

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



MEMORIA LABORAL

**“MEJORAMIENTO DEL SISTEMA PRODUCTIVO EN LA FABRICA DE
COLCHONES EGOFLEX S.R.L.”**

Elaborador por: Univ. Luis Fernando Apaza Tapia

Tutor: Ing. M.Sc. Paula Mónica Lino Humerez

2018

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

MEMORIA LABORAL

**Tema: “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA PRODUCTIVO EN LA FÁBRICA DE
COLCHONES EGOFLEX S.R.L.”**

Presentado por el Universitario: **LUIS FERNANDO APAZA TAPIA**

Para Optar el Grado Académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial

Nota Numeral:

Nota Literal:

Ha sido aprobado como:

Director de la Carrera de Ingeniería Industrial

Presidente:

Ing. Franz Zenteno Benitez

Miembros del Tribunal de Grados:

Ing. Mónica Lino Humerez (**asesor**)

Ing. Fátima Laura Ayala

Ing. Gustavo Martinic Vasquez

Ing. Mario Zenteno Benitez (Coordinado PET IND)

DEDICATORIA

A Dios quien me da la oportunidad de vivir cada día.

A mis padres Bernardo y Ely, porque gracias a su apoyo, consejos y amor incondicional, este logro ha sido posible.

A mi amada esposa Pacesa y mi querida hija Roselin, por el amor y confianza que me han brindado y por darme todo el apoyo incondicional.

A mis hermanos y familiares cercanos que de alguna manera me motivaron a culminar mis estudios.

CONTENIDO

PARTE I: EXPERIENCIA CAMPO LABORAL.....	1
PARTE II: ESTUDIO DE CASO	6
CAPITULO 1: GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	6
1.1. ANTECEDENTES	6
1.2. RESEÑA HISTÓRICA.....	6
1.3. MISION	7
1.4. VISION.....	7
1.5. POLITICA DE CALIDAD	7
1.6. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	7
1.7. CLIENTES.....	8
1.8. PRODUCTOS	8
1.8.1. Producción de Colchones.....	8
1.8.2. Producción de Ropa de cama.....	10
1.9. PROVEEDORES	10
1.10. VENTAS.....	11
1.11. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	12
1.11.1. ANALISIS CRÍTICO.....	12
1.11.2. PROBLEMÁTICA.....	12
1.11.3. OBJETIVOS.....	13
1.11.4. JUSTIFICACIÓN.....	14
1.11.5. ALCANCE DEL PROYECTO.....	15
CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO	16
2.1. MEJORAMIENTO DE PROCESOS	16
2.2. MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS	17
2.2.1. Etapas para el mejoramiento	17
2.3. DIAGRAMA DE PROCESO	19
2.4. METODOLOGIA DE 5'S	21
2.4.1. Seiri (subordinar, clasificar, descartar)	22
2.4.2. Seiton (sistematizar, ordenar).....	22
2.4.3. Seiso (sanear y limpiar)	22
2.4.4. Seiketsu (simplificar, estandarizar y volver coherente).....	22
2.4.5. Shitsuke (sostener el proceso, disciplinar)	23
2.4.6. Aplicación de las 5´s.....	23
2.4.7. Objetivo de las 5´s	23
2.4.8. Importancia de las 5´s	23
2.4.9. Beneficios de las 5´s.....	23
2.5. ANALISIS DE DESPILFARROS	24
2.6. ESTUDIO DE METODOS Y TIEMPOS.....	25
2.6.1. ESTUDIO DE TIEMPOS POR CRONOMETRO.....	26
2.6.2. SUPLEMENTOS.....	27
2.6.3. Pasos a seguir en un estudio de tiempos por cronometro.....	27
2.6.4. Capacidad	29

2.7. CONTROL DE INVENTARIOS	29
2.7.1. Costos del inventario	30
2.7.2. Sistemas de inventario para varios periodos	31
CAPITULO 3: SITUACION ACTUAL	35
3.1. MATERIAS PRIMAS	35
3.1.1. PANEL DE RESORTE BONNELL	35
3.1.2. PANEL DE RESORTE POCKET	35
3.1.3. LAMINA DE POLIPROPILENO	36
3.1.4. LAMINA DE FIELTRO	36
3.1.5. ESPUMA DE POLIURETANO FLEXIBLE	36
3.1.6. FIBRA DE POLIESTER (GUATA)	37
3.1.7. TELAS	37
3.1.8. PELLON	37
3.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS	37
3.2.1. ESTRUCTURACIÓN	38
3.2.2. CONFECCIÓN TEXTIL	39
3.2.3. ENSAMBLE	40
3.3. MAQUINARIA Y EQUIPO	41
3.4. DIAGRAMA DE RECORRIDO	45
3.5. OPORTUNIDAD DE MEJORA	46
CAPITULO 4: ESTUDIO DE TIEMPOS	48
4.1. SELECCIÓN DE REFERENCIAS PARA EL ESTUDIO	48
4.2. DIVISIÓN DE CICLOS EN ELEMENTOS	50
4.3. TAMAÑO DE LA MUESTRA	50
4.4. CAPACIDAD	52
4.5. CUSOGRAMA SINÓPTICO	53
CAPITULO 5: ESTRATEGIA DE LAS 5's	54
5.1. SEIRI-CLASIFICAR	54
5.2. SEITON-ORDEN	55
5.3. SEISO-LIMPIEZA	56
5.4. SEIKETSU-ESTANDARIZACIÓN	57
5.5. SHITSUKE-DISCIPLINA	58
CAPITULO 6: PROPUESTA IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS	59
6.1. MANUAL DE FUNCIONES	59
6.2. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	59
6.3. FICHAS TECNICAS	59
6.4. FORMATO DE REQUERIMIENTO INTERNO	60
6.5. AGENDA DE PRODUCCIÓN DIARIA	60
6.6. CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS	61
6.7. POLÍTICA DE INVENTARIOS	62
6.7.1. Costo de hacer un pedido:	65
6.7.2. Costo de mantener el inventario:	65
6.7.3. Demanda:	66

6.8. MEJORA EN LAS INSTALACIONES (LAY-OUT)	71
6.9. DISMINUCIÓN DE DESPERDICIOS	72
6.9.1. Acolchado	72
6.9.2. Forrado y encolado	73
6.10. CAMBIO DE MATERIALES	74
6.10.1. Fieltro.....	74
6.10.2. Soportes de Lateral	74
CAPITULO 7: INDICADORES	76
7.1. ROTACIÓN DE INVENTARIO	76
7.2. PRODUCTIVIDAD.....	77
7.3. UTILIZACIÓN DE LA MAQUINARIA.....	77
7.4. APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS	78
7.5. TIEMPO DE FABRICACIÓN	78
CONCLUSIONES.....	79
RECOMENDACIONES	81
PARTE III: APORTE DE FORMACION ACADEMICA.....	82
BIBLIOGRAFÍA	85
ANEXOS	1

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1: Datos de la empresa	6
Tabla 2: Lista de Productos Colchones Resortados.....	9
Tabla 3: Lista de Productos Colchones de Espuma.....	10
Tabla 4: Lista de proveedores	11
Tabla 5: Detalle de Ventas Egoflex SRL.	12
Tabla 6: Detalle de maquinaria.....	41
Tabla 7: Detalle de equipos.....	43
Tabla 8: Detalle de herramientas	44
Tabla 9: Producción de colchones Septiembre 2017 – Febrero 2018.....	48
Tabla 10: Porcentajes de participación según referencias	49
Tabla 11: Resumen de tamaño de muestras.....	51
Tabla 12: Tiempo de ciclo de un colchón	51
Tabla 13: Resumen capacidad por proceso	52
Tabla 14: Lista de objetos innecesarios	55
Tabla 15: Cantidad necesaria Semanalmente.....	63
Tabla 16: Tiempo de suministro de Proveedores	64
Tabla 17: Costo de Lanzar un pedido	65
Tabla 18: Demanda anual de insumos utilizados	66
Tabla 19: Cantidad óptima de pedido.....	67

