1	100	9,85
		2	100	11,93
3		100	22,75	
4		100	20,66	
5		100	15,88	
6		100	20,68	
7		100	27,77	
8		100	71,40	
9		100	182,6	
10		100	17,24	
11		100	129,7	
12		100	11,36	
6	1	100	10,52	
	2	100	15,38	
	3	100	21,42	
	4	100	17,40	
	5	100	17,48	
	6	100	18,53	
	7	100	23,51	
	8	100	71,3	
	9	100	170,4	
	10	100	16,4	
	11	100	120,6	
	12	100	9,31	
7	1	100	9,46	
	2	100	13,36	
	3	100	22,15	
	4	100	13,60	
	5	100	13,90	
	6	100	18,75	
	7	100	25,60	
	8	100	76,4	
	9	100	171,7	
	10	100	20,8	
	11	100	118,8	
	12	100	10,62	

ELEMENTO	TIEMPO NORM PROM	SUPLEMENTOS	# VECES QUE SE REPITE EN UN CICLO	TIEMPO TIPO (seg)
1	10,11	12	1	11,33
2	15,38	14	1	17,53
3	21,99	14	1	25,06
4	16,50	14	1	18,81
5	19,09	14	1	21,76
6	20,65	14	1	23,54
7	24,65	12	1	27,61
8	75,78	12	1	84,88
9	177,82	14	1	202,71
10	19,72	12	1	22,08
11	124,88	12	1	139,86
12	11,23	12	1	12,58
Tiempo tipo total				607,75

REGISTRO DE ESTUDIO DE TIEMPOS		FECHA:	Agosto 1 de 2011	
PROCESO:	Ribeteado	OBSERVADO POR:	Margarita Martínez	
PRODUCTO:	Confort-Premium-Fresh	OPERARIO:	Manuel Ramirez	
CICLO	ELEMENTOS	VALORACIÓN	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMALIZADO
1	1	100	99,60	99,60
	2	100	9,69	9,69
	3	100	253	253
2	1	100	103,90	103,90
	2	100	10,76	10,76
	3	100	224	224
3	1	100	120	120
	2	100	8,41	8,41
	3	100	241	241
4	1	100	100,50	100,50
	2	100	9,69	9,69
	3	100	257	257
5	1	100	99,10	99,10
	2	100	10,42	10,42
	3	100	220	220
6	1	100	114,49	114,49
	2	100	9,21	9,21
	3	100	238	238
7	1	100	108,60	108,60
	2	100	9,70	9,70
	3	100	243	243

ELEMENTO	TIEMPO NORM PROM	SUPLEMENTOS	# VECES QUE SE REPITE EN UN CICLO	TIEMPO TIPO (seg)
1	106,60	12	1	119,39
2	9,70	11	1	10,76
3	239,43	12	1	268,16
			Tiempo tipo total	398,31

REGISTRO DE ESTUDIO DE TIEMPOS			FECHA:	Agosto 1 de 2011
PROCESO:	Plastificado	OBSERVADO POR:	Margarita Martínez	
PRODUCTO:	Confort-Premium-Fresh	OPERARIO:	Luis Marquez	
CICLO	ELEMENTOS	VALORACIÓN	TIEMPO OBSERVADO	TIEMPO NORMALIZADO
1	1	100	31,14	31,14
	2	100	19,39	19,39
	3	100	33,98	33,98
	4	100	48,57	48,57
	5	100	26,00	26,00
	6	100	31,27	31,27
	7	100	143,00	143,00
	8	100	97,50	97,50
	9	100	91,02	91,02
	10	100	18,40	18,40
2	1	100	44,16	44,16
	2	100	22,90	22,90
	3	100	36,70	36,70
	4	100	40,04	40,04
	5	100	23,29	23,29
	6	100	28,66	28,66
	7	100	140,60	140,60
	8	100	79,40	79,4
	9	100	94,40	94,40
	10	100	18,35	18,35
3	1	100	35,10	35,10
	2	100	20,61	20,61
	3	100	41,64	41,64
	4	100	29,03	29,03
	5	100	24,35	24,35
	6	100	27,98	27,98
	7	100	145,60	145,60

	8	100	93,00	93,00
	9	100	100,40	100,40
	10	100	22,49	22,49
4	1	100	37,50	37,5
	2	100	20,71	20,71
	3	100	43,45	43,45
	4	100	30,70	30,70
	5	100	28,30	28,30
	6	100	35,24	35,24
	7	100	147,50	147,50
	8	100	82,50	82,50
	9	100	91,57	91,57
	10	100	16,98	16,98
5	1	100	41,70	41,70
	2	100	23,60	23,60
	3	100	38,13	38,13
	4	100	32,40	32,40
	5	100	28,40	28,40
	6	100	29,10	29,10
	7	100	137,60	137,60
	8	100	100,40	100,4
	9	100	87,50	87,5
	10	100	18,30	18,3
6	1	100	32,60	32,60
	2	100	18,60	18,60
	3	100	43,60	43,60
	4	100	34,20	34,20
	5	100	29,30	29,30
	6	100	33,90	33,90
	7	100	141,60	141,60
	8	100	94,80	94,8
	9	100	91,50	91,5
	10	100	20,40	20,4
7	1	100	39,30	39,30
	2	100	21,63	21,63
	3	100	39,42	39,42
	4	100	28,16	28,16
	5	100	26,84	26,84
	6	100	30,40	30,40
	7	100	137,20	137,20
	8	100	97,50	97,5
	9	100	90,46	90,46
	10	100	21,80	21,8

ELEMENTO	TIEMPO NORM PROM	SUPLEMENTOS	# VECES QUE SE REPITE EN UN CICLO	TIEMPO TIPO (seg)
1	37,36	12	1	41,84
2	21,06	12	1	23,59
3	39,56	12	1	44,31
4	34,73	12	1	38,90
5	26,64	14	1	30,37
6	30,94	12	1	34,65
7	141,87	12	1	158,90
8	92,16	12	1	103,22
9	92,41	12	1	103,50
10	19,73	14	1	22,49
			Tiempo tipo total	601,75

ANEXO B. SUPLEMENTOS POR DESCANSO Y NECESIDADES PERSONALES

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES


	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por necesidades personales	5	7
B. Suplemento base por fatiga	4	4

2. SUPLEMENTOS VARIABLES

	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4	4	45
B. Suplemento por postura anormal			2	100
Ligeramente incómoda	0	1		
incómoda (inclinado)	2	3		
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7		
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)				
Peso levantado [kg]				
2,5	0	1		
5	1	2		
10	3	4		
25	9	20		
35,5	22	máx		
D. Mala iluminación				
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0		
Bastante por debajo	2	2		
Absolutamente insuficiente	5	5		
E. Condiciones atmosféricas				
Índice de enfriamiento Kata				
16		0		
8		10		
F. Concentración intensa				
Trabajos de cierta precisión			0	0
Trabajos precisos o fatigosos			2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos			5	5
G. Ruido				
Continuo			0	0
Intermitente y fuerte			2	2
Intermitente y muy fuerte			5	5
Estridente y fuerte				
H. Tensión mental				
Proceso bastante complejo			1	1
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos			4	4
Muy complejo			8	8
I. Monotonía				
Trabajo algo monótono			0	0
Trabajo bastante monótono			1	1
Trabajo muy monótono			4	4
J. Tedio				
Trabajo algo aburrido			0	0
Trabajo bastante aburrido			2	1
Trabajo muy aburrido			5	2

ANEXO C. SOPORTE CAPACITACIÓN CINCO ESES

C.1. ASISTENCIA A CAPACITACIÓN 5'S

	<b>ASISTENCIA A CAPACITACIÓN 5'S</b>	
	FECHA: AGOSTO 1/2011	DIRIGIDA POR:
HORA:	Margarita Martínez	

NOMBRE	CARGO	FIRMA
MANUEL A. RAMÍREZ C.	Operario	Alexandre
JUAN ESPAÑA QUIEDA	Operario	Juan España
Alfonso Quieda	ckfe planta	Alfonso Quieda
Luis Quieda Villalobos	Aux Producción	Luis Quieda Villalobos
Marcela Martínez Velasco	Almacenista	Marcela Martínez
Mauricio Corzo	Dir. Comercial	Mauricio Corzo
Alejandra Rodríguez	Recepción	Alejandra Rodríguez
Omar Farzana	Despacho	Omar Farzana
WILSON MATEO	CEP	Wilson Mateo
Fidel Morán	Operario	Fidel Morán
Korina Liliana Guiral R	Cooperativas h.	KORINA GUIRAL

## C.2. DIAPOSITIVAS CAPACITACIÓN 5'S

### CINCO ESES




#### QUE SON?



- Son las iniciales de 5 palabras japonesas que se refieren a las fases de un método cuyo propósito es organizar los lugares de trabajo evacuando el desorden.

#### SEIRI → DESPEJAR

- En el lugar de trabajo se debe tener solo los elementos absolutamente necesarios para las tareas cotidianas.
- Acercarlo que se necesita en el puesto de trabajo.
- Desechar lo que no se necesita.



#### BENEFICIOS DEL SEIRI

- Sitios libres de objetos innecesarios o inservibles
- Retira obstáculos y basura
- Simplifica la tarea
- Mayor aprovechamiento del espacio
- Fácil ubicación de las cosas

#### IMPLEMENTACIÓN SEIRI

- Stickers rojos a los elementos que no pertenecen al lugar de trabajo.
- Lista con dichos elementos y disposición final

Frecuencia de uso	Acción
Obsoleto (no necesario)	Eliminar (sacar del área)
Rara vez usado (una al año)	Guardar en lugar alejado
Menos de una vez al mes	Guardar dentro de la planta
Una vez a la semana	Guardar en el área
Una vez al día o más	Mantener en la estación






#### SEITON → ORDEN

- Cada cosa tiene su lugar y debe estar en su lugar.
- Los elementos que no se necesitan en el puesto de trabajo se deben organizar para que sea fácil su ubicación, utilización y devolución.

#### BENEFICIOS DEL SEITON

- Disminuye gasto de energías buscando cosas
- Ahorra tiempo
- Facilita la limpieza
- Aumenta la seguridad
- Reduce el tiempo de preparación del lugar de trabajo

#### IMPLEMENTACIÓN SEITON

- A cada operario se le asignará un lugar de trabajo
- Adecuar closet de insumos
- Organizar casilleros de ensamble



#### SEISO → LIMPIEZA

- Mantener limpias máquinas y ambiente de trabajo
- Cultura de NO ENSUCIAR
- Despejar los paños de basura



#### BENEFICIOS SEISO

- Mayor vida útil de las máquinas y herramientas
- Menos accidentes
- Pasillos despejados
- Menos contaminación
- Ambiente de trabajo agradable

#### IMPLEMENTACIÓN SEISO

- Jornada de limpieza
- Venta de chatarra
- Ubicación de restos de espuma y acolchado

#### SEIKETSU → ESTANDARIZACIÓN

- Verificación y seguimiento para asegurar el cumplimiento de los tres eses operativas
- Mecanismos para mantener áreas ordenadas, limpias y seguras

#### BENEFICIOS SEIKETSU

- Asegura que no se deteriore el programa de 5'eses
- Ayuda a convertir las 3 eses en un hábito
- Promueve disciplina
- Permite la perduración del proceso
- CARTELES DE RECORDACIÓN

#### SHITSUKE → DISCIPLINA

- Crear el ambiente propicio para que los cinco eses se conviertan en un hábito y puedan posteriormente hacer parte de la cultura organizacional
- Motivación del personal por parte de la gerencia

#### BENEFICIOS SHITSUKE

- Establece estándares que permiten medir
- Ayuda al mejoramiento continuo
- Promueve orgullo y respeto del área de trabajo
- Mantiene el área organizada y lista para cualquier visita
- AUTODISCIPLINA



### GRACIAS!!

ANEXO E. CARTELES DE RECORDACIÓN DE CINCO ESES

### SEIRI: CLASIFICAR

clasificar

SOLO LO NECESARIO DEBES TENER A LA MANO

### SEITON: ORDEN

Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar

### SEISO: LIMPIAR

MANTÉN LIMPIO TU LUGAR DE TRABAJO

### SEIKETSU: ESTANDARIZAR

YA SABES COMO SE DEBE HACER... TOMALO COMO HÁBITO

### SHITSUKE: DISCIPLINA

CINCO ESES ES UNA CULTURA... VIVELA TODOS LOS DÍAS

ANEXO E. MANUAL DE FUNCIONES



**NOMBRE DEL CARGO:** JEFE DE ESPUMA Y COLCHONES

**IDENTIFICACIÓN:**

**Cargo a quien reporta:**Jefe de producción

**Cargos que supervisa:**

Operario de corte y confección

Operario de ensamble

Empacador

Operario de espumadora y casatera

**Horario de trabajo:** Lunes a Sábado 6am-2pm

**MISIÓN DEL CARGO:**Coordinar las actividades y el personal del área de colchones para dar cumplimiento y curso a la planeación y programación asignada por la dirección de producción para el área, garantizando calidad y eficacia en todos los procesos y productos, procurando en todo momento mantener en orden y buen funcionamiento de la planta de producción.

**PERFIL OCUPACIONAL:**

Conocimiento de químicos y maquinaria de confección

**EXPERIENCIA:** Tecnólogo industrial o de carreras afines con experiencia de tres años en fábricas de producción, espumas y colchones.

**HABILIDADES:**

Liderazgo

Iniciativa

Capacidad para manejar grupos de personas

Capacidad para trabajar bajo presión

Facilidad para planear y crear estrategias

Creatividad e innovación

Disposición para escuchar

Buen manejo de la comunicación

Facilidad para solucionar problemas

Capacidad analítica y conceptual

Integridad

Flexibilidad

Orientación al logro

**FUNCIONES:**

Supervisar y ejecutar la producción de espumas, casattas y colchones

Solicitar al jefe de producción los materiales requeridos para la fabricación y desarrollo normal de los procesos

Responsabilizarse por el buen uso de los materiales, herramienta y maquinaria de la planta de espumas y colchones

Solicitar al director de producción los trabajos de mantenimiento para las máquinas

Supervisión y control constante y general del personal y procesos de la planta

de espumas y colchones  
Apoyar a la dirección de producción en cotizaciones del área  
Recopilar, evaluar y presentar a la dirección de producción información de los inventarios correspondientes a la planta de espumas y colchones los 3 primeros días de cada mes  
Supervisar la calidad en los procesos y productos  
Presentar solicitudes de permiso por parte del personal a su cargo a la dirección de producción  
. Gestionar las ordenes de producción en la planta de espuma y colchones  
. Entregar el producto terminado a la bodega  
. Hacer cumplir los reglamentos internos de la organización  
. Presentar informes a la dirección de producción cuando sean requeridos  
. Visitar a los clientes para asesorarlos en aspectos técnicos  
. Crear diseños de nuevos productos con sus respectivos costos  
. Ejercer las funciones que se le deleguen por parte de la dirección de producción o la Gerencial general, normal legales y aquellas que le correspondan.

**RESPONSABILIDADES:**

**Responsabilidad por maquinaria y equipo:**

Carrusel  
Espumadora  
Casatera  
Ribeteadora  
Cortadora  
Fileteadora  
Máquina plana

**Responsabilidad por materiales:**

Almacén de materia prima para el área de colchones

**INDICADORES DE DESEMPEÑO:**

El buen desempeño del jefe de planta se mide de acuerdo a:  
Cumplimiento con las fechas establecidas de entrega  
Calidad de los productos y procesos  
Reprocesos  
Organización en la producción  
Índices de servicios por garantías, quejas y reclamos  
Orden y aseo de la planta  
Uso adecuado de los recursos  
Rápidez de respuesta a inconvenientes

**NOMBRE DEL CARGO:** OPERARIO DE CORTE Y CONFECCIÓN DE COLCHONES

**IDENTIFICACIÓN:**

**Cargo a quien reporta:** Jefe de planta de colchones

**Cargos que supervisa:** Ninguno

**Horario de trabajo:** Lunes a Sábado 6am-2pm

**MISIÓN DEL CARGO:** Cumplir con las normas y políticas trazadas por la empresa Maderac S.A., trabajar por el diseño del colchón para la satisfacción del cliente.

**PERFIL OCUPACIONAL:**

Conocimiento en manejo de máquina plana  
Experiencia en corte y confección de colchones  
Conocer las líneas de colchones que la empresa ofrece

**HABILIDADES:**

Liderazgo  
Precisión  
Orden  
Creatividad e innovación  
Buen manejo de la comunicación  
Facilidad para solucionar problemas

**FUNCIONES:**

Verificar los pedidos en la agenda de producción para la clase de colchones a fabricar en la jornada  
Revisar que todos los materiales estén listos para iniciar la operación (Marquillas, hilos, tapas, tela acolchada)  
Responsabilizarse por la materia prima que se le entrega para ejercer la labor  
Hacer buen uso de la herramienta utilizada a diario para las operaciones realizadas  
Informar al jefe de planta sobre cualquier daño que se presente en el área  
Realizar un corte y costura de alta calidad, así como el pegado de marquillas y puntadas de seguridad  
Entregar a tiempo forros completos con tapas para no retrasar la operación del abullonador  
Mantener su puesto de trabajo limpio y ordenado

<p>Hacer el requerimiento de materiales al jefe de planta          . Cumplir las órdenes y trabajos asignados por el jefe de planta          . Manejar con discreción la información suministrada por el jefe de planta</p>
<p><b>RESPONSABILIDADES:</b>  <b>Responsabilidad por maquinaria y equipo:</b>          Cortadora          Fileteadora          Máquina plana</p>
<p><b>INDICADORES DE DESEMPEÑO:</b>          El buen desempeño del operario de corte y confección de colchones se mide de acuerdo a:          Precisión en las medidas de los forros y tapas          Calidad de las costuras</p>

**NOMBRE DEL CARGO:** OPERARIO DE ENSAMBLE DE COLCHONES

<p><b>IDENTIFICACIÓN:</b>  <b>Cargo a quien reporta:</b> Jefe de planta de colchones  <b>Cargos que supervisa:</b> Ninguno  <b>Horario de trabajo:</b> Lunes a Sábado 6am-2pm</p>
<p><b>MISIÓN DEL CARGO:</b> Cumplir con las normas y políticas trazadas por la empresa Maderac S.A., trabajar por el diseño del colchón para la satisfacción del cliente.</p>
<p><b>PERFIL OCUPACIONAL:</b>          Conocimiento en manejo de máquina ribeteadora          Experiencia en armado de colchones          Conocer las líneas de colchones que la empresa ofrece</p>
<p><b>HABILIDADES:</b>          Precisión          Orden          Creatividad          Buen manejo de la comunicación          Facilidad para solucionar problemas</p>

**FUNCIONES:**

Verificar los pedidos en la agenda de producción para la clase de colchones a fabricar en la jornada

Revisar que todos los materiales estén listos para iniciar la operación (Mallas, felpa, fieltro, forros)

Responsabilizarse por la materia prima que se le entrega para ejercer la labor

Hacer buen uso de la herramienta utilizada a diario para las operaciones realizadas

Informar al jefe de planta sobre cualquier daño que se presente en el área

Realizar un ensamble de alta calidad, así como el pegado de la felpa y ribeteado del forro.

Entregar a colchones empacados de manera adecuada para despachar.

Mantener su puesto de trabajo limpio y ordenado

Hacer el requerimiento de materiales al jefe de planta

. Cumplir las órdenes y trabajos asignados por el jefe de planta

. Manejar con discreción la información suministrada por el jefe de planta

**RESPONSABILIDADES:****Responsabilidad por maquinaria y equipo:**

Cortadora

Fileteadora

Máquina plana

**INDICADORES DE DESEMPEÑO:**

El buen desempeño del operario de ensamble de colchones se mide de acuerdo a:

Calidad del ribeteado

Seguridad del empaque

**NOMBRE DEL CARGO: DESPACHADOR****IDENTIFICACIÓN:**

**Cargo a quien reporta:** Gerente

**Cargos que supervisa:** Ninguno

**Horario de trabajo:**

Lunes a Viernes 8-12am y 2-6pm

Sábado 8-12am

**MISIÓN DEL CARGO:** Recibir, almacenar y controlar el despacho de producto terminado según los pedidos. Cumplir con las normas y políticas trazadas por la empresa Maderac S.A., trabajar por el diseño del colchón para la satisfacción del cliente.

**PERFIL OCUPACIONAL:**

Experiencia en corte y confección de colchones  
Conocer las líneas de colchones que la empresa ofrece

**HABILIDADES:**

Orden  
Agilidad  
Concentración  
Responsabilidad  
Capacidad analítica

**FUNCIONES:**

Recibir del jefe de planta el producto terminado por cada lote  
Diligenciar la orden de salida de los pedidos  
Revisar la factura del producto antes de ser despachado  
Mantener al día el inventario de producto terminado  
Verificar que el inventario que aparece en el sistema coincida con el inventario físico  
Informar a la secretaria sobre la entrega del pedido para que ella lo libere en el sistema y se pueda generar la factura  
Registrar los despachos diarios  
Verificar las buenas condiciones del pedido antes de enviarlo al cliente  
Inspeccionar las condiciones en que será manipulado y transportado el pedido  
Coordinar la organización para el despacho del producto terminado

**RESPONSABILIDADES:**

Bodega de producto terminado

**INDICADORES DE DESEMPEÑO:**

El buen desempeño del despachador se mide de acuerdo a:  
Buen estado de los pedidos entregados  
Eficiencia en el despacho de los pedidos  
Control adecuado del inventario

**NOMBRE DEL CARGO:** ACOLCHADOR

**IDENTIFICACIÓN:**

**Cargo a quien reporta:** Jefe de planta

**Cargos que supervisa:** Ninguno

**Horario de trabajo:**

Lunes a Sábado 6am-2pm

**MISIÓN DEL CARGO:** Manejar la máquina acolchadora y cumplir con la producción requerida de acolchado. Cumplir con las normas y políticas trazadas por la empresa Maderac S.A., trabajar por el diseño del colchón para la satisfacción del cliente.

**PERFIL OCUPACIONAL:**

Conocimiento en mecánica

Conocimientos técnicos específicos para manejar maquinaria

Aptitud para aprender

Conocimiento de los riesgos a los que se expone al manejar la máquina

**HABILIDADES:**

Creatividad

Responsabilidad

Concentración

Capacidad para resolver problemas

Iniciativa

**FUNCIONES:**

Verificar el tipo de telas necesarias para el pedido a producir

Revisar la disposición de los materiales necesarios para la labor

Verificar el buen estado de la máquina al comienzo de la jornada

Reportar al jefe de planta cualquier anomalía o defecto en la máquina

Manejar la máquina acolchadora para producir el acolchado necesario en la orden de producción.

Entregar un acolchado sin defectos

Entregar el rollo de tela acolchada a la sección de corte

Mantener el puesto de trabajo limpio y ordenado

Pedir la materia prima al jefe de planta

Cargar los materiales necesarios a la máquina acolchadora al comienzo de la jornada

Apagar la máquina al final de la jornada

Cumplir las órdenes y trabajos asignados por el gerente de planta

**RESPONSABILIDADES:**

Responsabilidad por maquinaria y equipo:

Máquina acolchadora

**INDICADORES DE DESEMPEÑO:**

El buen desempeño del operario acolchador se mide de acuerdo a:

Entrega a tiempo de acolchado de alta calidad

# MANUAL DE PROCESOS





**MANUAL DE PROCESOS**

MADERAC S.A.

PROCESO: ENSAMBLE DE COLCHÓN

Página 1 de 8

**OBJETIVO:** Establecer el procedimiento y controles a seguir para realizar el ensamble de un colchón

PROCEDIMIENTO PARA ENSAMBLE	REFERENCIA: CONFORT-PREMIUM-PLUS	Elaborado por: Margarita Martínez Revisado por: Alfonso Bueno		
DIAGRAMA	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE		
	<p>1. Cubrir malla por ambos lados con felpa usando una pistola</p> <p>2. Trasladar malla a mesa de abullonado</p> <p>1. Unir con pegante una lámina de espuma en cada lado de la malla</p> <p>2. Unir forro a malla con pistola</p> <p>1. Ubicar tapa y respiradores</p> <p>2. Cerrar colchón uniendo tapa con ribeteadora</p> <p>3. Trasladar colchón a mesa de</p> <p>1. Envolver colchón con cinta</p> <p>2. Envolver colchón con plástico y</p> <p>1. Ubicar colchón en área de producto terminado</p>	<p>Operario de encoletado</p> <p>Abullonador</p> <p>Operario de ribeteado</p> <p>Operario plastificador</p>		
RESUMEN DE ACTIVIDADES		7	3	1



**MANUAL DE PROCESOS**


MADERAC S.A.

PROCESO: ENSAMBLE DE COLCHÓN

Página 2 de 8

PROCEDIMIENTO PARA ENSAMBLE	REFERENCIA: PILLOW TOP-DUO TOP	Elaborado por: Margarita Martínez Revisado por: Alfonso Bueno	
DIAGRAMA	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	
<p><b>ENCOLETADO</b></p> <p><b>ABULLONADO</b></p> <p><b>RIBETEADO</b></p> <p><b>PLASTIFICADO</b></p>	<p>1. Cubrir malla por ambos lados con fieltro usando una pistola</p> <p>2. Trasladar malla a mesa de chullonado</p> <p>3. Envolver colchón con plástico</p> <p>1. Ubicar colchón en área de producto terminado</p>	<p>Operario de encoletado</p> <p>Operario de chullonado</p> <p>Operario de ribeteado</p> <p>Operario plastificador</p>	

RESUMEN DE ACTIVIDADES	9	3	1
------------------------	---	---	---


	<b>MANUAL DE PROCESOS</b>	
	MADERAC S.A.	
	PROCESO: ENSAMBLE DE COLCHÓN	Página 3 de 8

POLÍTICAS PARA EL PROCEDIMIENTO:

- En el proceso de abullonado, el borde de platabanda del forro debe unirse a la malla dejando dos resortes de por medio.
- A cada colchón se le debe poner cuatro respiradores.
- A los colchones de las referencias Pillow top y Duo top requieren de doble ribeteada en la colchoneta.
- La plancha de plastificado debe conectarse solo cuando se va a sellar y desconectarse al terminar.


MAQUINARIA UTILIZADA:

- Pistola industrial, gancho HR22
- Pistola industrial, gancho J10
- Ribeteadora
- Plancha

	<b>MANUAL DE PROCESOS</b>	
	MADERAC S.A.	
	PROCESO: CORTE Y CONFECCIÓN DE FORRO	Página 4 de 8

**OBJETIVO:** Establecer el procedimiento y controles a seguir para el corte y la confección de un forro

PROCEDIMIENTO PARA CORTE Y CONFECCIÓN	REFERENCIA: TODAS	Elaborado por: Margarita Martínez Revisado por: Alfonso Bueno
<b>DIAGRAMA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>RESPONSABLE</b>
	<p>1. Doblar y cortar acolchado</p> <p>2. Trasladar cortes a fileteadora</p> <p>1. Filetear cortes (bandas y tapas)</p> <p>2. Trasladar a Máquina plana</p> <p>1. Poner platabanda a tapa</p> <p>2. Poner marquilla grande</p> <p>3. Trasladar a fileteadora</p> <p>1. Armar forro con tapa y banda</p> <p>2. Trasladar a abullonado</p>	<p>Operario de corte y confección</p> <p>Operario de corte y confección</p> <p>Operario de corte y confección</p> <p>Operario de corte y confección</p>
<b>RESUMEN DE ACTIVIDADES</b>		
		5                      4

	<b>MANUAL DE PROCESOS</b> <b>MADERAC S.A.</b>	
	<b>PROCESO: CORTE Y</b> <b>CONFECCIÓN DE FORRO</b>	<b>Página 5 de 8</b>


POLITICAS PARA EL PROCEDIMIENTO:

- Para el corte de las bandas, el acolchado debe doblarse en 5 partes y tomar la medida de 21cm de cada banda.
- A las tapas superior e inferior del forro se les debe poner un borde de platabanda
- A todos los forros se les debe poner 3 marquillas así:  
Marquilla tipo de colchón grande en la tapa superior  
Marquilla INFINITO en la banda  
Marquilla de especificaciones en la banda

HERRAMIENTA UTILIZADA:

- Cortadora
- Metro
- Fileteadora
- Máquina plana industrial
- Máquina plana industrial con ribeteador




	<b>MANUAL DE PROCESOS</b> MADERAC S.A.	
	<b>PROCESO: PRODUCCIÓN DE ESPUMA</b>	Página 7 de 8

POLÍTICAS PARA EL PROCEDIMIENTO:

- Los operarios deben utilizar máscaras con filtro durante todo el tiempo que permanezcan en la actividad
- Se recomienda la aplicación de aceite Johnson sobre las partes del cuerpo expuestas como brazos
- Se recomienda ingerir un vaso de leche después de terminada la actividad con el fin de evitar intoxicación a causa de los químicos.
- Después de verter la mezcla en el molde, los operarios deben salir del área y esperar 10 minutos antes de regresar a retirar el molde
- Después de abierto el molde, se debe dejar reposar el bloque de espuma durante 24 horas antes de retirarlo

HERRAMIENTA UTILIZADA:

- Máscaras con filtro
- Máquina espumadora
- Reactor
- Báscula manual
- Probetas

	<b>MANUAL DE PROCESOS</b> MADERAC S.A.	
	<b>PROCESO: REALIZAR  PRODUCCIÓN  (Administrativo)</b>	Página 8 de 8

DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
1. Entregar ORDEN DE PEDIDO a jefe de producción	Gerente comercial
2. Diligenciar FORMATO UNICO DE REQUERIMIENTO INTERNO	Jefe de espumas y colchones
3. Generar ORDEN DE PRODUCCIÓN	Jefe de producción
4. Comparar materiales de ORDEN DE PRODUCCIÓN con producción real	Jefe de espumas y colchones
5. Entregar ORDEN DE PRODUCCIÓN terminada a jefe de producción	Jefe de espumas y colchones
6. Cargar Producto terminado y material real gastado al sistema	Jefe de producción

# FICHAS TÉCNICAS



	<b>FICHA TÉCNICA COLCHÓN</b>	
	<b>LÍNEA CONFORT</b>	<b>Elaborado por: Margarita Martínez</b> <b>Revisado por: Alfonso Bueno-Jefe de planta</b>

<b>PRODUCTO</b>	COLCHON INFINITO CONFORT
<b>MEDIDA</b>	140*190
<b>ITEM</b>	700067



### Características

Tipo	SemiOrtopedico
Garantía	5 años
ITEM	700065

### Lista de precios

Distribuidor	\$ 405.000
P. de Fabrica	\$ 425.250
Galeria	\$ 465.750


**Costos:**

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	VR UNIT	VR TOTAL
500485	1,5	MTR	PLATABANDA	\$ 3.276	\$ 4.914
500981	3	MTR	TELA ACOLCHADA GAMA BAJA	\$ 13.876	\$ 41.628
500980	0,8	MTR	TELA ACOLCADA GAMA BAJA	\$ 10.241	\$ 8.193
500288	0,13	CAJA	GANCHO SENCO J-10	\$ 25.250	\$ 3.283
500237	0,17	CONO	HILO MAYOR 75	\$ 5.986	\$ 1.018
500277	6	MTR	FELPA DE FIQUE	\$ 2.810	\$ 16.860
500471	0,011	CUÑ	PEGANTE ETERNA 1 55	\$ 149.650	\$ 1.646
500404	1	UND	MALLA ORTOPEDICA 140*190	\$ 83.057	\$ 83.057
400152	0,67	KG	PLASTICO TUBULAR	\$ 5.200	\$ 3.484
500429	1	UND	MARQUILLA SERIAL	\$ 1.000	\$ 1.000
500300	1	UND	MARQUILLA INFINITO	\$ 2.500	\$ 2.500
600049	2	LAM	ESPUMA D 30 140*190*2	\$ 11.550	\$ 23.100
500526	4	UND	RESPIRADORES	\$ 67	\$ 269
500295	14	MTR	HILADILLO	\$ 85	\$ 1.190
500236	0,17	CONO	HILO CORAL 45	\$ 7.035	\$ 1.196
500287	0,015	CAJA	GANCHO HR 22	\$ 188.986	\$ 2.835
800089	2	UND	ALMOHADA	\$ 4.100	\$ 8.200
500234	0,04	CONO	HILAZA	\$ 25.000	\$ 1.000
	4	UND	ESQUINEROS	\$ 1.000	\$ 4.000
	52	GRAMOS	BANDA IMPRENTA		
				<b>TOTAL</b>	<b>\$ 209.372</b>