Tabla 20: Punto de Reorden	69
Tabla 21: Costo Anual.....	70
Tabla 22: Ahorro por optimización de desperdicios.....	74
Tabla 23: Ahorro por cambio de materiales	75
Tabla 24: Ahorro total por optimizar materiales.....	75
Tabla 25: Indicadores.....	76
Tabla 26: Productividad Septiembre 2017 – Febrero 2018	77
Tabla 27: Porcentaje de utilización maquina Cerradora.....	77

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1: Organigrama de la empresa.....	8
Figura 2: Diagrama del pescado	13
Figura 3: Simbología Para El Diagrama De Flujo De Proceso	21
Figura 4: Modelo básico de la cantidad fija de la orden	33
Figura 6: Resorte bonnell y medio de unión por espiral	35
Figura 7: Resorte pocket y medio de unión por sacos individuales.....	36
Figura 8: Diagrama de proceso Egoflex SRL.	38
Figura 9: Diagrama de recorrido Planta de producción Egoflex SRL	45
Figura 10: Diagrama de Pareto	49
Figura 11: Trabajo de ordenamientos principales	56
Figura 12: Trabajo de limpieza de ambientes.....	57
Figura 13: Colocación de carteles	58
Figura 14: Agenda de producción diaria.....	61
Figura 15: Delimitación de áreas.....	72
Figura 16: Recreación área de acolchado.....	72

RESUMEN

La presente Memoria Laboral bajo el título de **“MEJORAMIENTO DEL SISTEMA PRODUCTIVO EN LA FÁBRICA DE COLCHONES EGOFLEX S.R.L.”**, tiene como finalidad de desarrollar una propuesta de mejora en los procesos de producción de colchones de la empresa EGOFLEX S.R.L., mediante el cálculo de capacidades de producción, implementación de estrategia 5's y aplicación de técnicas administrativas para reducir los costos de producción incrementando la calidad de los productos más relevantes que la empresa ofrece.

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 documento 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 el cálculo de la capacidad de producción de la fábrica.

En el capítulo cinco se describe la implementación de la estrategia de 5's, demostrando una mejora en las instalaciones.

En el capítulo seis se plantean acciones de mejora para las deficiencias de la fábrica.

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 hacía la empresa para la continuación del mejoramiento.

PARTE I: EXPERIENCIA CAMPO LABORAL

EL CEIBO LTDA.

PERIODO	Abr 2010 - Sep 2010
Puesto Ejercido:	Responsabilidad de Almacén de Materia Prima
Empresa:	El Ceibo Ltda.
Dirección:	Av. Juan Pablo II # 2560, Z. Anexo 16 de Julio, Ciudad de El Alto, La Paz – Bolivia, Telf. 2841078
Rubro:	Industria de Chocolates
Principales Funciones:	Administración del inventario de Materia Prima con la recepción de Cacao, utilización de espacios con apilamiento en bloques, entregas de inventario según orden de entregas emitidas por el departamento comercial u orden de pedido del área de producción con manejo de inventario PEPS, gestión del seleccionado de materia prima con 6 personas a Responsabilidad las cuales eliminan riesgos físicos con procedimiento manual y mecánico, preparación de Cacao para exportación y proceso según programa de producción, elaboración de planillas de personal asignado y control de coste del inventario de materia prima (Mano de Obra, Mermas por pérdida de peso y selección).
Personas a cargo:	3 auxiliares, 4 operadores

PERIODO	Oct 2010 - Mar 2011
Puesto Ejercido:	Jefe de Planta
Empresa:	El Ceibo Ltda.
Dirección:	Av. Juan Pablo II # 2560, Z. Anexo 16 de Julio, Ciudad de El Alto, La Paz - Bolivia, Telf. 2841078
Rubro:	Industria de Chocolates

Principales Funciones: Ejecución del programa de producción en su totalidad de la fábrica El Ceibo los cuales se dividen en tres áreas: Proceso de cacao, que se encarga de procesar el Cacao (Tostado, molido, prensado, Filtrado de manteca, pulverizado de tortas de cacao) obteniendo así Licor de Cacao, Manteca de cacao y Cocoa con destino de exportación; Proceso de Chocolate (Desde su elaboración hasta su fraccionamiento) con producción de grageas, tabletas, Bañados y Estacionales; Envasado de Cocoa en diferentes presentaciones. La actividad que conlleva la ejecución del programa de producción era el control de producción, control de personal, control de inventarios, control de las buenas prácticas de manufactura e higiene del personal, seguridad industrial, cálculo y control de costes y presupuestos.

Personas a cargo: 4 Supervisores, 26 operadores

PERIODO

Abr 2011 - Jul 2013

Puesto Ejercido:

Gerente de Producción

Empresa:

El Ceibo Ltda.

Dirección:

Av. Juan Pablo II # 2560, Z. Anexo 16 de Julio, Ciudad de El Alto, La Paz - Bolivia, Telf. 2841078

Rubro:

Industria de Chocolates

Principales Funciones:

Administración total del Departamento de producción donde abarca las áreas: Planta (que es la fábrica El Ceibo en su Totalidad), Almacenes (materia prima, insumos - embalajes, Productos Terminados), Mantenimiento (la que garantiza el funcionamiento correcto de las máquinas de planta). Con las tres áreas se coordinan todas las actividades garantizando así la demanda nacional e internacional de productos El Ceibo en su totalidad. Se planifica actividades en coordinación del departamento de Comercialización, Calidad y Finanzas generando así un cálculo presupuestario anual y un plan anual de ejecución de estrategias planteadas; Se direcciona el cumplimiento del plan generando programas de producción y requerimiento de materiales coordinando así con las áreas para asignar responsabilidades; se controla el rendimiento

de producción, ejecución presupuestaria según informes que generan las áreas tomando constantes decisiones para continuar optimizando el uso de recursos.

Personas a cargo: 3 Jefaturas, 4 Supervisores, 3 Responsables, 60 operadores

“El Ceibo Ltda.” es una central de cooperativas formada por más de 40 cooperativas integradas actualmente; su actividad basa en el acopio de cacao orgánico para la exportación y/o el procesamiento de tal materia prima para la elaboración de Chocolates y productos semielaborados también exportables.

El Ceibo tiene la planta de procesado situada en La Paz según la dirección comercial citada anteriormente, cumplen un organigrama funcional, donde se dividen en dos grandes áreas, La primera dedicada a la agroindustria y la segunda dedicada a la investigación agro-forestal.

El Ceibo tiene competencia en dos tipos de mercado:

- El mercado Nacional, donde comercializa sus productos terminados en La Paz como ser: chocolates y cocoas.
- El mercado Internacional, donde comercializa Materia prima orgánica seleccionada y productos semielaborados como ser Licor de Cacao, Manteca de Cacao, Cocoa; con destinos de Alemania, Suiza, Italia, Austria, España, Japón, Estados Unidos.

KORIGOMA LTDA.

PERIODO	Ago 2013 – Mar 2017
Puesto Ejercido:	Gerente de Producción
Empresa:	Korigoma Ltda.
Dirección:	C. Inca Nro 100, Zona Industrial Pucarani, Ciudad de El Alto, Telf. 2852020
Rubro:	Industria de Colchones y Espuma de poliuretano
Principales Funciones:	Administración total de la Planta Industrial de Fabricación de Colchones de Resorte y Espuma de Poliuretano, coordinando la logística y aprovisionamiento de las Materias Primas, planificando y controlando los procesos en base a órdenes de producción generadas por el

departamento de Ventas, mediante el sistema implementado SAP BUSINESS ONE. Implementación de herramientas informáticas (sistema de producción SAP) para el control de inventarios tanto en almacenes como en procesos intermedios para el seguimiento de procesos. Reingeniería de procesos para estandarización de procesos bajo el concepto de Manufactura esbelta, mejorando flujos de procesos y Lay-Out y mejoramiento del bienestar de los recursos humanos. Elaboración y ejecución de proyectos de ampliación en capacidad productiva: Instalación de nueva planta automatizada para producción de espumas de poliuretano con tecnología avanzada y única en Bolivia (ejecución de montaje y puesta en marcha). Elaboración de documentación base.