Materiales		\$ 209.372
M.O.	1	\$ 4.151
CIF	20%	\$ 42.705

Vr Hora: \$ 4151

<b>TOTAL</b>	<b>\$ 256.228</b>
--------------	-------------------

	<b>FICHA TÉCNICA COLCHÓN</b>	
	<b>LÍNEA CONFORT</b>	<b>Elaborado por: Margarita Martínez</b> <b>Revisado por: Alfonso Bueno-Jefe de planta</b>

<b>PRODUCTO</b>	COLCHON INFINITO CONFORT
<b>MEDIDA</b>	100*190
<b>ITEM</b>	ITEM 700065



### Características

Tipo	SemiOrtopedico
Garantía	5 años

### Lista de precios

Distribuidor	\$ 340.000
P. de Fabrica	\$ 357.000
Galeria	\$ 391.000


**Costos:**

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	VR UNIT	VR TOTAL
500485	1,2	MTR	PLATABANDA	\$ 3.276	\$ 3.931
500981	2,2	MTR	TELA ACOLCHADA GAMA BAJA	\$ 13.876	\$ 30.527
500980	0,7	MTR	TELA ACOLCHADA GAMA BAJA	\$ 10.241	\$ 7.169
500288	0,11	CAJA	GANCHO SENCO J-10	\$ 25.500	\$ 2.805
500237	0,15	CONO	HILO MAYOR 75	\$ 5.986	\$ 898
500277	4,4	MTR	FELPA DE FIQUE	\$ 2.810	\$ 12.364
500471	0,007	CUÑ	PEGANTE ETERNA 1 55	\$ 149.650	\$ 1.048
500402	1,00	UND	MALLA DE 100*190 ORTODPEDICA	\$ 54.503	\$ 54.503
400152	0,57	KG	PLASTICO TUBULAR	\$ 5.200	\$ 2.964
500429	1	UND	MARQUILLA SERIAL	\$ 1.000	\$ 1.000
500300	1	UND	MARQUILLA INFINITO	\$ 2.500	\$ 2.500
600049	2	LAM	ESPUMA D 30	\$ 8.250	\$ 16.500
500526	4	UND	RESPIRADORES	\$ 67	\$ 269
500295	12	MTR	HILADILLO	\$ 85	\$ 1.020
500236	0,15	CONO	HILO CORAL 45	\$ 7.035	\$ 1.055
500287	0,008	CAJA	GANCHO HR 22	\$ 188.966	\$ 1.512
800089	1	UND	ALMOHADA	\$ 4.100	\$ 4.100
500234	0,03	CONO	HILAZA	\$ 25.000	\$ 750
	4	UND	ESQUINEROS	\$ 1.000	\$ 4.000
	38	GRAMOS	BANDA IMPRENTA		
				<b>TOTAL</b>	<b>\$ 148.915</b>

Materiales		\$ 148.915
M.O.	1	\$ 4.151
CIF	20%	\$ 30.613

Vr Hora: \$4151

<b>TOTAL</b>	<b>\$ 183.679</b>
--------------	-------------------

	<b>FICHA TÉCNICA COLCHÓN</b>	
	<b>LÍNEA CONFORT</b>	<b>Elaborado por: Margarita Martínez</b> <b>Revisado por: Alfonso Bueno-Jefe de planta</b>

<b>PRODUCTO</b>	COLCHON INFINITO CONFORT
<b>MEDIDA</b>	120*190
<b>ITEM</b>	ITEM 700066



**Características:**

Tipo	SemiOrtopedico
Garantía	5 años

**Lista de precios**

Distribuidor	\$ 375.000
P. de Fabrica	\$ 393.750
Galeria	\$ 431.250


**Costos:**

ITEM	CANTIDA D	UNIDA D	DESCRIPCION	VR UNIT	VR TOTAL
50048 5	1,3	MTR	PLATABANDA	\$ 3.276	\$ 4.259

50098 1	2,6	MTR	TELA ACOLCHADA GAMA BAJA	\$ 13.876	\$ 36.078
50098 0	0,7	MTR	TELA ACOLCHADA GAMA BAJA	\$ 10.421	\$ 7.295
50028 8	0,12	CAJA	GANCHO SENCO J-10	\$ 25.250	\$ 3.030
50023 7	0,16	CONO	HILO MAYOR 75	\$ 5.986	\$ 958
50027 7	5,2	MTR	FELPA DE FIQUE	\$ 2.810	\$ 14.612
50047 1	0,009	CUÑ	PEGANTE ETERNA 1 55	\$ 149.650	\$ 1.347
50040 3	1,00	UND	MALLA ORTOPEDICA 120*190	\$ 71.436	\$ 71.436
40015 2	0,58	KG	PLASTICO TUBULAR	\$ 5.200	\$ 3.016
50042 9	1	UND	MARQUILLA SERIAL	\$ 1.000	\$ 1.000
50030 0	1	UND	MARQUILLA INFINITO	\$ 2.500	\$ 2.500
60004 9	2	LAM	ESPUMA D 30	\$ 9.814	\$ 19.628
50052 6	4	UND	RESPIRADORES	\$ 67	\$ 269
50029 5	13	MTR	HILADILLO	\$ 85	\$ 1.105
50023 6	0,16	CONO	HILO CORAL 45	\$ 7.035	\$ 1.126
50028 7	0,01	CAJA	GANCHO HR 22	\$ 188.986	\$ 1.890
80008 9	1	UND	ALMOHADA	\$ 4.100	\$ 4.100
50023 4	0,04	CONO	HILAZA	\$ 25.000	\$ 1.000
	4	UND	ESQUINEROS	\$ 1.000	\$ 4.000
			BANDA IMPRENTA		
				<b>TOTAL</b>	<b>\$ 178.647</b>

Materiales		\$ 178.647
M.O.	1 hrs	\$ 4.151
CIF	20%	\$ 36.560

<b>TOTAL</b>	<b>\$ 219.358</b>
--------------	-------------------

	<b>FICHA TÉCNICA COLCHÓN</b>	
	<b>LÍNEA CONFORT</b>	<b>Elaborado por: Margarita Martínez</b> <b>Revisado por: Alfonso Bueno-Jefe de planta</b>

<b>PRODUCTO</b>	COLCHON INFINITO CONFORT
<b>MEDIDA</b>	160*190
<b>ITEM</b>	700068



### Características

Tipo	SemiOrtopedico
Garantía	5 años
ITEM	700068

### Lista de precios


Distribuidor	\$ 495.000
P. de Fabrica	\$ 519.750
Galeria	\$ 569.250

**Costos**

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	VR UNIT	VR TOTAL
500485	1,7	MTR	PLATABANDA	\$ 3.276	\$ 5.569
500981	3,4	MTR	TELA ACOLCHADA GAMA BAJA	\$ 13.876	\$ 47.178
500980	1	MTR	TELA ACOLCHADA GAMA BAJA	\$ 10.241	\$ 10.241
500288	0,18	CAJA	GANCHO SENCO J-10	\$ 25.250	\$ 4.545
500237	0,20	CONO	HILO MAYOR 75	\$ 5.986	\$ 1.197
500277	6,8	MTR	FELPA DE FIQUE	\$ 2.810	\$ 19.108
500471	0,012	CUÑ	PEGANTE ETERNA 1 55	\$ 149.650	\$ 1.796
500405	1,00	UND	MALLA ORTOPEDICA 160*190	\$ 88.869	\$ 88.869
400152	0,85	KG	PLASTICO TUBULAR	\$ 5.200	\$ 4.420
500429	1	UND	MARQUILLA SERIAL	\$ 1.000	\$ 1.000
500300	1	UND	MARQUILLA INFINITO	\$ 2.500	\$ 2.500
600049	2	LAM	ESPUMA D 30 140*190*2	\$ 14.231	\$ 28.462
500526	4	UND	RESPIRADORES	\$ 67	\$ 269
500295	15	MTR	HILADILLO	\$ 85	\$ 1.275
500236	0,16	CONO	HILO CORAL 45	\$ 7.035	\$ 1.126
500287	0,02	CAJA	GANCHO HR 22	\$ 188.986	\$ 3.780
800089	2	UND	ALMOHADA	\$ 4.100	\$ 8.200
500234	0,07	CONO	HILAZA	\$ 25.000	\$ 1.750
	4	UND	ESQUINEROS	\$ 1.000	\$ 4.000
			BANDA IMPRENTA		
				<b>TOTAL</b>	<b>\$ 235.285</b>

Materiales		\$ 235.285
M.O.	1 hrs	\$ 5.328
CIF	20%	\$ 48.123

<b>TOTAL</b>	<b>\$ 288.736</b>
--------------	-------------------

	<b>FICHA TÉCNICA COLCHÓN</b>	
	<b>LÍNEA CONFORT</b>	<b>Elaborado por: Margarita Martínez</b> <b>Revisado por: Alfonso Bueno-Jefe</b> <b>de planta</b>

<b>PRODUCTO</b>	COLCHON INFINITO CONFORT
<b>MEDIDA</b>	200*200
<b>ITEM</b>	ITEM 700069



### Características

Tipo	SemiOrtopedico
Garantía	5 años
ITEM	700069

### Lista de precios


Distribuidor	\$ 615.000
P. de Fabrica	\$ 645.750
p. galeria	\$ 707.096

### Costos

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	VR UNIT	VR TOTAL
500485	1,9	MTR	PLATABANDA	\$ 3.276	\$ 6.224
500981	4,2	MTR	TELA ACOLCHADA GAMA BAJA	\$ 13.876	\$ 58.279
500980	1,1	MTR	TELA ACOLCHADA GAMA BAJA	\$ 10.241	\$ 11.265
500288	0,2	CAJA	GANCHO SENCO J-10	\$ 25.250	\$ 5.050
500237	0,21	CONO	HILO MAYOR 75	\$ 5.986	\$ 1.257
500277	9	MTR	FELPA DE FIQUE	\$ 2.810	\$ 25.290
500471	0,0123	CUÑ	PEGANTE ETERNA 1 55	\$ 149.650	\$ 1.841
500406	1,00	UND	MALLA ORTOPEDICA 200*200	\$ 115.545	\$ 115.545
400152	0,95	KG	PLASTICO TUBULAR	\$ 5.200	\$ 4.940
500429	1	UND	MARQUILLA SERIAL	\$ 1.000	\$ 1.000
500300	1	UND	MARQUILLA INFINITO	\$ 2.500	\$ 2.500
600049	4	LAM	ESPUMA D 30 140*190*2	\$ 18.975	\$ 75.900
500526	4	UND	RESPIRADORES	\$ 67	\$ 268
500295	17	MTR	HILADILLO	\$ 85	\$ 1.445
500236	0,21	CONO	HILO CORAL 45	\$ 7.035	\$ 1.477
500287	0,021	CAJA	GANCHO HR 22	\$ 188.986	\$ 3.969
800089	2	UND	ALMOHADA	\$ 4.100	\$ 8.200
500234	0,09	CONO	HILAZA	\$ 25.000	\$ 2.250
	4	UND	ESQUINEROS	\$ 1.000	\$ 4.000
			BANDA IMPRENTA		
				<b>TOTAL</b>	<b>\$ 330.701</b>

Materiales		\$ 330.701
M.O.	1.5 hrs	\$ 6.227
CIF	20%	\$ 67.385

<b>TOTAL</b>	<b>\$ 404.312</b>
--------------	-------------------

	<b>FICHA TÉCNICA COLCHÓN</b>	
	<b>LÍNEA FRESH</b>	Elaborado por: Margarita Martínez Revisado por: Alfonso Bueno-Jefe de planta

<b>PRODUCTO</b>	COLCHON INFINITO FRESH
<b>MEDIDA</b>	100*190
<b>ITEM</b>	ITEM 700062



### Características

Tipo	SemiOrtopedico
Garantía	5 años

### Lista de precios


Distribuidor	\$ 272.000
P. de Fabrica	\$ 285.600
Galeria	\$ 312.800

### Costos

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	VR UNIT	VR TOTAL
500485	1,2	MTR	PLATABANDA	\$ 3.276	\$ 3.931
500981	2,2	MTR	TELA ACOLCHADA GAMA BAJA	\$ 13.876	\$ 30.527
500980	0,7	MTR	TELA ACOLCHADA GAMA BAJA	\$ 10.241	\$ 7.169
500288	0,11	CAJA	GANCHO SENCO J-10	\$ 25.500	\$ 2.805
500237	0,15	CONO	HILO MAYOR 75	\$ 5.986	\$ 898
500277	4,4	MTR	FELPA DE FIQUE	\$ 2.810	\$ 12.364
500471	0,007	CUÑ	PEGANTE ETERNA 1 55	\$ 149.650	\$ 1.048
500413	1,00	UND	MALLA DE 100*190 SEMI ORTODPEDICA	\$ 52.725	\$ 52.725
400152	0,57	KG	PLASTICO TUBULAR	\$ 5.200	\$ 2.964
500301	1	UND	JUEGO DE MAQUILLAS	\$ 3.500	\$ 3.500
	2	LAM	ESPUMA D 18 100*190*2	\$ 5.559	\$ 11.118
500526	4	UND	RESPIRADORES	\$ 67	\$ 269
500295	12	MTR	HILADILLO	\$ 85	\$ 1.020
500236	0,15	CONO	HILO CORAL 45	\$ 7.035	\$ 1.055
500287	0,008	CAJA	GANCHO HR 22	\$ 188.966	\$ 1.512
800089	1	UND	ALMOHADA	\$ 4.100	\$ 4.100
500234	0,03	CONO	HILAZA	\$ 25.000	\$ 750
	4	UND	ESQUINEROS	\$ 1.000	\$ 4.000
	38	GRAMOS	BANDA IMPRENTA		
				<b>TOTAL</b>	<b>\$ 141.755</b>

Materiales		\$ 141.755
M.O.	1 HORA	\$ 4.151
CIF	20%	\$ 29.181

<b>TOTAL</b>		<b>\$ 175.087</b>
--------------	--	-------------------

	<b>FICHA TÉCNICA COLCHÓN</b>	
	<b>LÍNEA FRESH</b>	Elaborado por: Margarita Martínez Revisado por: Alfonso Bueno-Jefe de planta

<b>PRODUCTO</b>	COLCHON INFINITO FRESH
<b>MEDIDA</b>	120*190
<b>ITEM</b>	



### Características

Tipo	SemiOrtopedico
Garantía	5 años

### Lista de precios


Distribuidor	\$ 329.700
P. de Fabrica	\$ 346.500
Galeria	\$ 379.050

**Costos**

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	VR UNIT	VR TOTAL
500485	1,3	MTR	PLATABANDA	\$ 3.276	\$ 4.259
500981	2,6	MTR	TELA ACOLCHADA GAMA BAJA	\$ 13.876	\$ 36.078
500980	0,7	MTR	TELA ACOLCHADA GAMA BAJA	\$ 10.421	\$ 7.295
500288	0,12	CAJA	GANCHO SENCO J-10	\$ 25.250	\$ 3.030
500237	0,16	CONO	HILO MAYOR 75	\$ 5.986	\$ 958
500277	5,2	MTR	FELPA DE FIQUE	\$ 2.810	\$ 14.612
500471	0,009	CUÑ	PEGANTE ETERNA 1 55	\$ 149.650	\$ 1.347
500414	1,00	UND	MALLA SEMI ORTOPEDICA 120*190	\$ 58.178	\$ 58.178
400152	0,58	KG	PLASTICO TUBULAR	\$ 5.200	\$ 3.016
500301	1	UND	JUEGO DE MARQUILLAS	\$ 3.500	\$ 3.500
	2	LAM	ESPUMA D 18 120*190*2	\$ 6.485	\$ 12.970
500526	4	UND	RESPIRADORES	\$ 67	\$ 269
500295	13	MTR	HILADILLO	\$ 85	\$ 1.105
500236	0,16	CONO	HILO CORAL 45	\$ 7.035	\$ 1.126
500287	0,01	CAJA	GANCHO HR 22	\$ 188.986	\$ 1.890
800089	1	UND	ALMOHADA	\$ 4.100	\$ 4.100
500234	0,04	CONO	HILAZA	\$ 25.000	\$ 1.000
	4	UND	ESQUINEROS	\$ 1.000	\$ 4.000
			BANDA IMPRENTA		
				<b>TOTAL</b>	<b>\$ 158.731</b>