Personas a cargo: 1 Jefe de Planta, 3 Responsables, 46 operadores

Korigoma Ltda. Es una empresa dedicada a la Fabricación de Colchones de Resortes y Espuma y a la fabricación de Espuma flexible de Poliuretano.

Fundada en 1976, introduce en el mercado boliviano el producto que a nivel mundial experimentaba el mayor crecimiento en la industria, de la espuma flexible de poliuretano. Con la aplicación de la espuma de poliuretano en la producción de colchones, enseres de cama y el espíritu emprendedor, pionero y dinámico que caracteriza su labor, las líneas de producción se diversificaron a otros productos relacionados como tapicería, juguetes, almohadas, etc. trabajando con las Micros, Pequeñas, Medianas y Grandes empresas, ofreciendo productos de primera calidad como materia prima para la producción de, colchones, autopartes, ropa, zapatos, envases, artículos de cotillón y otros. Con más de 40 años en el mercado, KORIGOMA se ha convertido en la industria líder en producción de colchones para el Hogar, Hospitales, Industrias, Hoteles e Instituciones a nivel nacional.

EGOFLEX S.R.L.

PERIODO	Abr 2017 - Oct 2018
Puesto Ejercido:	Gerente de General
Empresa:	Egoflex SRL
Dirección:	Av. Litoral Nro 48, Zona Nuevos Horizontes III, Ciudad de El Alto
Rubro:	Industria de Colchones
Principales Funciones:	Administración general de la Fábrica de Producción de Colchones de Resorte y Espuma. Ejecución y puesta en marcha de Fábrica de colchones en sus principales procesos diseñando y mejorando sus procesos continuamente, Gestión y diseño de canales de comercialización del departamento de Ventas, Gestión y control de flujos de efectivo para el abastecimiento de recursos y ejecución presupuestaria, Elaboración de manual de funciones y procedimientos para estandarizar el Trabajo. Diseño de puestos de trabajo tanto administrativos y operacionales. Cumplimiento de obligaciones impositivas y documentación de base legal para la empresa.
Personas a cargo:	8

PARTE II: ESTUDIO DE CASO

CAPITULO 1: GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1.1. ANTECEDENTES

EGOFLEX S.R.L. es una empresa que se dedica a la fabricación de Colchones y artículos de cama, la empresa tiene corto tiempo de funcionamiento ya que apenas cuenta con año y medio de vida, pero con grandes expectativas de crecimiento y va posicionándose en el mercado colchonero de a poco.

La empresa fue fundada legalmente el 7 de Julio de 2017, con grandes expectativas de participación en el mercado de colchones, con la intención de competir con grandes firmas de colchones en la actualidad ya que la empresa cuenta con una fortaleza de políticas fundamentadas en el principio de Calidad de producto y satisfacción del cliente.

Tabla 1: Datos de la empresa

NOMBRE	EGOFLEX S.R.L.
NIT	338496024
REPRESENTANTE LEGAL	Luis Fernando Apaza Tapia
UBICACIÓN	Av. Litoral # 48, Z. Nuevos Horizontes III, El Alto – La Paz – Bolivia

Fuente: Elaboración con base en datos de Funda-empresa.

1.2. RESEÑA HISTÓRICA

Nació como un emprendimiento unipersonal inicialmente sin nombre, bajo la dirección del Sr. Luis Fernando Apaza Tapia al adquirir una maquinaria de control numérico para el acolchado de edredones y tapas para colchón ya por el año 2016, pero fue el factor financiero que dicho emprendimiento no produjera colchones inicialmente y se limitara solamente a la fabricación de edredones ya que faltaba tecnología para su normal desenvolvimiento y fue así que nació EGOFLEX S.R.L. un 7 de Junio de 2017, ya con una infraestructura, tecnología y capital de trabajo que fueron frutos de la inversión realizada por dos únicos socios.

El camino fue difícil ya que la empresa tropieza inicialmente con el diseño del producto para que este sea apto para su comercialización, ya que no se contaba con un Know How establecido, pero con investigación y persistencia se pudo llegar a resultados

deseados para así presentarse al mercado con un producto que tenga bondades que no ofrecen otros fabricantes.

Otro obstáculo fue la constante actualización de la competencia y la guerra de precios que siempre está vigente el mercado.

El factor financiero para mantener operando la fábrica también fue una de las dificultades que la empresa constantemente supera.

Con todo lo descrito la empresa de a poco va posicionándose en el mercado de colchones con una amplia variedad de productos ofrecidos que mantienen a flote al emprendimiento creado.

A mediados del año 2018 uno de los socios decide retirarse del negocio quedando solo un socio prácticamente como el dueño total de la empresa.

1.3. MISION

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.

1.4. VISION

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.

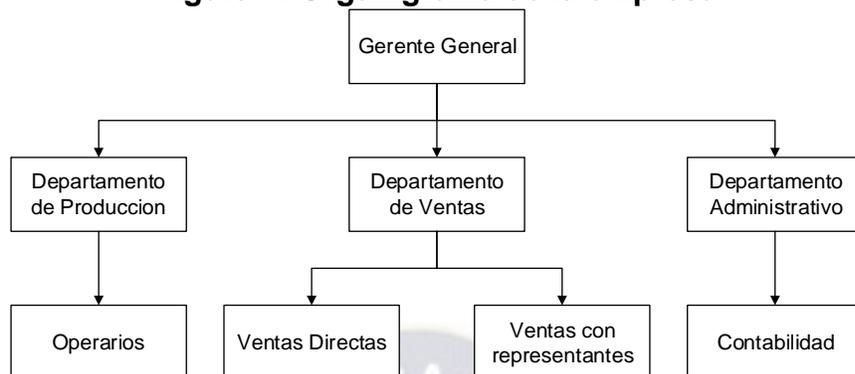
1.5. POLITICA DE CALIDAD

Fabricar y comercializar Colchones de resorte y espuma de excelente calidad, mediante el control y mejoramiento continuo de nuestros procesos de producción y administración, con un equipo humano altamente capacitado y comprometido, garantizando así la satisfacción y confianza de nuestros clientes.

1.6. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La empresa EGOFLEX S.R.L. está formado por tres áreas: comercial, administrativa y producción. 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.

Figura 1: Organigrama de la empresa



Fuente: Elaboración propia

1.7. CLIENTES

Actualmente la empresa cuenta con un representante comercial en la ciudad de La Paz donde comercializa productos con la marca EgoFlex en sus colchones, también cuenta con un representante en Potosí y Oruro quienes comercializan los colchones propios de la empresa. La empresa también cuenta con una cartera de clientes en la ciudad de La Paz donde comercializan el servicio de Maquila, produciendo colchones con marcas propias de cada cliente; este servicio representa la mayor fuente de ingresos de la empresa.

1.8. PRODUCTOS

Los productos ofrecidos por EGOFLEX S.R.L. son divididos en dos tipos de producción:

- Producción de colchones
- Producción de ropa de cama

Siendo la temática de este documento la Producción de colchones.

1.8.1. Producción de Colchones

La producción de colchones de la empresa EGOFLEX S.R.L. se presenta en 4 tipos de estructura y sus respectivas variaciones divididas en dos grupos: colchones resortados y colchones de espuma tal como se observa en las tablas 2 y 3:

Tabla 2: Lista de Productos Colchones Resortados

Producto	Descripción	Medidas disponibles
Confort	Panel de resorte bonnell en acero de alto carbono. Lamina de polipropileno, en cada cara Lámina de fieltro en cada cara Lámina de espuma de 3 cm densidad 18 en cada cara Acolchado con espuma y fibra térmica en cada cara	1.90x1.05m 1.90x1.40m 1.90x1.60m 2.00x1.80m 2.00x2.00m Medidas especiales
Pillow-Top	Panel de resorte bonnell en acero de alto carbono. Lámina de polipropileno, en cada cara. Lámina de fieltro en cada cara. Lámina de espuma de 3 cm densidad 18 en cada cara. Doble colchoneta con lámina de espuma de 3 cm densidad 22 en el lado pillow-top. Acolchado con espuma y fibra térmica en cada cara	1.90x1.05m 1.90x1.40m 1.90x1.60m 2.00x1.80m 2.00x2.00m Medidas especiales
Premium	Panel de resorte bonnell en acero de alto carbono. Lámina de polipropileno, en cada cara. Lámina de fieltro en cada cara. Lámina de Espuma de 3 cm densidad 18 en cada cara. Doble colchoneta con lámina de espuma de 3 cm densidad 22 y 4 cm Densidad 30 en el lado pillow-top. Acolchado con espuma y fibra térmica en cada cara	1.90x1.05m 1.90x1.40m 1.90x1.60m 2.00x1.80m 2.00x2.00m Medidas especiales
Pocket	Panel de resorte pocket en acero de alto carbono. Lámina de fieltro en cada cara. Cubierta de caja espuma de 4 cm densidad 22. Acolchado con Espuma y Fibra térmica en cada cara	1.90x1.05m 1.90x1.40m 1.90x1.60m 2.00x1.80m 2.00x2.00m Medidas especiales

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3: Lista de Productos Colchones de Espuma

Producto	Descripción	Medidas disponibles
Tecno Soft	Espuma de 20 cm densidad 22 Acolchado con espuma y fibra térmica en cada cara	1.90x1.05m 1.90x1.40m 1.90x1.60m 2.00x1.80m 2.00x2.00m Medidas especiales
Ortopédico	Espuma ortopédica prensada de 15 cm. 2 láminas de espuma densidad 24 de 4 cm cada cara. Acolchado con espuma y fibra térmica en cada cara.	1.90x1.05m 1.90x1.40m 1.90x1.60m 2.00x1.80m 2.00x2.00m Medidas especiales

Fuente: Elaboración propia

1.8.2. Producción de Ropa de cama

- Edredones: Ofrece edredones con tela bramante 50% algodón y 50% poliéster de 180 hilos, fibra térmica siliconada e hilos de alta resistencia, con acolchados computarizados y personalizados que le dan un toque de acabado perfecto.
- Sabanas: Ofrece sabanas con telas 50% de algodón 50% poliéster de 180 a 250 hilos, siendo productos de alta calidad, resistentes, de rápido secado, durables, y fáciles de plancha haciendo juego de acuerdo con los combinados de colores de los edredones.
- Fundas de almohada y protectores de colchón: Las fundas hacen juego con los edredones y los protectores de colchón en función al requerimiento del cliente se los fabrica con protección de fluidos con tela impermeable o simplemente con la misma tela de la sabana.

1.9. PROVEEDORES

La empresa maneja 10 principales proveedores alrededor del país para sus materias primas.

Tabla 4: Lista de proveedores

PROVEEDOR	CIUDAD	PRODUCTO	POLITICA DE PAGO
Samurai SRL	Santa Cruz	Grapas Hilos Respiradores Frizo	Contado
Industrias Moreno	Santa Cruz	Resorte fide Espirales Marcos para colchón Clíper	Contado
Korigoma Ltda.	La Paz	Espuma de poliuretano flexible	Contado
Vultexiber Ltda.	La Paz	Filtro	Contado
Monterrey SRL	La Paz	Ariculos de acero	Contado
Cintas y Lazos	La Paz	Frizos	Contado
QP	La Paz	Bobinas de plastico	Contado
Telas Susana	La Paz	Tela Stretch Tela jacquard	Contado
Casa Ortiz	La Paz	Adhesivo para espumas	Contado
Fibrapaz	La Paz	Fibra térmica	Contado

Fuente: Elaboración propia

1.10. VENTAS

La producción de EGOFLEX SRL se basa en un sistema de fabricación bajo pedido, los representantes de ventas realizan una orden de producción y es en ese momento donde 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 el pedido conforme su capacidad productiva, generalmente el producto es entregado un día después de realizada la orden con entrega domiciliaria.

Tabla 5: Detalle de Ventas Egoflex SRL.

DETALLE	VENTAS [Bs]
septiembre-17	117.940,00
octubre-17	113.100,00
noviembre-17	119.090,00
diciembre-17	252.400,00
enero-18	136.300,00
febrero-18	102.840,00

Fuente: Elaboración con base en datos de contabilidad

1.11. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.11.1. ANALISIS CRÍTICO

Debido principalmente a la exigencia de los clientes en relación a calidad y precio de los productos ofertados, el trabajar en el mejoramiento del sistema de producción coadyuvará directamente en la reducción de tiempos, recursos financieros, materiales y humanos, satisfaciendo las necesidades de los clientes.

El análisis del proceso operacional es una técnica utilizada actualmente en la industria pues con ella se puede realizar cambios o modificaciones para hacer frente a los nuevos retos y oportunidades que se presentan.

1.11.2. PROBLEMÁTICA

La empresa EGOFLEX S.R.L. cuenta con un Lay-Out establecido, donde se puede observar un flujo estrecho e incómodo de los productos en proceso, afectando directamente a la productividad, ya que no se cuenta con una distribución lógica de procesos y áreas de trabajo, lo que repercute en transportes innecesarios que ocasiona tiempos muertos.

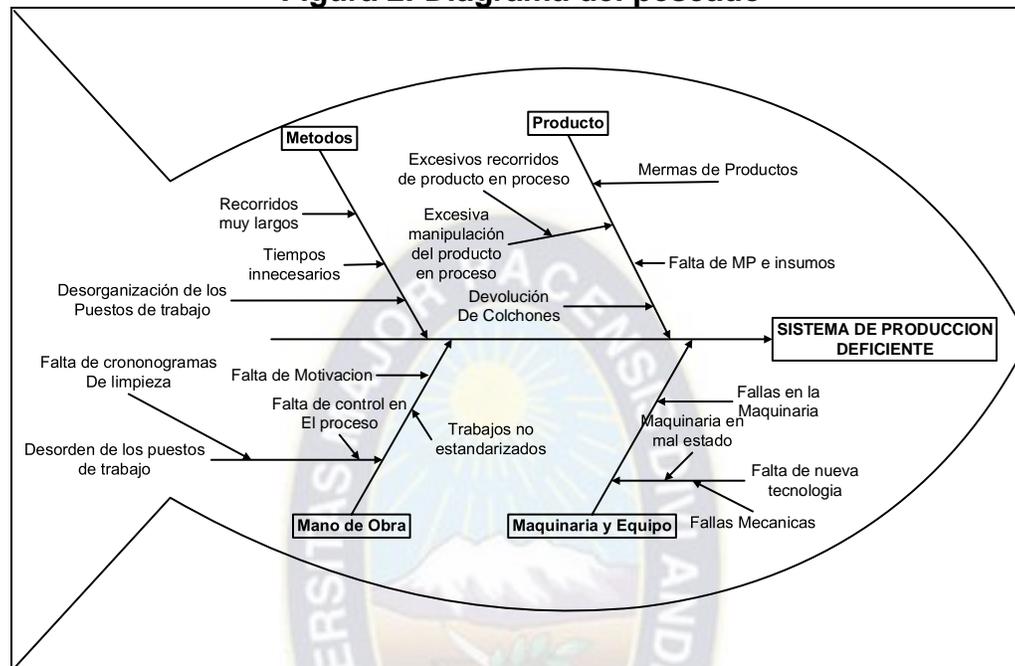
La falta de orden y limpieza ha disminuido el espacio laboral.