Materiales		\$ 158.731
M.O.	1 hrs	\$ 4.151
CIF	20%	\$ 32.576

<b>TOTAL</b>	<b>\$ 195.459</b>
--------------	-------------------

	<b>FICHA TÉCNICA COLCHÓN</b>	
	<b>LÍNEA FRESH</b>	Elaborado por: Margarita Martínez Revisado por: Alfonso Bueno-Jefe de planta

<b>PRODUCTO</b>	COLCHON INFINITO FRESH
<b>MEDIDA</b>	140*190
<b>ITEM</b>	700063



### Características

Tipo	SemiOrtopedico
Garantía	5 años

### Lista de precios


Distribuidor	\$ 355.000
P. de Fabrica	\$ 372.750
Galeria	\$ 408.250

**Costos**

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	VR UNIT	VR TOTAL
500485	1,5	MTR	PLATABANDA	\$ 3.276	\$ 4.914
500981	3	MTR	TELA ACOLCHADA 2CM	\$ 13.876	\$ 41.628
500980	0,8	MTR	TELA ACOLCHADA 1CM	\$ 10.241	\$ 8.193
500288	0,13	CAJA	GANCHO SENCO J-10	\$ 25.250	\$ 3.283
500237	0,17	CONO	HILO MAYOR 75	\$ 5.986	\$ 1.018
500277	6	MTR	FELPA DE FIQUE	\$ 2.810	\$ 16.860
500471	0,011	CUÑ	PEGANTE ETERNA 1 55	\$ 149.650	\$ 1.646
500415	1	UND	MALLA SEMI ORTOPEDICA 140*190	\$ 68.859	\$ 68.859
400152	0,67	KG	PLASTICO TUBULAR	\$ 5.200	\$ 3.484
500429	1	UND	MARQUILLA SERIAL	\$ 1.000	\$ 1.000
500301	1	UND	MARQUILLA INFINITO	\$ 3.500	\$ 3.500
	2	LAM	ESPUMA D 18 140*190*2	\$ 12.918	\$ 25.836
500526	4	UND	RESPIRADORES	\$ 67	\$ 268
500295	14	MTR	HILADILLO	\$ 85	\$ 1.190
500236	0,17	CONO	HILO CORAL 45	\$ 7.035	\$ 1.196
500287	0,015	CAJA	GANCHO HR 22	\$ 188.986	\$ 2.835
800089	2	UND	ALMOHADA	\$ 4.100	\$ 8.200
500234	0,04	CONO	HILAZA	\$ 25.000	\$ 1.000
	4	UND	ESQUINEROS	\$ 1.000	\$ 4.000
			BANDA IMPRENTA		
				<b>TOTAL</b>	<b>\$ 198.909</b>

Materiales		\$ 198.909
M.O.	1 hrs	\$ 4.151
CIF	20%	\$ 40.612

<b>TOTAL</b>		<b>\$ 243.672</b>
--------------	--	-------------------

	<b>FICHA TÉCNICA COLCHÓN</b>	
	<b>LÍNEA PREMIUM</b>	<b>Elaborado por: Margarita Martínez</b> <b>Revisado por: Alfonso Bueno-Jefe de planta</b>

<b>PRODUCTO</b>	COLCHON INFINITO PREMIUM
<b>MEDIDA</b>	100*190
<b>ITEM</b>	700071



### Características

Tipo	Ortopedico
Garantía	7 años

### Lista de precios

Distribuidor	\$ 378.000
P. de Fabrica	\$ 396.900
Galeria	\$ 434.700


**Costos**

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	VR UNIT	VR TOTAL
500485	1,2	MTR	PLATABANDA	\$ 3.276	\$ 3.931
500981	2,1	MTR	TELA ACOLCHADA GAMA BAJA	\$ 13.876	\$ 29.140
500980	0,7	MTR	TELA ACOLCADA GAMA BAJA	\$ 10.241	\$ 7.169
500288	0,1	CAJA	GANCHO SENCO J-10	\$ 25.500	\$ 2.550
500237	0,15	CONO	HILO MAYOR 75	\$ 5.986	\$ 898
500277	4	MTR	FELPA DE FIQUE	\$ 2.810	\$ 11.240
500471	0,007	CUÑ	PEGANTE ETERNA 1 55	\$ 149.650	\$ 1.048
500407	1	UND	MALLA DE 90*190 ORTODPEDICA	\$ 54.503	\$ 54.503
400152	0,57	KG	PLASTICO TUBULAR	\$ 5.200	\$ 2.964
500430	1	UND	MARQUILLA SERIAL	\$ 1.000	\$ 1.000
500305	1	UND	MARQUILLA PREMIUN INFINITO	\$ 2.500	\$ 2.500
	2	LAM	CASSATTA DE 100*190*2	\$ 22.550	\$ 45.100
500526	4	UND	RESPIRADORES	\$ 67	\$ 269
500295	12	MTR	HILADILLO	\$ 85	\$ 1.020
500236	0,15	CONO	HILO CORAL 45	\$ 7.035	\$ 1.055
500287	0,008	CAJA	GANCHO HR 22	\$ 188.966	\$ 1.512
800089	1	UND	ALMOHADA	\$ 4.100	\$ 4.100
500234	0,03	CONO	HILAZA	\$ 25.000	\$ 750
	4	UND	ESQUINEROS	\$ 1.000	\$ 4.000
			BANDA IMPRENTA		

<b>TOTAL</b>	<b>\$ 174.748</b>
--------------	-------------------

Materiales		\$ 174.748
M.O.	0.8 hrs	\$ 3.321
CIF	20%	\$ 35.614

<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 213.683</b>
--------------------	-------------------

	<b>FICHA TÉCNICA COLCHÓN</b>	
	<b>LÍNEA PREMIUM</b>	<b>Elaborado por: Margarita Martínez</b> <b>Revisado por: Alfonso Bueno-Jefe de planta</b>

<b>PRODUCTO</b>	COLCHON INFINITO PREMIUM
<b>MEDIDA</b>	120*190
<b>ITEM</b>	700072



### Características

Tipo	Ortopedico
Garantía	7 años

### Lista de precios

Distribuidor	\$ 440.000
P. de Fabrica	\$ 462.000
Galeria	\$ 506.000


**Costos**

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	VR UNIT	VR TOTAL
500485	1,3	MTR	PLATABANDA	\$ 3.276	\$ 4.259
500981	2,6	MTR	TELA ACOLCHADA GAMA BAJA	\$ 13.876	\$ 36.078
500980	0,7	MTR	TELA ACOLCHADA GAMA BAJA	\$ 10.421	\$ 7.295
500288	0,12	CAJA	GANCHO SENCO J-10	\$ 25.250	\$ 3.030
500237	0,16	CONO	HILO MAYOR 75	\$ 5.986	\$ 958
500277	5,2	MTR	FELPA DE FIQUE	\$ 2.810	\$ 14.612
500471	0,009	CUÑ	PEGANTE ETERNA 1 55	\$ 149.650	\$ 1.347
500403	1,00	UND	MALLA ORTOPEDICA 120*190	\$ 71.436	\$ 71.436
400152	0,58	KG	PLASTICO TUBULAR	\$ 5.200	\$ 3.016
500430	1	UND	MARQUILLA SERIAL	\$ 1.000	\$ 1.000
500305	1	UND	MARQUILLA PREMIUN INFINITO	\$ 2.500	\$ 2.500
	2	LAM	CASSATTA 140*190*2	\$ 22.550	\$ 45.100
500526	4	UND	RESPIRADORES	\$ 67	\$ 269
500295	13	MTR	HILADILLO	\$ 85	\$ 1.105
500236	0,16	CONO	HILO CORAL 45	\$ 7.035	\$ 1.126
500287	0,01	CAJA	GANCHO HR 22	\$ 188.986	\$ 1.890
800089	1	UND	ALMOHADA	\$ 4.100	\$ 4.100
500234	0,04	CONO	HILAZA	\$ 25.000	\$ 1.000
	4	UND	ESQUINEROS	\$ 1.000	\$ 4.000
			BANDA IMPRENTA		

<b>TOTAL</b>	<b>\$ 204.119</b>
--------------	-------------------

Materiales		\$ 204.119
M.O.	1 hrs	\$ 4.151
CIF	20%	\$ 41.654

<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 249.924</b>
--------------------	-------------------

	<b>FICHA TÉCNICA COLCHÓN</b>	
	<b>LÍNEA PREMIUM</b>	<b>Elaborado por: Margarita Martínez</b> <b>Revisado por: Alfonso Bueno-Jefe de planta</b>

<b>PRODUCTO</b>	COLCHON INFINITO PREMIUM
<b>MEDIDA</b>	140*190
<b>ITEM</b>	700073



### Características

Tipo	Ortopedico
Garantía	7 años

### Lista de precios

Distribuidor	\$ 505.000
P. de Fabrica	\$ 530.250
Galeria	\$ 580.750


**Costos**

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	VR UNIT	VR TOTAL
500485	1,5	MTR	PLATABANDA	\$ 3.276	\$ 4.914
500981	3	MTR	TELA ACOLCHADA GAMA BAJA	\$ 13.876	\$ 41.628
500980	0,8	MTR	TELA ACOLCADA GAMA BAJA	\$ 10.241	\$ 8.193
500288	0,13	CAJA	GANCHO SENCO J-10	\$ 25.250	\$ 3.283
500237	0,17	CONO	HILO MAYOR 75	\$ 5.986	\$ 1.018
500277	6	MTR	FELPA DE FIQUE	\$ 2.810	\$ 16.860
500471	0,011	CUÑ	PEGANTE ETERNA 1 55	\$ 149.650	\$ 1.646
500404	1	UND	MALLA ORTOPEDICA 140*190	\$ 83.057	\$ 83.057
400152	0,67	KG	PLASTICO TUBULAR	\$ 5.200	\$ 3.484
500430	1	UND	MARQUILLA SERIAL	\$ 1.000	\$ 1.000
500305	1	UND	MARQUILLA PREMIUN INFINITO	\$ 2.500	\$ 2.500
600032	2	LAM	CASSATTA 140*190*2	\$ 22.550	\$ 45.100
500526	4	UND	RESPIRADORES	\$ 67	\$ 269
500295	14	MTR	HILADILLO	\$ 85	\$ 1.190
500236	0,17	CONO	HILO CORAL 45	\$ 7.035	\$ 1.196
500287	0,015	CAJA	GANCHO HR 22	\$ 188.986	\$ 2.835
800089	2	UND	ALMOHADA	\$ 4.100	\$ 8.200
500234	0,04	CONO	HILAZA	\$ 25.000	\$ 1.000
	4	UND	ESQUINEROS	\$ 1.000	\$ 4.000
	52	GRAMOS	BANDA IMPRENTA		

<b>TOTAL</b>	<b>\$ 231.372</b>
--------------	-------------------

Materiales		\$ 231.372
M.O.	1 hrs	\$ 4.151
CIF	20%	\$ 47.105

<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 282.628</b>
--------------------	-------------------

	<b>FICHA TÉCNICA COLCHÓN</b>	
	<b>LÍNEA PREMIUM</b>	<b>Elaborado por: Margarita Martínez</b> <b>Revisado por: Alfonso Bueno-Jefe de planta</b>

<b>PRODUCTO</b>	COLCHON INFINITO PREMIUM
<b>MEDIDA</b>	160*190
<b>ITEM</b>	700074



### Características

Tipo	Ortopedico
Garantía	7 años

### Lista de precios

Distribuidor	\$ 585.000
P. de Fabrica	\$ 614.250
Galeria	\$ 672.750


**Costos**

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	VR UNIT	VR TOTAL
500485	1,7	MTR	PLATABANDA	\$ 3.276	\$ 5.569
500981	3,4	MTR	TELA ACOLCHADA GAMA BAJA	\$ 13.876	\$ 47.178
500980	1	MTR	TELA ACOLCHADA GAMA BAJA	\$ 10.241	\$ 10.241
500288	0,18	CAJA	GANCHO SENCO J-10	\$ 25.250	\$ 4.545
500237	0,20	CONO	HILO MAYOR 75	\$ 5.986	\$ 1.197
500277	6,8	MTR	FELPA DE FIQUE	\$ 2.810	\$ 19.108
500471	0,012	CUÑ	PEGANTE ETERNA 1 55	\$ 149.650	\$ 1.796
500405	1,00	UND	MALLA ORTOPEDICA 160*190	\$ 88.869	\$ 88.869
400152	0,85	KG	PLASTICO TUBULAR	\$ 5.200	\$ 4.420
500430	1	UND	MARQUILLA SERIAL	\$ 1.000	\$ 1.000
500305	1	UND	MARQUILLA PREMIUN INFINITO	\$ 2.500	\$ 2.500
37	3	LAM	CASSATTA 140*190*2	\$ 22.550	\$ 67.650
500526	4	UND	RESPIRADORES	\$ 67	\$ 269
500295	15	MTR	HILADILLO	\$ 85	\$ 1.275
500236	0,16	CONO	HILO CORAL 45	\$ 7.035	\$ 1.126
500287	0,02	CAJA	GANCHO HR 22	\$ 188.986	\$ 3.780
800089	2	UND	ALMOHADA	\$ 4.100	\$ 8.200
500234	0,07	CONO	HILAZA	\$ 25.000	\$ 1.750
	4	UND	ESQUINEROS	\$ 1.000	\$ 4.000
			BANDA IMPRENTA		

<b>TOTAL</b>	<b>\$ 274.473</b>
--------------	-------------------

Materiales		\$ 274.473
M.O.	1 hrs	\$ 4.151
CIF	20%	\$ 55.725

<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 334.349</b>
--------------------	-------------------

	<b>FICHA TÉCNICA COLCHÓN</b>	
	<b>LÍNEA PREMIUM</b>	<b>Elaborado por: Margarita Martínez</b> <b>Revisado por: Alfonso Bueno-Jefe de planta</b>

<b>PRODUCTO</b>	COLCHON INFINITO PREMIUM
<b>MEDIDA</b>	200*200
<b>ITEM</b>	700075



### Características

Tipo	Ortopedico
Garantía	7 años

### Lista de precios

Distribuidor	\$ 800.000
P. de Fabrica	\$ 840.000
Galeria	\$ 920.000


**Costos**

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	VR UNIT	VR TOTAL
500485	1,9	MTR	PLATABANDA	\$ 3.276	\$ 6.224
500981	4,2	MTR	TELA ACOLCHADA GAMA BAJA	\$ 13.876	\$ 58.279
500980	1,1	MTR	TELA ACOLCHADA GAMA BAJA	\$ 10.241	\$ 11.265
500288	0,2	CAJA	GANCHO SENCO J-10	\$ 25.250	\$ 5.050
500237	0,21	CONO	HILO MAYOR 75	\$ 5.986	\$ 1.257
500277	9	MTR	FELPA DE FIQUE	\$ 2.810	\$ 25.290
500471	0,0123	CUÑ	PEGANTE ETERNA 1 55	\$ 149.650	\$ 1.841
500406	1,00	UND	MALLA ORTOPEDICA 200*200	\$ 115.545	\$ 115.545
400152	0,95	KG	PLASTICO TUBULAR	\$ 5.200	\$ 4.940
500430	1	UND	MARQUILLA SERIAL	\$ 1.000	\$ 1.000
500305	1	UND	MARQUILLA PREMIUN INFINITO	\$ 728	\$ 728
	4	LAM	CASSATTA 140*190*2	\$ 22.550	\$ 90.200
500526	4	UND	RESPIRADORES	\$ 67	\$ 268
500295	17	MTR	HILADILLO	\$ 85	\$ 1.445
500236	0,21	CONO	HILO CORAL 45	\$ 7.035	\$ 1.477
500287	0,021	CAJA	GANCHO HR 22	\$ 188.986	\$ 3.969
800089	2	UND	ALMOHADA	\$ 4.100	\$ 8.200
500234	0,09	CONO	HILAZA	\$ 25.000	\$ 2.250
	4	UND	ESQUINEROS	\$ 1.000	\$ 4.000
			BANDA IMPRENTA		

<b>TOTAL</b>	<b>\$ 343.229</b>
--------------	-------------------

Materiales		\$ 343.229
M.O.	1.5 hrs	\$ 6.227
CIF	20%	\$ 69.891

<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 419.346</b>
--------------------	-------------------

	<b>FICHA TÉCNICA COLCHÓN</b>	
	<b>LÍNEA NATURAL SALUD Y COMODIDAD</b>	<b>Elaborado por: Margarita Martínez Revisado por: Alfonso Bueno-Jefe de planta</b>

<b>PRODUCTO</b>	NATURAL
<b>MEDIDA</b>	120*190
<b>ITEM</b>	700086



### Características

Tipo	SemiOrtopedico
Garantía	5 años

### Lista de precios

Distribuidor	\$407.500
P. de Fabrica	\$460.475
Galeria	\$468.625


**Costos**

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	VR UNIT	VR TOTAL
180	2,3	MTR	PLATABANDA	\$ 3.390	\$ 7.797
1663	3,4	MTR	TELA GAMA BAJA	\$ 6.200	\$ 21.080
455	0,16	CONO	HILO MAYOR 75	\$ 5.986	\$ 958
860	0,09	CONO	HILO NILON BONDEADO # 40	\$ 24.857	\$ 2.237
170	0,011	CUÑ	PEGANTE ETERNA 1 55	\$ 154.506	\$ 1.700
125	1,00	UND	MALLA ORTOPEDICA	\$ 121.633	\$ 121.633
659	0,58	KG	PLASTICO TUBULAR CALIBRE 4	\$ 5.200	\$ 3.016
139	1	UND	MARQUILLA SERIAL	\$ 1.000	\$ 1.000
144	1	UND	MARQUILLA INFINITO	\$ 2.500	\$ 2.500
1138	2	LAM	LAMINA CASATA 140*190*2	\$ 6.485	\$ 12.970
200	4	UND	RESPIRADORES	\$ 67	\$ 269
96	13	MTR	HILADILLO	\$ 100	\$ 1.296
99	0,16	CONO	HILO CORAL 45	\$ 7.035	\$ 1.126
14	3,4	MTR	BONLAM	\$ 260	\$ 884
450	0,01	CAJA	GANCHO HR 22	\$ 180.000	\$ 1.800
3	1	UND	ALMOHADA	\$ 4.799	\$ 4.799
97	0,04	CONO	HILAZA	\$ 20.632	\$ 825
1143	6	MTR	CILINDRO ESPUMA	\$ 3.707	\$ 22.242
	4	UND	ESQUINEROS	\$ 1.000	\$ 4.000

<b>TOTAL</b>	<b>\$ 212.131</b>
--------------	-------------------

Materiales		\$ 212.131
M.O.	1 hrs	\$ 4.151
CIF	20%	\$ 43.256

<b>TOTAL</b>	<b>\$ 259.539</b>
--------------	-------------------

	<b>FICHA TÉCNICA COLCHÓN</b>	
	<b>LÍNEA NATURAL SALUD Y COMODIDAD</b>	<b>Elaborado por: Margarita Martínez</b> <b>Revisado por: Alfonso Bueno-Jefe</b> <b>de planta</b>

	COLCHON INFINITO NATURAL
<b>PRODUCTO</b>	
<b>MEDIDA</b>	140*190
<b>ITEM</b>	700087



### Características

Tipo	Semi Ortopédico
Garantía	5 años

### Lista de precios

Distribuidor	\$ 375.900
P. de Fabrica	\$ 394.800
Galeria	\$ 431.550


## Costos

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	VR UNIT	VR TOTAL
500485	1,5	MTR	PLATABANDA	\$ 3.276	\$ 4.914
500981	3	MTR	TELA ACOLCHADA GAMA BAJA	\$ 13.876	\$ 41.628
500980	0,8	MTR	TEALA ACOLCHADA GAMA BAJA	\$ 10.421	\$ 8.337
500237	0,17	CONO	HILO MAYOR 75	\$ 5.986	\$ 1.018
500471	0,011	CUÑ	PEGANTE ETERNA 1 55	\$ 149.650	\$ 1.646
500411	1	UND	MALLA CON POLYBONELL 1.40 *1.90	\$ 141.227	\$ 141.227
400152	0,6	KG	PLASTICO TUBULAR	\$ 5.200	\$ 3.120
500304	1	UND	JUEGO DE MARQUILLAS	\$ 3.500	\$ 3.500
	2	LAM	ESPUMA D 18 140*190*2	\$ 7.782	\$ 15.564
500526	4	UND	RESPIRADORES	\$ 67	\$ 269
500295	14	MTR	HILADILLO	\$ 85	\$ 1.190
500236	0,17	CONO	HILO CORAL 45	\$ 7.035	\$ 1.196
500287	0,015	CAJA	GANCHO HR 22	\$ 186.986	\$ 2.805
800089	2	UND	ALMOHADA	\$ 4.100	\$ 8.200
500234	0,06	CONO	HILAZA	\$ 25.000	\$ 1.500
	52	GRAMOS	BANDA IMPRENTA		
	4	UND	ESQUINEROS	\$ 1.000	\$ 4.000

<b>TOTAL</b>	<b>\$ 240.114</b>
--------------	-------------------

Materiales		\$ 240.114
M.O.	1 hrs	\$ 4.151
CIF	20%	\$ 48.853

<b>TOTAL</b>	<b>\$ 293.117</b>
--------------	-------------------

	<b>FICHA TÉCNICA COLCHÓN</b>	
	<b>LÍNEA NATURAL SALUD Y COMODIDAD</b>	<b>Elaborado por: Margarita Martínez Revisado por: Alfonso Bueno-Jefe de planta</b>

<b>PRODUCTO</b>	COLCHON NATURAL
<b>MEDIDA</b>	160*190
<b>ITEM</b>	700088



### Características

Tipo	Semi Ortopédico
Garantía	5 años

### Lista de precios

Distribuidor	\$ 451.500
P. de Fabrica	\$ 474.600
Galeria	\$ 519.750


**Costos**

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	VR UNIT	VR TOTAL
180	1,7	MTR	PLATABANDA	\$ 3.390	\$ 5.763
1663	4,1	MTR	TELA JACKAR	\$ 6.200	\$ 25.420
455	0,20	CONO	HILO MAYOR 75	\$ 5.986	\$ 1.197
860	0,15	CONO	HILO NILON BONDEADO # 40	\$ 24.857	\$ 3.729
170	0,02	CUÑ	PEGANTE ETERNA 1 55	\$ 154.506	\$ 3.090
129	1,00	UND	MALLA POLYBONELL 160*190	\$ 162.555	\$ 162.555
659	0,85	KG	PLASTICO TUBULAR	\$ 5.200	\$ 4.420
139	1	UND	MARQUILLA SERIAL	\$ 1.000	\$ 1.000
144	1	UND	MARQUILLA INFINITO NATURAL	\$ 2.500	\$ 2.500
1138	2	LAM	ESPUMA D 18 160*190*2	\$ 9.727	\$ 18.060
200	4	UND	RESPIRADORES	\$ 67	\$ 269
96	15	MTR	HILADILLO	\$ 100	\$ 1.495
99	0,16	CONO	HILO CORAL 45	\$ 7.035	\$ 1.126
14	4,1	MTR	BONLAM	\$ 260	\$ 1.066
450	0,02	CAJA	GANCHO HR 22	\$ 180.000	\$ 3.600
3	2	UND	ALMOHADA	\$ 4.799	\$ 9.598
97	0,07	CONO	HILAZA	\$ 20.632	\$ 1.444
1143	8	MTR	CILINDRO ESPUMA	\$ 3.707	\$ 29.656
	4	UND	ESQUINEROS	\$ 1.000	\$ 4.000

<b>TOTAL</b>	<b>\$ 279.988</b>
--------------	-------------------

Materiales		\$ 279.988
M.O.	1 hrs	\$ 4.151
CIF	20%	\$ 56.828

<b>TOTAL</b>	<b>\$ 340.967</b>
--------------	-------------------

	<b>FICHA TÉCNICA COLCHÓN</b>	
	<b>LÍNEA DUO TOP</b>	<b>Elaborado por: Margarita Martínez</b> <b>Revisado por: Alfonso Bueno-Jefe</b> <b>de planta</b>

<b>PRODUCTO</b>	COLCHON PILLOW DUO TOP
<b>MEDIDA</b>	120*190
<b>ITEM</b>	700091



### Características

Tipo	Ortopédico
Garantía	7 años

### Lista de precios

Distribuidor	\$ 492.500
P. de Fabrica	\$556.525
Galeria	\$566.375


### Costos

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	VR UNIT	VR TOTAL
500485	2,3	MTR	PLATABANDA	\$ 3.276	\$ 7.535
500493	2,7	MTR	TELA ACOLCHADA GAMA MEDIA 2	\$ 17.944	\$ 48.449
500492	1,7	MTR	TELA ACOLCHADA GAMA MEDIA 1	\$ 13.746	\$ 23.368
500288	0,32	CONO	GANCHO SENCO J-10	\$ 5.986	\$ 1.916
500237	0,18	CONO	HILO MAYOR 75	\$ 24.857	\$ 4.474
500235	0,029	CUÑ	HILO NILON BONDEADO # 40	\$ 154.506	\$ 4.481
500471	1	UND	PEGANTE ETERNA 1 55	\$ 121.633	\$ 121.633
500408	0,700	KG	MALLA POLYBONELL 200*200	\$ 5.200	\$ 3.640
400152	1	UND	PLASTICO TUBULAR CALIBRE 4	\$ 1.000	\$ 1.000
500303	1	UND	JUEGO DE MARQUILLAS	\$ 2.500	\$ 2.500
	1	LAM	ESPUMA D 30 120*190*3	\$ 14.231	\$ 14.231
	1	LAM	ESPUMA D 26 120*190*2	\$ 7.827	\$ 7.827
	1	LAM	ESPUMA D 30 120*190*2	\$ 9.814	\$ 9.814
500526	4	UND	RESPIRADORES	\$ 67	\$ 268
500295	25	MTR	HILADILLO	\$ 100	\$ 2.492
500236	0,32	CONO	HILO CORAL 45	\$ 7.035	\$ 2.251
500202	4,4	MTR	BONLAM	\$ 260	\$ 1.144
500287	0,01	CAJA	GANCHO HR 22	\$ 180.000	\$ 1.800
800089	1	UND	ALMOHADA	\$ 4.799	\$ 4.799
500234	0,08	CONO	HILAZA	\$ 20.632	\$ 1.651
600040	7,5	MTR	CILINDRO ESPUMA	\$ 3.707	\$ 27.803
	4	UND	ESQUINEROS	\$ 1.000	\$ 4.000

<b>TOTAL</b>	<b>\$ 297.074</b>
--------------	-------------------

Materiales		\$ 297.074
M.O.	1.2 hrs	\$ 4.981
CIF	20%	\$ 60.411

<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 362.467</b>
--------------------	-------------------

	<b>FICHA TÉCNICA COLCHÓN</b>	
	<b>LÍNEA DUO TOP</b>	<b>Elaborado por: Margarita Martínez</b> <b>Revisado por: Alfonso Bueno-Jefe</b> <b>de planta</b>

<b>PRODUCTO</b>	COLCHON INFINITO PILLOW DUO TOP
<b>MEDIDA</b>	140*190
<b>ITEM</b>	700092



### Características

Tipo	Ortopédico
Garantía	7 años

### Lista de precios

Distribuidor	\$ 557.500
P. de Fabrica	\$ 629.975
Galeria	\$ 641.125


**Costos**

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	VR UNIT	VR TOTAL
500485	2,8	MTR	PLATABANDA	\$ 3.276	\$ 9.173
500493	3	MTR	TELA ACOLCHADA GAMA MEDIA	\$ 17.944	\$ 53.832
500942	2,2	MTR	TELA ACOLCHADA GAMA MEDIA	\$ 13.746	\$ 30.241
500237	0,28	CONO	HILO MAYOR 75	\$ 5.986	\$ 1.676
500471	0,03	UND	PEGANTE ETERNA 1 55	\$ 149.650	\$ 4.490
500411	1	KG	MALLA POLYBONELL 140*190	\$ 141.227	\$ 141.227
400152	0,8	UND	PLASTICO TUBULAR CALIBRE 4	\$ 5.200	\$ 4.160
500303	1	UND	JUEGO DE MARQUILLAS	\$ 3.500	\$ 3.500
	1	LAM	ESPUMA D 30 140*190 *3	\$ 16.742	\$ 16.742
	1	LAM	ESPUMA D 26 140 *190* 2	\$ 9.080	\$ 9.080
	1	LAM	ESPUMA D 30 120*190*2	\$ 9.814	\$ 19.628
500526	4	UND	RESPIRADORES	\$ 67	\$ 268
500295	28	MTR	HILADILLO	\$ 85	\$ 2.380
500236	0,28	CONO	HILO CORAL 45	\$ 7.035	\$ 1.970
500287	0,015	CAJA	GANCHO HR 22	\$ 188.986	\$ 2.835
800089	2	UND	ALMOHADA	\$ 4.100	\$ 8.200
500234	0,12	CONO	HILAZA	\$ 25.000	\$ 3.000
	70	GRAMOS	BANDA IMPRENTA		
	4	UND	ESQUINEROS	\$ 1.000	\$ 4.000

<b>TOTAL</b>	<b>\$ 316.401</b>
--------------	-------------------

Materiales		\$ 316.401
M.O.	1.2 hrs	\$ 4.981
CIF	20%	\$ 64.276

<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 385.659</b>
--------------------	-------------------

	<b>FICHA TÉCNICA COLCHÓN</b>	
	<b>LÍNEA DUO TOP</b>	<b>Elaborado por: Margarita Martínez</b> <b>Revisado por: Alfonso Bueno-Jefe</b> <b>de planta</b>

<b>PRODUCTO</b>	COLCHON INFINITO PILLOW DUO TOP
<b>MEDIDA</b>	200*200
<b>ITEM</b>	700094



### Características

Tipo	Ortopédico
Garantía	7 años

### Lista de precios

Distribuidor	\$ 908.250
P. de Fabrica	\$ 953.400
Galería	\$ 1.044.750


**Costos**

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	VR UNIT	VR TOTAL
500485	5,3	MTR	PLATABANDA	\$ 3.390	\$ 17.967
500568	5,98	MTR	TELA JACKAR GAMA MEDIA	\$ 9.000	\$ 53.820
500288	0,2	CAJA	GANCHO SENCO J-10	\$ 40.700	\$ 8.140
500237	0,420	CONO	HILO MAYOR 75	\$ 5.986	\$ 2.514
500235	0,34	CONO	HILO NILON BONDEADO # 40	\$ 24.857	\$ 8.451
500471	0,04	CUÑ	PEGANTE ETERNA 1 55	\$ 154.506	\$ 6.180
500408	1	UND	MALLA POLYBONELL 200*200	\$ 208.446	\$ 208.446
400152	0,95	KG	PLASTICO TUBULAR CALIBRE 4	\$ 5.200	\$ 4.940
500303	1	UND	JUEGO DE MARQUILLAS	\$ 2.500	\$ 2.500
	1	LAM	ESPUMA D 30 100*190*3	\$ 24.749	\$ 24.749
	1	LAM	ESPUMA D 26 100*190*2	\$ 15.134	\$ 15.134
	2	LAM	ESPUMA D 30 100*190*2	\$ 14.231	\$ 28.462
500526	4	UND	RESPIRADORES	\$ 67	\$ 268
500295	35	MTR	HILADILLO	\$ 100	\$ 3.488
500236	0,420	CONO	HILO CORAL 45	\$ 7.035	\$ 2.955
500202	6,8	MTR	BONLAM	\$ 260	\$ 1.768
500287	0,021	CAJA	GANCHO HR 22	\$ 180.000	\$ 3.780
800089	2	UND	ALMOHADA	\$ 4.799	\$ 9.598
500234	0,18	CONO	HILAZA	\$ 20.632	\$ 3.714
600040	12	MTR	CILINDRO ESPUMA	\$ 3.707	\$ 44.484
	4	UND	ESQUINEROS	\$ 1.000	\$ 4.000