La falta de un mantenimiento preventivo de máquinas ha ocasionado paradas en los procesos afectando el tiempo de entrega de productos y el no aprovechamiento del recurso humano.

La falta de un sistema de control de inventarios, ocasiona que la mano de obra descuide el uso de recursos dejando de lado su receta, afectando directamente en los costos de materiales y en la calidad del producto.

Considerando estos aspectos descriptivos se plantea un problema central que es: DEFICIENCIA EN EL SISTEMA PRODUCTIVO.

Figura 2: Diagrama del pescado



Fuente: Elaboración propia

El problema es claro y concreto, muestra de manera descriptiva la necesidad de contar con una mejora en el sistema productivo que ayude a mejorar el desempeño productivo de la empresa EGOFLEX S.R.L. para sustentarlo en otro horizonte de competitividad y desarrollo.

1.11.3. OBJETIVOS

1.11.3.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una propuesta de mejora en los procesos de producción de colchones de la empresa EGOFLEX S.R.L., mediante el cálculo de capacidades de producción, implementación de estrategia 5's y aplicación de técnicas administrativas para reducir los costos de producción incrementando la calidad de los productos más relevantes que la empresa ofrece.

1.11.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar el proceso productivo de colchones de la empresa EGOFLEX S.R.L. a través de la observación, caracterización y análisis de procesos para identificar deficiencias.
- Desarrollar el cálculo actual de la capacidad de los procesos de producción a partir de un estudio de métodos y tiempos para conocer el lead time de los productos principales.
- Analizar e implementar estrategias de 5's para mejorar el orden y limpieza de los procesos.
- Desarrollar el nuevo Lay-Out del proceso de producción para optimizar espacios y flujo de procesos.
- Desarrollar documentación administrativa direccionando al manual de funciones, manual de procedimientos y fichas técnicas para estandarizar procesos de producción.
- Desarrollar diseños de formularios transaccionales que permita mejorar el control de producción y mantenimiento.
- Implementar política de inventarios para gestionar el aprovisionamiento oportuno de los materiales.
- Verificar el nivel de reducción de costos de producción con la eliminación de desperdicios y cambio de materiales.
- Desarrollar indicadores que permitan dar seguimiento a las mejoras implementadas.

1.11.4. JUSTIFICACIÓN

1.11.4.1. JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA

El presente proyecto de mejora en el sistema productivo en una industria, se justifica con la aplicación de conocimientos de ingeniería Industrial, específicamente en materias de ciencias tecnológicas (Control estadístico de la calidad e ingeniería de métodos) y materias de ciencias gerenciales (Investigación de operaciones I y II, Gestión de la producción I y II, e ingeniería de Costos), también emplea conocimiento extra en el análisis y diseño de sistemas, así de esta manera se podrá presentar una propuesta de mejora muy útil para Gerentes de Producción o personal estratégico.

1.11.4.2. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICO – SOCIAL

Se justifica en el ámbito social con la mejora continua en sus procesos de producción que deben de tener las empresas existentes en nuestra región, de esta forma incrementar la competitividad y los ingresos del sector industrial.

Se justifica en el ámbito económico con el incremento de la rentabilidad de la empresa EGOFLEX S.R.L., generándose así una ventaja competitiva al momento de participar en el mercado.

Se generan beneficios a los operadores de EGOFLEX S.R.L., dado que contarán con un puesto de trabajo con estándares adecuados permitiendo así un desempeño adecuado y libre de riesgos.

1.11.5. ALCANCE DEL PROYECTO

Este proyecto está dirigido a la producción de colchones de la empresa EGOFLEX S.R.L., ya que este grupo de productos representa casi la totalidad de los ingresos de la empresa.



CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1. MEJORAMIENTO DE PROCESOS

Ortiz (2006), se refirió al mejoramiento de procesos en los siguientes términos:

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

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

- Mejoras Reales: Son aquellas que atacan la causa raíz de las mermas solucionando el problema definitivamente.
- Mejoras Parche: Son aquellas que eliminan el síntoma visible del problema pero este se volverá a presentar en el futuro, es decir son acciones inmediatas. Aquí no se busca encontrar lo que ocasiona el producto defectuoso, sino evitar que defectuosos lleguen al cliente.

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 5 veces.
- Las ideas de diez personas son mejores que la de una
- La mejora no tiene límites. (p. 5-7)

2.2. MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS

Ortiz (1999), se refirió al mejoramiento de procesos administrativos en los siguientes términos:

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

Se llama procedimiento, al conjunto de 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:

2.2.1.1. 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.

2.2.1.2. 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

2.2.1.3. 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 dueño del proceso es la persona o cargo de quien debe liderar el procedimiento
- El responsable es el encargado de ejecutar el proyecto.
- 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 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. (p.133)

2.3. DIAGRAMA DE PROCESO

García Criollo (2005), se refirió al diagrama de proceso en los siguientes términos:

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 5 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 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. (p. 41)

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:

Figura 3: Simbología Para El Diagrama De Flujo De Proceso

SIMBOLOGÍA DE ASME		
ORIGEN		Para identificar el paso previo que da origen al proceso, este paso no forma en sí parte del nuevo proceso.
OPERACIÓN		Hay una operación cada vez que una forma o documento es cambiado intencionalmente en cualquiera de sus características, cuando se une o engrapa o cuando se desune o desengrapa, cuando se prepara para otra operación, transporte o almacenamiento.
INSPECCIÓN		Hay una inspección cada vez que una forma o documento es examinado para identificarlo o para verificar su cantidad, calidad o características. El resultado 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		Hay un transporte cada vez que una forma o documento se mueve, excepto 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 acción 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		Ocurre una forma o documento se archiva o guarda transitoriamente, antes de continuar con el siguiente paso.
ACTIVIDADES COMBINADAS OPERACIÓN Y ORIGEN		Se considera esta actividad cuando la forma o documento entra al proceso y al mismo tiempo puede suceder una operación.
INSPECCIÓN Y OPERACIÓN		Se considera esta actividad cuando el fin principal es efectuar una operación, durante la cual puede efectuarse alguna inspección.

Fuente: <http://yuz3iv45infind.blogspot.com/2016/03/simbologia-de-diagramas-de-flujo.html>

2.4. METODOLOGIA DE 5'S

UPRL (2017), se refirió a las 5's en los siguientes términos.

Las 5'S fué un programa desarrollado por Toyota para conseguir mejoras duraderas en el nivel de organización, orden y limpieza; además de aumentar la motivación del personal.

La operatividad concreta de estos principios se instrumenta implantando una estrategia denominada y conocida internacionalmente como las 5 S por provenir de los términos japoneses:

- Seiri: subordinar, clasificar, descartar
- Seiton: sistematizar, ordenar
- Seiso: sanear y limpiar

- Seiketsu: simplificar, estandarizar y volver coherente
- Shitsuke: sostener el proceso, disciplinar

2.4.1. Seiri (subordinar, clasificar, descartar)

Es necesario iniciar en las áreas de trabajo y administrativas retirando los elementos innecesarios para la operación. Estos artículos se colocan en un lugar de almacenamiento transitorio en donde a su vez se seleccionan los que son utilizables para otra operación y se desechan o descartan los que se consideran inútiles liberando espacios y eliminando herramientas obsoletas.

2.4.2. Seiton (sistematizar, ordenar)

“Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio”. A los elementos que no se retiraron y que se consideran necesarios se les asigna un lugar delimitando su espacio de almacenamiento, visualización, y utilización pintando líneas de señalización de áreas con líneas, siluetas, poniendo etiquetas, letreros, o utilizando muebles modulares, estantes, etc. El ordenar de esta manera otorga grandes beneficios tanto para el trabajador como para la organización.