<b>TOTAL</b>	<b>\$ 455.359</b>
--------------	-------------------

Materiales		\$ 455.359
M.O.	1.7 hrs	\$ 7.057
CIF	20%	\$ 92.483

<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 554.898</b>
--------------------	-------------------

	<b>FICHA TÉCNICA COLCHÓN</b>	
	<b>LÍNEA PILLOW TOP PREMIUM</b>	<b>Elaborado por: Margarita Martínez</b> <b>Revisado por: Alfonso Bueno-Jefe</b> <b>de planta</b>

	COLCHON INFINITO PREMIUM PILLOW TOP
<b>PRODUCTO</b>	
<b>MEDIDA</b>	100*190
<b>ITEM</b>	700076



### Características

Tipo	Ortopédico
Garantía	7 años

### Lista de precios

Distribuidor	\$ 505.000
P. de Fabrica	\$ 530.250
Galería	\$ 580.750


### Costos

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	VR UNIT	VR TOTAL
500485	3,6	MTR	PLATABANDA	\$ 3.276	\$ 11.794
500943	2,2	MTR	TELA ACOLCHADA GAMA MEDIA	\$ 17.494	\$ 38.487
500942	2,1	MTR	TELA ACOLCHADA GAMA MEDIA	\$ 13.746	\$ 28.867
500288	0,11	CAJA	GANCHO SENCO J-10	\$ 25.250	\$ 2.778
500237	0,30	CONO	HILO MAYOR 75	\$ 5.986	\$ 1.796
500279	4,4	MTR	FIELTRO ESMERILADO	\$ 3.576	\$ 15.734
500471	0,014	CUÑ	PEGANTE ETERNA 1 55	\$ 149.650	\$ 2.095
500402	1	UND	MALLA DE 100*190	\$ 54.503	\$ 54.503
400152	0,65	KG	PLASTICO TUBULAR	\$ 5.200	\$ 3.380
500431	1	UND	MARQUILLA SERIAL	\$ 1.000	\$ 1.000
500306	1	UND	MARQUILLA PILLOW TOP INFINITO	\$ 2.500	\$ 2.500
60049	2	LAM	ESPUMA D 30 100*190*2	\$ 8.250	\$ 16.500
	2	LAM	CASSATTA 100*190*2	\$ 20.900	\$ 41.800
500526	4	UND	RESPIRADORES	\$ 67	\$ 268
500295	26	MTR	HILADILLO	\$ 85	\$ 2.210
500236	0,3	CONO	HILO CORAL 45	\$ 7.035	\$ 2.111
500287	0,008	CAJA	GANCHO HR 22	\$ 188.986	\$ 1.512
800089	1	UND	ALMOHADA	\$ 4.100	\$ 4.100
500234	0,06	CONO	HILAZA	\$ 25.000	\$ 1.500
			BANDA IMPRENTA		\$ 0
	4	UND	ESQUINEROS	\$ 1.000	\$ 4.000

<b>TOTAL</b>	<b>\$ 236.933</b>
--------------	-------------------

Materiales		\$ 236.933
M.O.	1.5 hr	\$ 6.227
CIF	20%	\$ 48.632

<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 291.792</b>
--------------------	-------------------

	<b>FICHA TÉCNICA COLCHÓN</b>	
	<b>LÍNEA PILLOW TOP PREMIUM</b>	<b>Elaborado por: Margarita Martínez</b> <b>Revisado por: Alfonso Bueno-Jefe</b> <b>de planta</b>

	COLCHON INFINITO PREMIUM PILLOW TOP
<b>PRODUCTO</b>	
<b>MEDIDA</b>	120*190
<b>ITEM</b>	700077



### Características

Tipo	Ortopédico
Garantía	7 años

### Lista de precios

Distribuidor	\$ 545.000
P. de Fabrica	\$ 572.250
Galería	\$ 626.750


### Costos

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	VR UNIT	VR TOTAL
500485	3,8	MTR	PLATABANDA	\$ 3.276	\$ 12.449
500643	4,4	MTR	TELA ACOLCHADA GAMA MEDIA	\$ 13.000	\$ 57.200
500492					
500288	0,12	CAJA	GANCHO SENCO J-10	\$ 25.250	\$ 3.030
500237	0,32	CONO	HILO MAYOR 75	\$ 5.986	\$ 1.916
860	0,18	CONO	HILO NILON BONDEADO # 40	\$ 24.857	\$ 4.474
1826	5,2	MTR	FIETRO ESMERILADO	\$ 3.149	\$ 16.375
170	0,029	CUÑ	PEGANTE ETERNA 1 55	\$ 154.506	\$ 4.481
125	1	UND	MALLA ORTOPEDICA 120*190	\$ 74.657	\$ 74.657
659	0,700	KG	PLASTICO TUBULAR	\$ 5.200	\$ 3.640
140	1	UND	MARQUILLA SERIAL	\$ 1.000	\$ 1.000
145	1	UND	MARQUILLA PILLOW TOP INFINITO	\$ 728	\$ 728
1138	2	LAM	ESPUMA D 30	\$ 12.918	\$ 25.836
37	2	LAM	CASSATTA 120*190*2	\$ 25.080	\$ 50.160
200	4	UND	RESPIRADORES	\$ 67	\$ 268
96	25	MTR	HILADILLO	\$ 100	\$ 2.492
99	0,32	CONO	HILO CORAL 45	\$ 7.035	\$ 2.251
14	4,4	MTR	BONLAM	\$ 260	\$ 1.144
450	0,01	CAJA	GANCHO HR 22	\$ 180.000	\$ 1.800
3	1	UND	ALMOHADA	\$ 4.799	\$ 4.799
97	0,08	CONO	HILAZA	\$ 20.632	\$ 1.651
1143	7,5	MTR	CILINDRO ESPUMA	\$ 3.707	\$ 27.803
	4	UND	ESQUINEROS	\$ 1.000	\$ 4.000

<b>TOTAL</b>	<b>\$ 302.152</b>
--------------	-------------------

Materiales		\$ 302.152
M.O.	1.7 hrs	\$ 7.057
CIF	20%	\$ 61.842

<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 371.051</b>
--------------------	-------------------

	<b>FICHA TÉCNICA COLCHÓN</b>	
	<b>LÍNEA PILLOW TOP PREMIUM</b>	Elaborado por: Margarita Martínez Revisado por: Alfonso Bueno-Jefe de planta

	COLCHON INFINITO PREMIUM PILLOW TOP
<b>PRODUCTO</b>	
<b>MEDIDA</b>	140*190
<b>ITEM</b>	718



### Características

Tipo	Ortopédico
Garantía	7 años

### Lista de precios

Distribuidor	\$ 573.300
P. de Fabrica	\$ 602.700
Galería	\$ 659.400


**Costos**

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	VR UNIT	VR TOTAL
180	4,3	MTR	PLATABANDA	\$ 3.390	\$ 14.577
250	5,1	MTR	TELA JACKAR	\$ 13.000	\$ 66.300
451	0,13	CAJA	GANCHO SENCO J-10	\$ 40.700	\$ 5.291
455	0,34	CONO	HILO MAYOR 75	\$ 5.986	\$ 2.035
860	0,28	CONO	HILO NILON BONDEADO # 40	\$ 24.857	\$ 6.960
1826	6	MTR	FIELTRO ESMERILADO	\$ 3.149	\$ 18.894
170	0,03	CUÑ	PEGANTE ETERNA 1 55	\$ 154.506	\$ 4.635
127	1	UND	MALLA ORTOPEDICA 140*190	\$ 69.682	\$ 69.682
659	0,75	KG	PLASTICO TUBULAR	\$ 5.200	\$ 3.900
140	1	UND	MARQUILLA SERIAL	\$ 1.000	\$ 1.000
145	1	UND	MARQUILLA PILLOW TOP INFINITO	\$ 728	\$ 728
1138	2	LAM	ESPUMA D 30	\$ 12.918	\$ 25.836
37	2	LAM	CASSATTA 140	\$ 22.550	\$ 45.100
200	4	UND	RESPIRADORES	\$ 67	\$ 268
96	28	MTR	HILADILLO	\$ 100	\$ 2.791
99	0,34	CONO	HILO CORAL 45	\$ 7.035	\$ 2.392
14	5,1	MTR	BONLAM	\$ 260	\$ 1.326
450	0,015	CAJA	GANCHO HR 22	\$ 180.000	\$ 2.700
3	2	UND	ALMOHADA	\$ 4.799	\$ 9.598
97	0,12	CONO	HILAZA	\$ 20.632	\$ 2.476
1143	8	MTR	CILINDRO ESPUMA	\$ 3.707	\$ 29.656
	4	UND	ESQUINEROS	\$ 1.000	\$ 4.000

<b>TOTAL</b>	<b>\$ 320.145</b>
--------------	-------------------

Materiales		\$ 320.145
M.O.	1.7 hrs	\$ 7.057
CIF	20%	\$ 65.440

<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 392.642</b>
--------------------	-------------------

	<b>FICHA TÉCNICA COLCHÓN</b>	
	<b>LÍNEA PILLOW TOP PREMIUM</b>	<b>Elaborado por: Margarita Martínez</b> <b>Revisado por: Alfonso Bueno-Jefe</b> <b>de planta</b>

<b>PRODUCTO</b>	COLCHON INFINITO PREMIUM PILLOW TOP
<b>MEDIDA</b>	160*190
<b>ITEM</b>	719



### Características

Tipo	Ortopédico
Garantía	7 años

### Lista de precios

Distribuidor	\$ 689.850
P. de Fabrica	\$ 724.500
Galería	\$ 793.800


**Costos**

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	VR UNIT	VR TOTAL
180	4,5	MTR	PLATABANDA	\$ 3.390	\$ 15.255
250	5,4	MTR	TELA JACKAR	\$ 13.000	\$ 70.200
451	0,18	CAJA	GANCHO SENCO J-10	\$ 40.700	\$ 7.326
455	0,35	CONO	HILO MAYOR 75	\$ 5.986	\$ 2.095
860	0,31	CONO	HILO NILON BONDEADO # 40	\$ 24.857	\$ 7.706
1826	6,8	MTR	FIELTRO ESMERILADO	\$ 3.149	\$ 21.413
170	0,036	CUÑ	PEGANTE ETERNA 1 55	\$ 154.506	\$ 5.562
129	1	UND	MALLA ORTOPEDICA 160*190	\$ 94.839	\$ 94.839
659	0,85	KG	PLASTICO TUBULAR	\$ 5.200	\$ 4.420
140	1	UND	MARQUILLA SERIAL	\$ 1.000	\$ 1.000
145	1	UND	MARQUILLA PILLOW TOP INFINITO	\$ 728	\$ 728
1138	3	LAM	ESPUMA D 30	\$ 12.918	\$ 38.754
37	3	LAM	CASSATTA 140*190*2	\$ 22.550	\$ 67.650
200	4	UND	RESPIRADORES	\$ 67	\$ 269
96	29	MTR	HILADILLO	\$ 100	\$ 2.890
99	0,35	CONO	HILO CORAL 45	\$ 7.035	\$ 2.462
14	5,4	MTR	BONLAM	\$ 260	\$ 1.404
450	0,02	CAJA	GANCHO HR 22	\$ 180.000	\$ 3.600
3	2	UND	ALMOHADA	\$ 4.799	\$ 9.598
97	0,14	CONO	HILAZA	\$ 20.632	\$ 2.888
1143	9	MTR	CILINDRO ESPUMA	\$ 3.707	\$ 33.363
	4	UND	ESQUINEROS	\$ 1.000	\$ 4.000

<b>TOTAL</b>	<b>\$ 397.424</b>
--------------	-------------------

Materiales		\$ 397.424
M.O.	1.7 hrs	\$ 7.057
CIF	20%	\$ 80.896

<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 485.376</b>
--------------------	-------------------

	<b>FICHA TÉCNICA COLCHÓN</b>	
	<b>LÍNEA PILLOW TOP CASATTA</b>	<b>Elaborado por: Margarita Martínez</b> <b>Revisado por: Alfonso Bueno-Jefe</b> <b>de planta</b>

	COLCHON INFINITO ORTOCASATTA PILLOW TOP
<b>PRODUCTO</b>	
<b>MEDIDA</b>	160*190
<b>ITEM</b>	700059



### Características

Tipo	Ortopédico Clínico
Garantía	2 años

### Lista de precios

Distribuidor	\$ 658.350
P. de Fabrica	\$ 690.900
Galería	\$ 757.050


**Costos**

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	VR UNIT	VR TOTAL
500485	2,5	MTR	PLATABANDA	\$ 3.390	\$ 9.831
500493	5,4	MTR	TELA GAMA ALTA	\$ 13.000	\$ 70.200
455	0,35	CONO	HILO MAYOR 75	\$ 5.986	\$ 2.095
860	0,31	CONO	HILO NILON BONDEADO # 40	\$ 24.857	\$ 7.706
170	0,036	CUÑ	PEGANTE ETERNA 1 55	\$ 154.506	\$ 5.562
	1	UND	LAMINA DE CASATA160*190*13	\$ 173.888	\$ 173.888
659	0,85	KG	PLASTICO TUBULAR	\$ 5.200	\$ 4.420
140	1,00	UND	MARQUILLA SERIAL	\$ 1.000	\$ 1.000
145	1	UND	MARQUILLA PILLOW TOP INFINITO	\$ 728	\$ 728
1138	2	LAM	ESPUMA D 30	\$ 12.918	\$ 25.836
200	4	UND	RESPIRADORES	\$ 67	\$ 269
96	29	MTR	HILADILLO	\$ 100	\$ 2.890
99	0,35	CONO	HILO CORAL 45	\$ 7.035	\$ 2.462
14	5,4	MTR	BONLAM	\$ 260	\$ 1.404
3	2	UND	ALMOHADA	\$ 4.799	\$ 9.598
97	0,14	CONO	HILAZA	\$ 20.632	\$ 2.888
1143	9	MTR	CILINDRO ESPUMA	\$ 3.707	\$ 33.363
	4	UND	ESQUINEROS	\$ 1.000	\$ 4.000

<b>TOTAL</b>	<b>\$ 358.141</b>
--------------	-------------------

Materiales		\$ 358.141
M.O.	1.7 hrs	\$ 7.057
CIF	20%	\$ 73.040

<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 438.238</b>
--------------------	-------------------

	<b>FICHA TÉCNICA COLCHÓN</b>	
	<b>LÍNEA PILLOW TOP CASATTA</b>	<b>Elaborado por: Margarita Martínez</b> <b>Revisado por: Alfonso Bueno-Jefe</b> <b>de planta</b>

	COLCHON INFINITO ORTOCASATTA PILLOW TOP
<b>PRODUCTO</b>	
<b>MEDIDA</b>	140*190
<b>ITEM</b>	699



### Características

Tipo	Ortopédico clínico
Garantía	2 años

### Lista de precios

Distribuidor	\$ 575.100
P. de Fabrica	\$ 604.800
Galería	\$ 661.500

**Costos**


ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	VR UNIT	VR TOTAL
500485	2,8	MTR	PLATABANDA	\$ 3.276	\$ 9.173
500493	3	MTR	TELA ACOLCHADA GAMA MEDIA	\$ 17.494	\$ 52.482
500492	2,1	CONO	TELA ACOLCHADA GAMA MEDIA	\$ 13.746	\$ 28.867
500237	0,30	CONO	HILO NILON BONDEADO # 40	\$ 5.986	\$ 1.796
500471	0,014	CUÑ	PEGANTE ETERNA 1 55	\$ 149.650	\$ 2.095
	1	UND	LAMINA DE CASATA 140*190*12	\$ 152.152	\$ 152.152
400152	0,85	KG	PLASTICO TUBULAR	\$ 5.200	\$ 4.420
	1,00	UND	MARQUILLA SERIAL	\$ 1.000	\$ 1.000
	1	UND	MARQUILLA PILLOW TOP INFINITO	\$ 2.500	\$ 2.500
	4	LAM	ESPUMA D 30 140*190*2	\$ 12.918	\$ 51.672
500526	4	UND	RESPIRADORES	\$ 67	\$ 269
500295	29	MTR	HILADILLO	\$ 85	\$ 2.465
500236	0,3	CONO	HILO CORAL 45	\$ 7.035	\$ 2.111
800089	2	MTR	ALMOHADA	\$ 4.100	\$ 8.200
500234	0,06	UND	HILAZA	\$ 25.000	\$ 1.500
	0,14	CONO	BANDA IMPRENTA	\$ 20.632	\$ 2.888
	4	UND	ESQUINEROS	\$ 1.000	\$ 4.000

<b>TOTAL</b>	<b>\$ 327.590</b>
--------------	-------------------

Materiales		\$ 327.590
M.O.	1.7 hrs	\$ 7.057
CIF	20%	\$ 66.929

<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 401.575</b>
--------------------	-------------------


ANEXO H. FICHAS TÉCNICAS DE ESPUMA

	<b>FICHA TÉCNICA ESPUMA</b> MADERAC S.A.
	ESPUMA DENSIDAD 18

<b>BLOQUE DE ESPUMA DENSIDAD 18</b>			
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UND. DE MEDIDA</b>
500496	POLIOL	32	KG
500558	T.D.I.	20	KG
500551	SILICONA	405	ML
500442	ESTAÑO	59,5	ML
500230	CLORURO DE METILENO	965	ML
500165	AMINA	45	ML
500212	CARBONATO DE CALCIO	3,2	KG
500211	CARBOFLEX	0,3	KG
500162	POLIURETANO		KG
500455	PASTA AZUL	0,15	KG
500456	PASTA NARANJA		KG
500458	PASTA ROJA		KG
400151	PLASTICO NEGRO	340	KG
	AGUA	1504	ML


**COSTOS**

<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>MEDIDA</b>	<b>COSTO UNI</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
POLIOL	36	KG	\$ 5.800	\$ 208.800
T.D.I.	23	KG	\$ 7.288	\$ 167.624
SILICONA	0,4	KG	\$ 18.862	\$ 7.545
ESTAÑO	0,0875	KG	\$ 25.405	\$ 2.223
CARBONATO DE CALCIO	3	KG	\$ 293	\$ 879
PLASTICO NEGRO	0,5	KG	\$ 4.000	\$ 2.000
CARBOFLEX	0,1	KG	\$ 293	\$ 29

	<b>FICHA TÉCNICA ESPUMA</b> MADERAC S.A.
	ESPUMA DENSIDAD 18

<b>MATERIALES</b>	<b>\$ 389.100</b>
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>\$ 8.267</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$397.367,00</b>


<b><u>COSTO POR</u></b>	<b><u>LÁMINA:</u></b>
DE UN BLOQUE D 18 SALEN 50 LAMINAS DE 140*190*2	\$ 7.782
DE UN BLOQUE D 18 SALEN 60 LAMINAS DE 120*190*2	\$ 6.485
DE UN BLOQUE D 18 SALEN 70 LAMINAS DE 100*190*2	\$ 5.559
DE UN BLOQUE D 18 SALEN 40 LAMINAS DE 140*190*2	\$9.727
DE UN BLOQUE D 18 SALEN 30 LAMINAS DE 200*200*2	\$12.970
DE UN BLOQUE D 18 SALEN 20 LAMINAS DE 140*190*5	\$19.455
DE UN BLOQUE D 18 SALEN 5 LAMINAS DE 140*190*18	\$77.800

	<b>FICHA TÉCNICA ESPUMA</b> MADERAC S.A.
	ESPUMA DENSIDAD 26

<b>BLOQUE DE ESPUMA DENSIDAD 26</b>			
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UND. DE MEDIDA</b>
500496	POLIOL	45	KG
500558	T.D.I.	24,5	KG
500551	SILICONA	480	ML
500442	ESTAÑO	57,8	ML
500230	CLORURO DE METILENO		ML
500165	AMINA	58	ML
500212	CARBONATO DE CALCIO	5,4	KG
500211	CARBOFLEX	0,3	KG
500162	POLIURETANO		KG
500455	PASTA AZUL		KG
500456	PASTA NARANJA		KG
500458	PASTA ROJA	0,15	KG
	AGUA	1755	ML

**COSTOS:**


<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>MEDIDA</b>	<b>COSTO UNI</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
POLIOL	45	KG	\$ 5.800	\$ 261.000
T.D.I.	24,5	KG	\$ 7.236	\$ 177.282
SILICONA	0,4	KG	\$ 18.862	\$ 7.545
ESTAÑO	0,08	KG	\$ 31.462	\$ 2.517
ANIMA	0,05	KG	\$ 11.000	\$ 550
CARBONATO DE CALCIO	5,4	KG	\$ 116	\$ 626
PLASTICO NEGRO	0,3	KG	\$ 4.000	\$ 1.200
PASTA ROJA	0,1	KG	\$ 15.700	\$ 1.570
CARBOFLEX	0,3	KG	\$ 5.745	\$ 1.724

	<b>FICHA TÉCNICA ESPUMA</b> MADERAC S.A.
	ESPUMA DENSIDAD 26

<b>MATERIALES</b>	<b>\$ 454.014</b>
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>\$ 8.267</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 462.281</b>

**COSTO POR**


DE UN BLOQUE D 30 SALEN 50 LAMINAS DE 140*190*2	<b>LÁMINA:</b> \$ 9.080
DE UN BLOQUE D 30 SALEN 40 LAMINAS DE 160*190*2	\$11.350
DE UN BLOQUE D 30 SALEN 30 LAMINAS DE 200*200*2	\$15.134
DE UN BLOQUE D 30 SALEN 60 LAMINAS DE 100*190*2	\$7.567
DE UN BLOQUE D 30 SALEN 58 LAMINAS 120*190*2	\$7.827

	<b>FICHA TÉCNICA ESPUMA</b> MADERAC S.A.
	ESPUMA DENSIDAD 30

<b>BLOQUE DE ESPUMA DENSIDAD 30</b>			
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UND. DE MEDIDA</b>
500496	POLIOL	49	KG
500558	T.D.I.	24,9	KG
500551	SILICONA	523	ML
500442	ESTAÑO	55,2	ML
500230	CLORURO DE METILENO		ML
500165	AMINA	53	ML
500212	CARBONATO DE CALCIO	5,9	KG
500211	CARBOFLEX	0,3	KG
500162	POLIURETANO		KG
500455	PASTA AZUL		KG
500456	PASTA NARANJA	0,15	KG
500458	PASTA ROJA		KG
400151	PLASTICO NEGRO	240	KG
	AGUA	1764	ML

**COSTOS:**

DESCRIPCION	CANTIDAD	MEDIDA	COSTO UNI	COSTO TOTAL
POLIOL	60	KG	\$ 5.800	\$ 348.000
T.D.I.	28	KG	\$ 7.288	\$ 204.064
SILICONA	0,5	KG	\$ 18.862	\$ 9.431
ESTAÑO	0,1	KG	\$ 25.405	\$ 2.541
CARBONATO DE CALCIO	9	KG	\$ 293	\$ 2.637
PLASTICO NEGRO	0,5	KG	\$ 4.000	\$ 2.000


	<b>FICHA TÉCNICA ESPUMA</b> MADERAC S.A.			
	ESPUMA DENSIDAD 30			
CARBOFLEX	0,1	KG	\$ 5.745	\$ 575

<b>MATERIALES</b>	<b>\$ 569.247</b>
<b>MANO DE OBRA</b>	<b>\$ 8.267</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 577.514</b>

**COSTO POR LÁMINA:**

DE UN BLOQUE D 30 SALEN 50 LAMINAS DE 140*190*2	\$ 11.385
DE UN BLOQUE D 30 SALEN 40 LAMINAS DE 160*190*2	\$14.231
DE UN BLOQUE D 30 SALEN 30 LAMINAS DE 200*200*2	\$18.975
DE UN BLOQUE D 30 SALEN 34 LAMINAS DE 140*190*3	\$16.742
DE UN BLOQUE D 30 SALEN 46 LAMINAS 100*190*3	\$ 12374
DE UN BLOQUE D 30 SALEN 30 LAMINAS DE 160*190*3	\$18.974
DE UN BLOQUE D 30 SALEN 58 LAMINAS DE 120*190*2	\$9.814
DE UN BLOQUE D 35 SALEN 30 LAMINAS DE 180*200*2	\$16.264
DE UN BLOQUE D 30 SALEN 40 LAMINAS DE 120*190*3	\$14.231
DE UN BLOQUE D 30 SALEN 23 LAMINAS DE 200*200*3	\$24.749
DE UN BLOQUE D 30 SALEN 23 LAMINAS DE 100*190*2	\$8.250

ANEXO I. FORMATO DE REQUERIMIENTO INTERNO

<b>FORMATO DE REQUERIMIENTO INTERNO DE LA PLANTA DE COLCHONES Y TAPICERIA</b>				 <b>CALLE 20 # 12 – 75 BUCARAMANGA, COL. TEL: 6 71 56 84</b>	
				<b>No.</b>	<b>002</b>
<b>Fecha: 10 DE AGOSTO DE 2011</b>					
<b>Nombre Cliente: PLANTA DE COLCHONES Y TAPICERIA</b>					
<b>OBRA:</b>					
<b>Ciudad: BUCARAMANGA</b>					
<b>Fecha de entrega:</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>MEDIDA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COLOR</b>	
BLOQUE DE ESPUMA DENSIDAD 30		98 CM	1	NARANJA	
BLOQUE DE ESPUMA DENSIDAD 26		98 CM	1	ROSADO	
BLOQUE DE ESPUMA DENSIDAD 18		98 CM	1	AZUL	
<b>OBSERVACIONES:</b>					
<b>DEPTO. COMERCIAL</b>					
<b>MADERAC S.A.</b>					
<b>DEPTO. PRODUCCIÓN</b>					
<b>RECIBIDO A CONFORMIDAD</b>					

ANEXO J. COTIZACIÓN ARREGLO Y MANTENIMIENTO CARRUSEL Y CASATTERA

## URGENCIAS INDUSTRIALES

NIT: 91.151.277-1

Régimen Simplificado

---

Bucaramanga, Octubre 1 de 2011

Señor(es):  
**MADERAC S.A.**  
Atn., Margarita Martínez  
L. C.

**REF: COTIZACIÓN**

Por medio de la presente me permito enviar cotización de:

- Automatización de Carrusel 4.000.000.00
- Mantenimiento general (preventivo) a carrusel: 2.000.000.00
- Mantenimiento general (preventivo) a máquina cazatera (Molino, tolva y prensa): 4.000.000.00

Nota: El mantenimiento incluye mano de obra y pintura pero adicional a ello se cobrará las piezas que sea necesario cambiar

En espera de sus respuestas y deseando prestarles nuestros servicios de la mejor manera y a su satisfacción.

Cordialmente,

  
MARIO PEÑALOZA FLÓREZ  
Técnico Mecánico

---

Cra.11 No.27-28, Tel: 6428754, Cel: 3002216341, E-mail: urin\_96@hotmail.com  
Bucaramanga, Santander





ANEXO M. FORMATO DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES

		<b>CENTRO DE OPERACIONES 005</b>				
FORMATO DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES AL ALMACEN PARA PRODUCCION DE LA PLANTA DE COLCHONES Y TAPICERIA						
FECHA	DIA	MES	AÑO	ENCARGADO	ALFONSO BUENO	
CODIGO	COLCHONES				Cliente	
CODIGO	CANTIDAD		UNIDAD	DESCRIPCIÓN		
	SOLICITADA	APROBADA				
NOTA:						
PRODUCCION						
_____				_____		
ELABORADO				RECIBIDO		

CENTRO DE OPERACIONES 005						
FORMATO DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES AL ALMACEN PARA PRODUCCION DE LA PLANTA DE COLCHONES Y TAPICERIA						
FECHA	DIA	MES	AÑO	ENCARGADO	ALFONSO BUENO	
	6	11	2010			
CODIGO	COLCHONES			N-65	Cliente	
CODIGO	CANTIDAD		UNIDAD	DESCRIPCIÓN		
	SOLICITADA	APROBADA				
	3		LAM	LAMINAS DE CASATA DE 140"		
	1		LAM	LAMINAS DE CASATA DE 160"		
RAYCO GENERAL						
_____				_____		
ELABORADO				RECIBIDO		

ANEXO N. CONTROL DE MATERIA PRIMA



<b>CONTROL DIARIO DE MATERIA PRIMA</b>					
Fecha: Septiembre 17 de 2011					
<b>Material</b>	<b>Inv. Inicial</b>	<b>Salidas</b>	<b>Averías</b>	<b>Entradas</b>	<b>Inv. Final</b>
<b>MALLAS</b>					
MALLA ORTOPEDICA DE 100*190*14					
MALLA ORTOPEDICA DE 120*190*14					
MALLA ORTOPEDICA DE 140*190*14					
MALLA ORTOPEDICA DE 160*190*14					
MALLA ORTOPEDICA DE 200*200*14					
MALLA POLYBONELL DE 200*200					
MALLA POLYBONELL DE 100*190					
MALLA POLYBONELL DE 120*190					
MALLA POLYBONELL DE 140*190					
MALLA SEMIORTOPEDICA DE 100*190*13					
MALLA SEMIORTOPEDICA DE 120*190*13					
MALLA SEMIORTOPEDICA DE 140*190*13					
<b>ACOLCHADO</b>					
TELA ACOLCHADA GAMA BAJA A 1 CM					
TELA ACOLCHADA GAMA BAJA A 2 CM					
TELA ACOLCHADA GAMA MEDIA A 1 CM					
TELA ACOLCHADA GAMA MEDIA A 2 CM					
<b>MARQUILLAS</b>					
JUEGO DE MARQUILLAS CONFORT					
JUEGO DE MARQUILLAS FRESH					
JUEGO DE MARQUILLAS PILLOW TOP GOLD					
JUEGO DE MARQUILLAS POLYBONELL DUO TOP					
JUEGO DE MARQUILLAS POLYBONELL NATURAL					
JUEGO DE MARQUILLAS PREMIUM					
JUEGO DE MARQUILLAS PREMIUM PILLOW TOP					
JUEGO MARQUILLAS POLYBONELL PILLOW TOP					
<b>OTROS</b>					
RESPIRADOR PLÁSTICO PARA COLCHÓN					
PLATABANDA					
POLITEX					

PEGANTE ARTEPLACK COLCHONES					
GANCHO SENCO HR-22					
GANCHO SENCO J-10					
FELPA DE FIQUE DE 700 GR/M2					
FIELTRO ESMERILADO DE 6 MM					
PLASTICO TUBULAR CALIBRE 4					
<b>HILOS</b>					
CONO DE HILAZA DE 2 CABOS					
CONO DE HILO APTAN # 40					
CONO DE HILO APTAN # 60					
<b>QUIMICOS</b>					
CLORURO DE METILENO					
OCTOATO DE ESTAÑO					
PASTA COLORANTE AZUL					
PASTA COLORANTE NARANJA					
PASTA COLORANTE ROJO					
POLIOL AUTOCATALIZADO					
T D I 80-20					