2.4.3. Seiso (sanear y limpiar)

La limpieza sistematizada como parte del trabajo diario permite a su vez la inspección y la identificación de problemas de averías, desgaste, escapes o de cualquier tipo de defecto, además de que da un mantenimiento regular que hace más seguro el ambiente de trabajo al disminuir los riesgos que causa la suciedad y se pueden tomar acciones concretas que reduzcan o eliminen las causas primarias de contaminación brindando como en el caso anterior beneficios directos al trabajador en su salud y seguridad así como a la organización en sí.

2.4.4. Seiketsu (simplificar, estandarizar y volver coherente)

Mantener los estados de limpieza y organización utilizando los pasos anteriores. Esta etapa se puede decir que es la etapa de aplicación. Con estandarizar mantendremos permanentemente un entorno productivo e impecable, recordando los 3 principios siguientes:

- Selección: No objetos innecesarios.
- Orden: No desorganización.

- Limpieza: No suciedad.

2.4.5. Shitsuke (sostener el proceso, disciplinar)

Esta etapa es la que mantiene que todos los pasos anteriores se cumplan paso a paso y que no se rompan los procedimientos de estos.

2.4.6. Aplicación de las 5´s

Determina que el ambiente sea de calidad, es decir, que en el ambiente se puedan llevar a cabo tanto pruebas de calidad exitosas como que el producto cuente con la calidad requerida

2.4.7. Objetivo de las 5´s

Lograr una mayor eficiencia, uniformidad y formalidad.

2.4.8. Importancia de las 5´s

Lograr la eliminación de “despilfarro” en diferentes áreas e incrementar la mejora de condiciones de higiene, seguridad y salud ocupacional, también es la plataforma para desarrollar cualquier sistema de producción enfocado a la satisfacción del cliente, mejoramiento del medio ambiente y desarrollo integral del personal operacional.

Si bien se puede argumentar que las 5'S son fundamentales para los títulos mencionados, es necesario mencionar las 4'S que van relacionadas a los integrantes de los grupos que tienen la intención de ejecutar las “S” enfocadas al área de trabajo (organización, orden y limpieza), a la empresa (coordinación y estandarización), estas 4 “S” son: control visual/bienestar personal, compromiso, constancia, disciplina y hábito. Estas 4 “S” se enfocan al trabajador y permiten una mayor integración y participación del personal y el área directiva.

2.4.9. Beneficios de las 5´s

- El empleado adquiere un sentido de pertenencia, seguridad y se siente motivado.
- Se genera una cultura organizacional.
- Se potencia y se economiza el uso y la respuesta del tiempo.
- Se incrementa la vida útil de los equipos.

- Se reducen las mermas y las pérdidas por producciones con defectos.
- Se elaboran productos de una mayor calidad. (p. 1-4)

2.5. ANALISIS DE DESPILFARROS

Ortiz (2006) se refirió al análisis de despilfarros en los siguientes términos:

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.

Taiichi Ohno, un experto japonés, identificó, hace y varias décadas, siete tipos de despilfarro 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 maquinas ocasionado por un desequilibrio en la línea de producción es decir, los puesto de trabajo pueden quedar inactivos porque no llego 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. (p. 83)

2.6. ESTUDIO DE METODOS Y TIEMPOS

Ortiz (2006), se refirió al estudio de métodos y tiempos en los siguientes términos:

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.

2.6.1. 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.

2.6.2. 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

2.6.3. Pasos a seguir en un estudio de tiempos por cronómetro

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 riesgo de error fijado en parámetros k.

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 con un margen de error de 5%.

(p. 52-67)

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

$$N = \left(\frac{K \cdot \sigma}{e \cdot \bar{x}} \right)^2 + 1$$

Donde: k = 1 para el riesgo de error de 32%
 k = 2 para el riesgo de error de 5%
 k = 3 para el riesgo de error de 0.3%

- δ : es el valor correspondiente a la desviación estándar de la muestra
 e : margen de error en % en nuestro caso el 5%.
 \bar{X} : Promedio de la muestra

Seleccionar el sistema de medición de tiempos

Seleccionar la escala de valoración a utilizar.

Diseñar el formato de registro de tiempos.

Registrar los datos

Calcular tiempo normalizado por elemento.

Calcular tiempo normalizado promedio por elemento.

Asignar suplementos.

2.6.4. Capacidad

Ortiz (1999) se refirió a la capacidad en los siguientes términos:

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. (p. 144)

2.7. CONTROL DE INVENTARIOS

CHASE, AQUILANO (2004), se refirió al control de inventarios en los siguientes términos:

Un inventario constituye la cantidad de existencias de un bien o recuso 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.

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.

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 inventario 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.

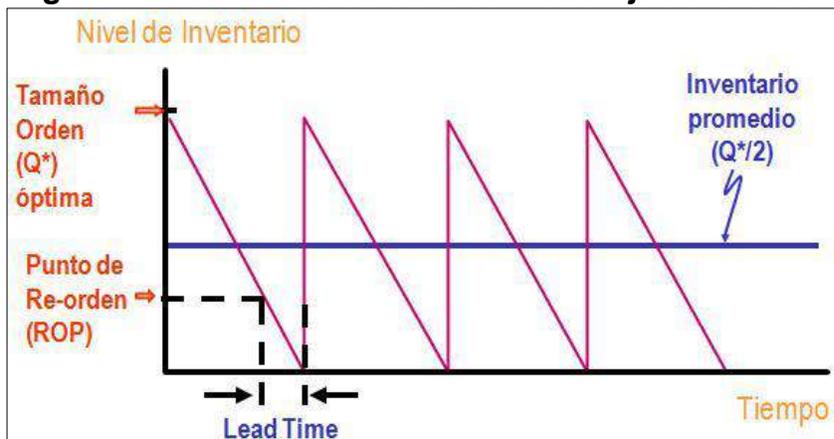
2.7.2.1. Modelos de cantidad Fija de la Orden

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 4: 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:

Costo anual total = Costo anual de compra + Costo anual de orden + Costo anual por mantenimiento de inventario

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

Donde:

TC: Costo anual total

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 la 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:

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

\bar{d} : Demanda diaria promedio

L : Tiempo de entrega en días

(p. 607-616)

CAPITULO 3: SITUACION ACTUAL

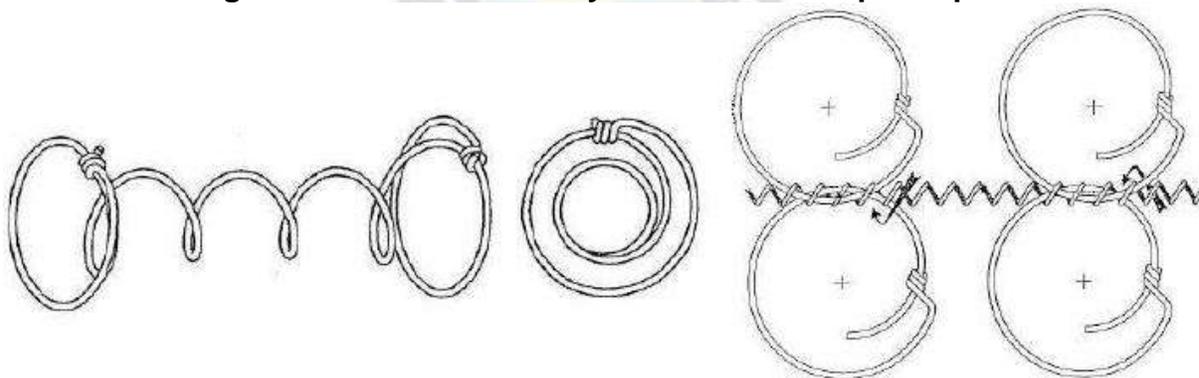
3.1. MATERIAS PRIMAS

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. PANEL DE RESORTE BONNELL

Es la estructura metálica que soporta el peso del cuerpo y se forma por la unión de resortes mediante espirales de alambre y dos marcos mediante grapas metálicas o espiral de alambre de acero.