ANEXO O. ORDEN DE PRODUCCIÓN COLCHONES

*Pendiente hacer 2*


PROY DE COLCHONES		20000167					
Descripción Materiales: COLCHÓN INFINITO PREMIUM 1,40 M							
Orden	20000167	Asignación	COL MTS COLCHONES				
Material	700073	Programador	ZC1 COLCHONES				
Cantidad	3 UN	Planeador Mrp	MAD				
Planta	5000 MADERAC	Grupo plan.	WBS				
		Orden de Vta	/ 000000				
		Comprador					
Fechas	09.07.2011	Creación	09.07.2011				
	09.07.2011	Liberación	09.07.2011				
	11.07.2011	Impresión	11.07.2011				
	12.07.2011	Inicio	12.07.2011				
		Final					
Notas Especiales:							
OPERACIONES:							
Operación	Puesto de trabajo	Tiempo 1 Estimado	Tiempo 2 Estimado	Tiempo 1	Tiempo 2	Unidades Entregadas	Firma Recibido
0010	ACOLCHAD	40MIN	40 MIN				
0020	COSTURA	40MIN	40 MIN				
0030	ARM COL	140MIN	140 MIN				
LISTA DE MATERIALES							
Código	Descripción	Cantidad unidad Base ( 001)	Cantidad	Almacén	Notas / Comentarios		
500152	PLASTICO TUBULAR CALIBRE 4	0,670 KG	2,010 KG				
500202	BONLAM 11 GR	3,800 M	11,400 M	1000			
500234	CÓNO DE HILAZA DE 2 CABOS	0,333 UN	1,000 UN	2100			
500236	CÓNO DE HILO CORAL 45 BLANCO	0,333 UN	1,000 UN	2100			
500237	CÓNO DE HILO MAYOR 75 BLANCO	0,333 UN	1,000 UN	2100			
500277	FELPA DE FIQUE DE 700 GR/M2	6,000 M	18,000 M	2100			
500287	GANCHO SENCO HR-22	0,333 CJ	1,000 CJ	2100			
500288	GANCHO SENCO J-10	0,333 CJ	1,000 CJ	2100			
500295	HILADILLO BLANCO DE 35 MM	14,000 M	42,000 M	2100			
500305	JUEGO DE MARQUILLAS PREMIUM	1,000 UN	3,000 UN	2100			
500404	MALLA ORTOPEDICA DE 140*190*14	1,000 UN	3,000 UN	2100			
500430	MARQUILLA SERIAL PREMIUM	1,000 UN	3,000 UN	2100			
500471	PEGANTE ETERNA A 55	0,333 GLN	1,000 GLN	2100			
500485	PLATABANDA	1,500 M	4,500 M	2100			
500526	RESPIRADOR PLÁSTICO PARA COLCHÓN	4,000 UN	12,000 UN	2100			
500580	TELA ACOLCHADA GAMA BAJA A 1 CM	0,800 M	2,400 M	1000			
500581	TELA ACOLCHADA GAMA BAJA A 2 CM	3,000 M	9,000 M	1000			
500032	LAMINA DE CASATTA DE 2 CM	2,000 UN	6,000 UN	2100			
500040	ESPUMA CILÍNDRICA	7,000 M	21,000 M	2100			

EPT → 1 (05-A60-11) → 50000 17509

ANEXO P. FACTURA DE COMPRA MÁSCARAS PARA ESPUMA



**LDESEG**  
LTD.A.



**SOLDADORAS EQUIPOS SEGURIDAD INDUSTRIAL FERRETERIA ABRASIVOS Y SEÑALIZACION**

NIT. 800.255.920-B  
Común No. 04-002631 - AGENTE RETENEDOR DE IVA E ICA  
CONTRIBUYENTES - RESOL. No. 014047 DIC.12009

Principal Bucaramanga: Carrera 14 No. 23-54 - PBX/FAX: 630 6360  
Sucursal Bucaramanga: Carrera 14-NOV 29-02 - PBX/FAX: 630 0600  
Agencia Barrancabermeja: Calle 64 No. 31-116 Floresta Baja - PBX: 602 0055 - Fax: 622 3778  
Página Web: www.soldeseg.com - E-mail: ventas@soldeseg.com

FACTURA DE VENTA No. **CRED- 119634**

DIRECCION: CALLE 20 N. 12-75  
CIUDAD: BUCARAMANGA (STDER)  
TELEFONO: 60006715684

FECHA	RECHAZO	PEDIDO	ORDEN DE COMPRA	VIA DESPACHO	GUIA	VEND.	REMISION
2011	05	01	ING EDISON GALVIZ			0011	500

UN	DESCRIPCION	MARCA	BDG	CODIGO	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
UN	RESPIRADOR M/CARA 6200-M ELASTOMERO S/CARTU #1	3M	0012	0110025000340	36,000	108,000
UN	CARTUCHO 6001 CONTRA VAPORES ORGANICOS #1	3M	0012	0110025000380	18,000	108,000
UN	FILTRO MATERIAL PARTICULADO 3M11 #1	3M	0012	0110025000520	4,800	27,600
UN	RETENEDOR 501 PARA FILTRO 3M11 #1	3M	0012	0110025000540	4,000	24,000

**MADERPC S.A.**  
DEPARTAMENTO COMPRAS

Fecha Compra: \_\_\_\_\_  
Entrada Alm.: \_\_\_\_\_  
Numeración: 19-467  
Tipo: 19-467  
i. Bo. \_\_\_\_\_






*Gracias por su compra*

SubTOTAL \$ 267,600  
FLETES \$ 267,600  
VALOR NETO 14% \$ 42,816  
IVA \$ \_\_\_\_\_  
**TOTAL \$ 310,416**

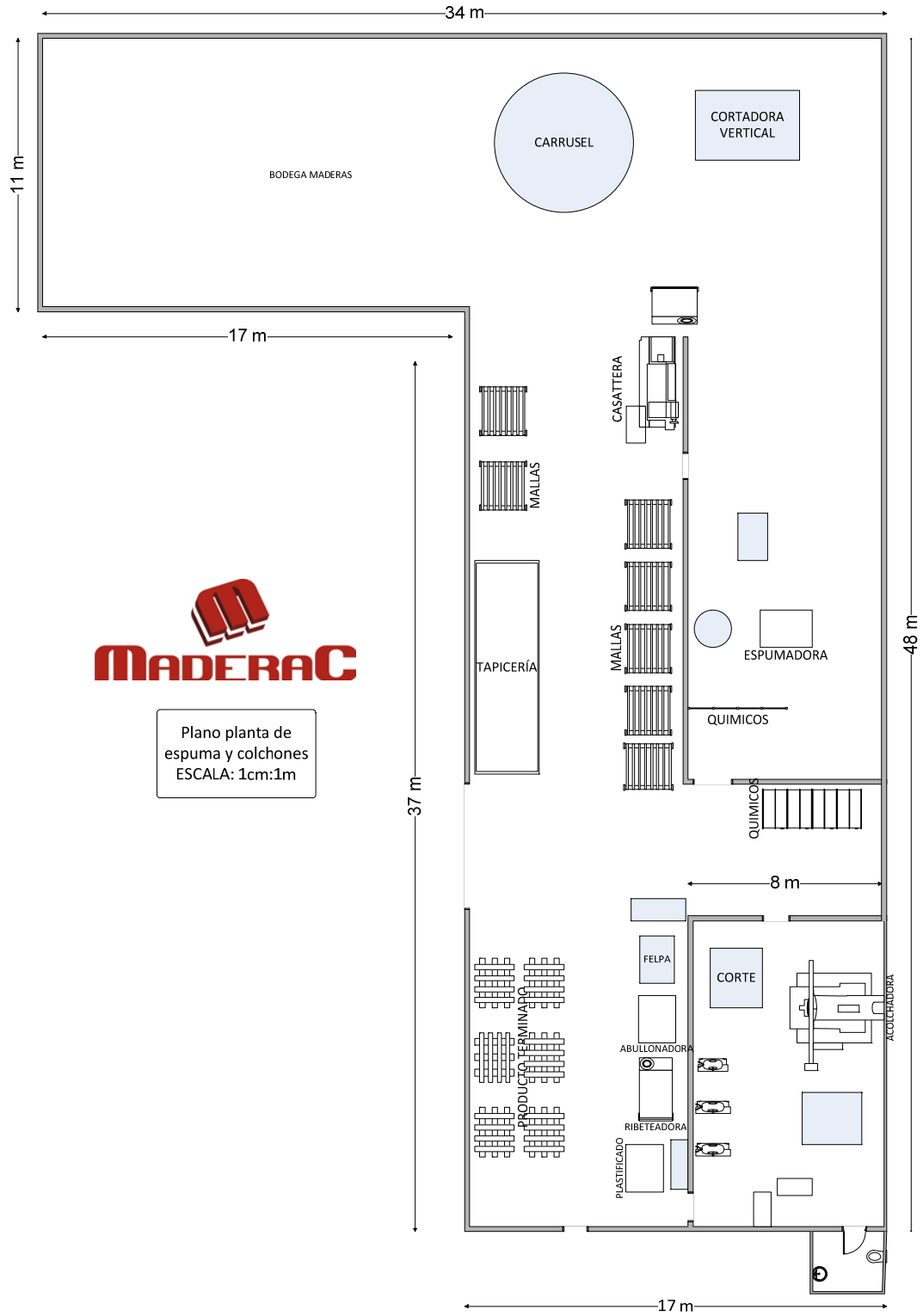
CUANDO RECIBI MIL CUATROCIENTOS DIECISEIS PESOS MCTE

RECIBI CONFORME Y EN BUEN ESTADO

NOMBRE: \_\_\_\_\_  
C.C. No. \_\_\_\_\_  
FECHA RECIBIDO: \_\_\_\_\_

ANEXO Q. PLANO PLANTA DE ESPUMA Y COLCHONES MADERAC



ANEXO R. COTIZACIÓN MÁQUINA INDUSTRIAL PLANA PARA FORROS

Comercializadora  
**CarSil Ltda.**  
 NIT. 804.005.293-0

**PFAFF** Distribuidor Autorizado

COTIZACION

<b>PFAFF</b> <b>PEGASUS.</b> <b>SAMSUNG</b> <b>Panasonic</b> <b>SEKMEZ</b> <b>SIRUBA</b> <b>VANNY</b>			
FECHA:	Octubre 10 de 2011		
NOMBRE:	Maderac		
ENTIDAD:	VENDEDOR: Carlos J Silva C.		
CANTIDAD	REFERENCIA MÁQUINA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Máquina Industrial plana 1. aguja. Triple Transporte. Completa. Marca Hauzer Especial Ref: 1245.		φ5.900.000=
OBSERVACIONES: Estos precios están sujetos a cambio sin previo aviso. Validez de esta Cotización: El precio cotizado no incluye IVA, seis meses de garantía, costo de manejo.			
CALLE 36 # 20 - 40 • TELS: 6708661 - 6706000 • TELEFAX: 6708699 E-mail: carsiltda@hotmail.com • BUCARAMANGA			

## ANEXO S. COTIZACIÓN MÁQUINAS

Figura S.1. Cotización máquina acolchadora

### Re: QUOTATION, URGENTLY

De: **icy** (admin@m-ysunshine.com)  
Enviado: miércoles, 28 de septiembre de 2011 09:56:57 p.m.  
Para: Colchones Infinito Maderac (colchonesinfinito@maderac.com)  
CC: margarita\_m\_m@hotmail.com; pochodroma@hotmail.com  
2 archivos adjuntos  
SS-YS.jpg (81,8 KB) , SS-2500.jpg (88,7 KB)

Dear Alfonso

Glad to receive your e-mail.

Please see the attachment for the two quilting machines technical data.

Our FOB price for it is below:

- 1) SS-YS Mechanical shuttle multi-needle quilting machine : \$25000/unit.
- 2) S2500 newest computerized multi-needle chainstitch quilting machine : \$35000/unit.

Thanks and best regards!

Icy

SUNSHINE INTERNATIONAL  
WEBSITE:WWW.M-YSHINE.COM  
TEL. :0086-13857880865  
FAX:0086-574-56877860

----- Original Message -----

From: Colchones Infinito Maderac  
To: admin@m-ysunshine.com  
Sent: Wednesday, September 28, 2011 11:16 PM  
Subject: QUOTATION, URGENTLY

Good morning,

I'm very interested in a quilting machine so, i would get a quotation about "SS-YS Mechanical Shuttle Multi-needle Quilting Machine" and "SS-2500 Newest Computerized Multi-needle Chainstitch Quilting Machine" please.

I need that machine urgently, so i'll be waiting for your answer to this mail and please send me a copy to [margarita\\_m\\_m@hotmail.com](mailto:margarita_m_m@hotmail.com) and [pochodroma@hotmail.com](mailto:pochodroma@hotmail.com)

Thanks a lot,  
Alfonso Bueno Duran.  
Plant manager  
Movil 3167775084-3153729760

Figura S.2. Cotización panel para cortar acolchado

**Re: QUOTATION, URGENTLY**

De: **Icy** (admin@m-ysunshine.com)  
Enviado: viernes, 30 de septiembre de 2011 01:33:48 a.m.  
Para: Colchones Infinito Maderac (colchonesinfinito@maderac.com)  
CC: margarita\_m\_m@hotmail.com  
2 archivos adjuntos  
SS-5.jpg (47,6 KB) , SS-C.jpg (101,2 KB)

Dear Alfonso

Glad to receive your e-mail.

Yes ,the SS-C is assorted with quilting machine ,the SS-C can cut the quilted fabric from the quilting machine .And

this machine has a high quality.

Please see the attachment for the SS-5 and SS-C information.

Our FOB price for them is below:

- 1) SS-5 auto-flipping tape edge machine : \$17000/unit.
- 2) SS-C quilting panel cutting machine : \$17000/unit.

Thanks and best regards!

Icy

2011/9/30 Icy <admin@m-ysunshine.com>

Dear Alfonso

Glad to receive your e-mail.

Please see the attachment for the SS-5 and SS-C information.

Our FOB price for them is below:

- 1) SS-5 auto-flipping tape edge machine : \$17000/unit.
- 2) SS-C quilting panel cutting machine : \$17000/unit.

Thanks and best regards!

Icy

SUNSHINE INTERNATIONAL  
WEBSITE:WWW.M-YSHINE.COM  
TEL:0086-13857880865  
FAX:0086-574-56877860

----- Original Message -----  
From: Colchones Infinito Maderac  
To: Icy  
Sent: Friday, September 30, 2011 1:28 AM  
Subject: Re: QUOTATION, URGENTLY

Á  
Icy, thank you so much for your answer, has been very usefull...  
I also would want a cutting machine that i could add to the quilting machine, maybe the SS-C Quilting Panel Cutting Machine?? and the SS-5 Auto-Flipping Tape Edge Machine, please send a copy to [margarita\\_m\\_m@hotmail.com](mailto:margarita_m_m@hotmail.com)  
Thanks and best regards  
Á  
Alfonso Bueno

Figura S.3. Máquina acolchadora



SS-2500 Newest Computerized Multi-needle Chainstitch Quilting Machine

Model	SS-2500
Size(length*width*height)	5100*1500*2000mm
Weight	4500kg
Quilt width	2450mm
Rotation speed	600-1200RPM
Production speed	80-230m/h
Needle type	120/21,140/22,160/23,180/24
Needle arrangement	(50.8,76.2,127)(76.2,76.2,152.4)
Max.horizontal movement	450mm
Needle space	25.4mm
Power supply	380v/220v 50Hz/60Hz
Stitch size	2-7mm
Quilting thickness	≤80mm
power	7kw

Figura S.4. Panel para cortar acolchado



SS-C Quilting Panel Cutting Machine

- 1.Plc control and touch screen for easy operation.
- 2.Encoder setting of panel lengths for your own dimension cutting.
- 3.Air sharpening device to maintain cutting blades ,air material pressing system and air material pulling system to press and pull material automatically.
- 4.Auto working table and width adjustable design for precise length.
- 5.Stable ,vibration free operation with low noise and high efficiency.
- 6.Machine is capable of cutting quilted panels , borders,trimming sides or material rolling.
- 7.Designed to work with SS-2500,SS-YS quilting machine or on its own.
- 8.Computer controlled panel cutter.
- 9.Infrared setting of panel lengths for accurate panel cutting,safe in operation.
- 10.Reliable border feed and cutting mechanism.

Figura S.3. Máquina acolchadora



SS-2500 Newest Computerized Multi-needle Chainstitch Quilting Machine

Model	SS-2500
Size(length*width*height)	5100*1500*2000mm
Weight	4500kg
Quilt width	2450mm
Rotation speed	600-1200RPM
Production speed	80-230m/h
Needle type	120/21,140/22,160/23,180/24
Needle arrangement	(50.8,76.2,127)(76.2,76.2,152.4)
Max.horizontal movement	450mm
Needle space	25.4mm
Power supply	380v/220v 50Hz/60Hz
Stitch size	2-7mm
Quilting thickness	≤80mm
power	7kw

Figura S.4. Panel para cortar acolchado



SS-C Quilting Panel Cutting Machine

- 1.Plc control and touch screen for easy operation.
- 2.Encoder setting of panel lengths for your own dimension cutting.
- 3.Air sharpening device to maintain cutting blades ,air material pressing system and air material pulling system to press and pull material automatically.
- 4.Auto working table and width adjustable design for precise length.
- 5.Stable ,vibration free operation with low noise and high efficiency.
- 6.Machine is capable of cutting quilted panels , borders,trimming sides or material rolling.
- 7.Designed to work with SS-2500,SS-YS quilting machine or on its own.
- 8.Computer controlled panel cutter.
- 9.Infrared setting of panel lengths for accurate panel cutting,safe in operation.
- 10.Reliable border feed and cutting mechanism.