Figura 5: Resorte bonnell y medio de unión por espiral

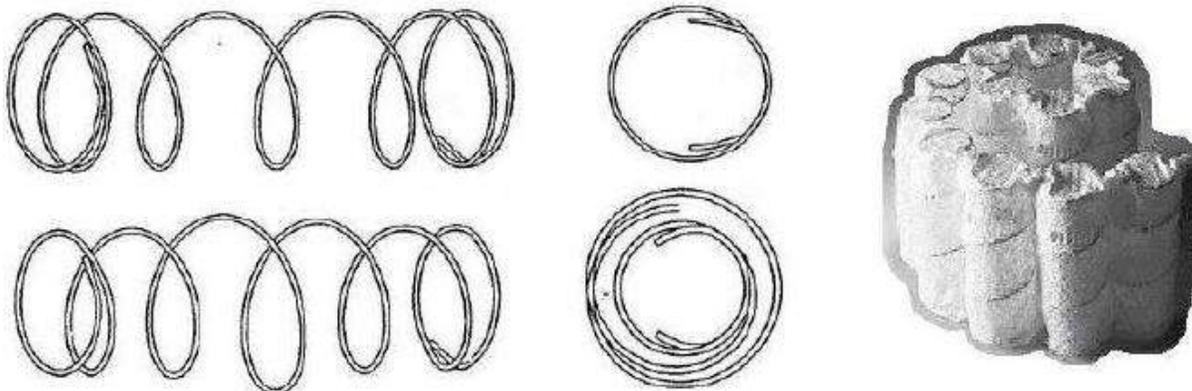


Fuente: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2112/1/CD-1754%282008-10-27-11-05-28%29.pdf>

3.1.2. PANEL DE RESORTE POCKET

Sistema de resortes forrados o enfundados independientemente en tela no tejida de polipropileno. Esta tecnología minimiza la transferencia de movimiento de un compañero al otro durante el sueño. Cada resorte reacciona independientemente a la presión sin afectar los resortes en otras áreas del colchón, ya que están unidos solo en su centro. Ofrecen un soporte individual a cada parte del cuerpo y una operación silenciosa, de manera que cuando uno se mueve, no molesta a la pareja. Estos resortes no necesitan estar templados, ya que su forma de barril y su altura significativamente mayor, proporcionan hasta el doble de resistencia a la flexión que cualquier otro colchón.

Figura 6: Resorte pocket y medio de unión por sacos individuales



Fuente: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2112/1/CD-1754%282008-10-27-11-05-28%29.pdf>

3.1.3. LAMINA DE POLIPROPILENO

Consta de una lámina trenzada de material polipropileno que se coloca encima del panel de acero cuya función es de distribuir en toda el área del colchón la carga originada por el usuario cuando efectúe su descanso.

3.1.4. LAMINA DE FIELTRO

El fieltro es un textil no tejido, en forma de lámina, cuya característica principal es que para fabricarlo no se teje, es decir, que no surge del cruce entre trama y urdimbre, como ocurre con la tela. A menudo, presenta un revestimiento que le proporciona ciertas propiedades como impermeabilidad y resistencia al desgarro, entre otros.

En nuestro caso es empleado para cubrir la estructura de acero y darle mejores propiedades de estabilidad de la estructura y la adherencia del adhesivo con la espuma y estructura.

3.1.5. ESPUMA DE POLIURETANO FLEXIBLE

Es el resultado de la mezcla de polioliol, isocianato de tolueno (TDI), silicona, amina, octoato de estaño, agua, pigmento y cloruro de metileno, y se la utiliza generalmente como láminas, estas vienen en variedad de densidades medidas en [kg/m³]. Las espumas se presentan generalmente en el mercado paceño desde densidad 10 hasta densidad 30.

En nuestro caso utilizaremos espumas de densidad 18, 22 y 24, ya que contienen mayor cantidad de materiales garantizando así un colchón con mejores prestaciones.

3.1.6. FIBRA DE POLIESTER (GUATA)

La guata se emplea, comúnmente, según sus características, como material de relleno para un acolchado, Este relleno de alta calidad es extremadamente suave al tacto, está compuesto de fibra hueca siliconada, totalmente cardada, sin olor, 100 % poliéster. Es hipo alergénica, antiestática y antibacteriana.

3.1.7. TELAS

Se utilizan dos tipos de tela: tejido a punto (Tela Stretch) para tapas y tejido plano (Tela Jacquard) para laterales.

3.1.8. PELLON

Es utilizado para soporte inferior de todos los acolchados para su costura.

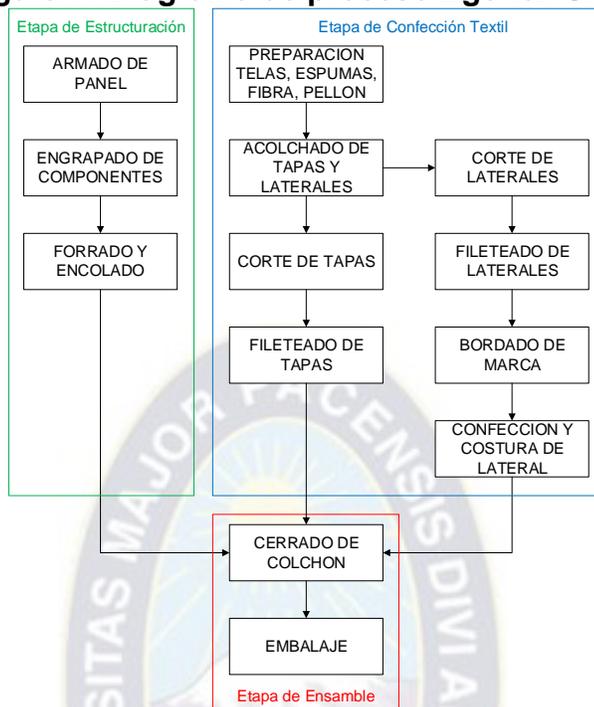
3.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS

La identificación y descripción de los procesos se realizó mediante la observación directa en actividad laboral, entrevistas a los empleados en todo el tiempo de vida de EgoFlex SRL que fueron aproximadamente 2 años, donde prácticamente se diseñaron las actividades de las mismas a simple experiencia con prueba y error.

Cuando el departamento de ventas recibe un pedido, este es procesado por el departamento de producción, generando una orden de producción que es coordinada con los operadores de planta.

Existen 6 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 tres etapas: estructuración, confección textil y ensamble.

Figura 7: Diagrama de proceso Egoflex SRL.



Fuente: Elaboración propia

3.2.1. ESTRUCTURACIÓN

3.2.1.1. Armado de Panel

Dado que los resortes adquiridos del proveedor vienen individualizados, se da inicio a la operación de armar el panel, cada resorte por resorte mediante la unión de un espiral de alambre acerado que previamente se la corta a las medidas que corresponde la orden de producción. Se puede observar en la Figura 3, una recreación del cómo se unen estas piezas mediante un espiral; el producto de esta operación es un panel de resorte. La operación es completamente manual contando la cantidad de espiras que hay entre cada resorte para que el panel terminado no tenga defectos de levantamiento y escuadra. El espiral una vez terminada la unión de pares de resorte es sellado con un doblado en su inicio y fin con el fin de que la espira con el tiempo no pueda modificarse.

3.2.1.2. Engrapado de Componentes

Una vez que el panel de resorte es terminado tiene que ser unido con otros componentes, tales son: marcos de varillas aceradas que bordean al panel de resorte, para esta operación se da uso de la grapadora para unión de marco y resorte; después se colocan los refuerzos de muelles de laterales, que le dan firmeza en los lados del

colchón, posteriormente se coloca la lámina de polipropileno y el fieltro que son aseguradas y tensionadas con grapas para colchas textiles, el producto de esta operación es un panel de resorte armado.

3.2.1.3. Forrado y Encolado

Previo a realizar esta operación se prepara la espuma de forro en las medidas requeridas según orden de producción, posteriormente con la ayuda de una pistola de aire comprimido con principio de Venturi se coloca adhesivo por encima del fieltro del panel de resorte armado, y posterior se coloca la espuma obteniendo como producto de esta operación un panel de resorte forrado listo para el ensamble final.

3.2.2. CONFECCIÓN TEXTIL

3.2.2.1. Preparación de Telas, espumas y fibras

Las telas, pellón y fibra al encontrarse en rollos son cortadas según menciona en la orden de producción con sus respectivas dimensiones, por otro lado la espuma al presentarse en láminas es encolado para llegar a las dimensiones solicitadas.

3.2.2.2. Acolchado de tapas y Lateral

La composición de las tapas son muy diferentes a los laterales pero ambas son procesadas con una máquina de acolchar CNC según dibujo planteado en la orden de producción, primero se carga los insumos preparados en el bastidor de acolchado, luego se acomoda a la máquina de acolchar y se ejecuta el acolchado computarizado donde no afecta la mano del hombre, concluido la operación el producto es descargado del bastidor para su carga del siguiente ciclo. Como producto de esta operación tenemos la tapa acolchada y el lateral acolchado.

3.2.2.3. Corte de tapas

La tapa acolchada que es descargada de la máquina de acolchado CNC es inspeccionada y medida para su respectivo corte manual con moldes para sus aristas, asimismo la figura de acolchado ya cuenta con un delimitador tipo margen que facilita el trabajo. El producto obtenido de esta operación es tapa cortada.

3.2.2.4. Corte de Laterales

Al igual que las tapas de colchón los laterales también fueron acolchados pero con un diseño en la máquina de acolchado CNC que facilite el corte y división de esta; el lateral de colchón tiene aplicación de cubierta de los lados del colchón y al ser de una

dimensión mayor (6.6m) entonces es dividida en cuatro cortes de tal manera que las esquinas unidas coincidan con las aristas de colchón. El producto obtenido de este proceso es lateral cortado.

3.2.2.5. Fileteado de tapas

Posterior al corte con ayuda de una máquina de fileteado de 5 hilos este es sometido a tal operación según el tamaño de corte para evitar que los bordes se deshilen y tenga un mayor tiempo de vida útil en su uso. El producto obtenido de esta operación es tapa de colchón fileteado.

3.2.2.6. Fileteado de Laterales

Posterior al corte de lateral es fileteado para evitar el deshilado y mejorar su tiempo de vida útil en el uso. El producto obtenido de este proceso es lateral cortado y fileteado.

3.2.2.7. Bordado de la Marca

Este proceso es terciarizado ya que la empresa no cuenta con una máquina bordadora, En ese sentido es que se acumula mínimamente 12 laterales cortados y fileteados que es el mínimo que acepta el proveedor, esta operación suele ser limitante al momento de su ejecución ya que tarda 1 día o más en procesarlo, por esta razón este proceso es anticipado y se tiene un stock de seguridad. El producto obtenido de este proceso es lateral bordado.

3.2.2.8. Confección y costura del lateral

Este proceso es más artístico ya que posee bondades visibles y de funcionalidad del producto; cuenta con cuatro respiradores, para la circulación de aire en el interior del colchón; cuenta con agarradores de colchón para la sujeción del colchón al momento de moverla; cuenta con la marca que fue bordada en la anterior operación por tanto el acabado impecable es determinante en esta operación y solo personal calificado puede realizarlo. El producto obtenido de este proceso es lateral de colchón.

3.2.3. ENSAMBLE

3.2.3.1. Cerrado de colchón

Esta operación es la más importante de todas las etapas ya que muy aparte de ser penúltima operación donde se ensambla todas las partes, se hace una inspección de calidad de cada una de las partes antes de ser sometido al cerrado.

Cada componente llega a este proceso: Panel de resorte forrado, tapa de colchón fileteado, lateral de colchón y es ensamblado de acuerdo al requerimiento del cliente (colores, tipo de acolchado, color de frizo).

Para este proceso que es difícil en su operación se requiere personal calificado que tiene por actividad realizar la costura de dos bordes mínimos que se encuentran en las aristas del colchón, la costura debe incluir un ribeteado tipo bies, el material ribeteador es denominado frizo. En particular esta operación hace al producto visible, y no es aceptable que el producto tenga una composición de materiales de primera si el acabado final no lo demuestra. Como producto de esta operación tenemos a un colchón terminado.

3.2.3.2. Embalaje

La operación de embalaje tiene el propósito de proteger el producto en su integridad principalmente de las condiciones ambientales y de la manipulación del mismo, es por este motivo que se forra el colchón terminado inmediatamente después de ser cerrado con plástico de baja densidad de micraje medio y transparente.

3.3. MAQUINARIA Y EQUIPO

El proceso en la planta de colchones EGOFLEX S.R.L. es en gran parte manual, no se dispone de mucha tecnología. La maquinaria disponible se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 6: Detalle de maquinaria

MAQUINA	CARACTERISTICAS	IMAGEN	FUNCIÓN
Compresor de aire	Potencia motor = 2hp Desplazamiento teórico = 10pcm Dimensiones = 405x900x890mm Peso Bruto = 72kg Presión de operación máxima = 100psi		Abastecer a todas las unidades de aire
Pistola grapadora de marcos	Grapadora Neumática Presión de funcionamiento = 6 bar Grapas de 7/32" en rollo		Unión de varillas perimetrales a resortes

<p>Pistola grapadora de acolchado</p>	<p>Grapadora Neumática Presión de funcionamiento = 6 bar Grapas de tipo tenaza</p>		<p>Unión de polipropileno y fieltro con estructura de resorte</p>
<p>Pistola de aire para adhesivo</p>	<p>Pistola Neumática Principio de Venturi Baja presión Solo uso para adhesivo para espuma ST 8545</p>		<p>Distribución de adhesivo en el área requerida para encolado de espuma</p>
<p>Acolchado CNC</p>	<p>Max Tamaño de acolchado: 2,6x2,8m Velocidad de acolchado: 2200/rpm Modelo de aguja DP5: 18-22 # Longitud de puntada: 2-7mm Puerto USB Detección de rotura de hilo Potencia: 1.5Kw Dimensiones: 5,0x3,5x1,4m Peso bruto: 1700 kg</p>		<p>Acolchado de tapas y laterales</p>
<p>Cerradora de Colchón</p>	<p>Capacidad: 15 unidades/h Espesor de colchón: 40 -300mm Rango de elevación mesa: 260mm Max Ángulo de inclinación: 40 Tamaño de la tabla: 1500 x 1950mm Dimensión total: 2130x2010x1565mm Potencia total: 400 W Peso total: 465 kg</p>		<p>Máquina para cerrado de colchones</p>
<p>Costura Recta</p>	<p>Velocidad de 3500 puntadas por minuto. Separación de agujas de 1/4 de pulgada. Lubricación automática</p>		<p>Máquina para confección de Laterales de colchon</p>

	Código de aguja DPX5 desde(#11-#22)		
Fileteadora	Alta velocidad hasta 7500 puntadas por minuto. Lubricación automática. Código de Aguja DCx27(desde #09 - #14) 2 agujas con puntada de seguridad trabajos pesados		Máquina para filetear tapas y laterales
Cortadora vertical	Cortadora Vertical 8 pulgadas Afilador automático Capacidad de corte: 16,5cm		Para corte de espuma y telas

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7: Detalle de equipos

EQUIPO	CARACTERISTICAS	IMAGEN	FUNCIÓN
Mesa Giratoria	Dimensión: 200x150		Ensamble de colchón
Mesa de corte	Dimensión 450x175		Corte de telas
Prensa de banco	200 mm de apertura		Agarre de metales
Equipo de soldadura	250 A C.A. máx.		Soldadura de aceros

Fuente: Elaboración propia

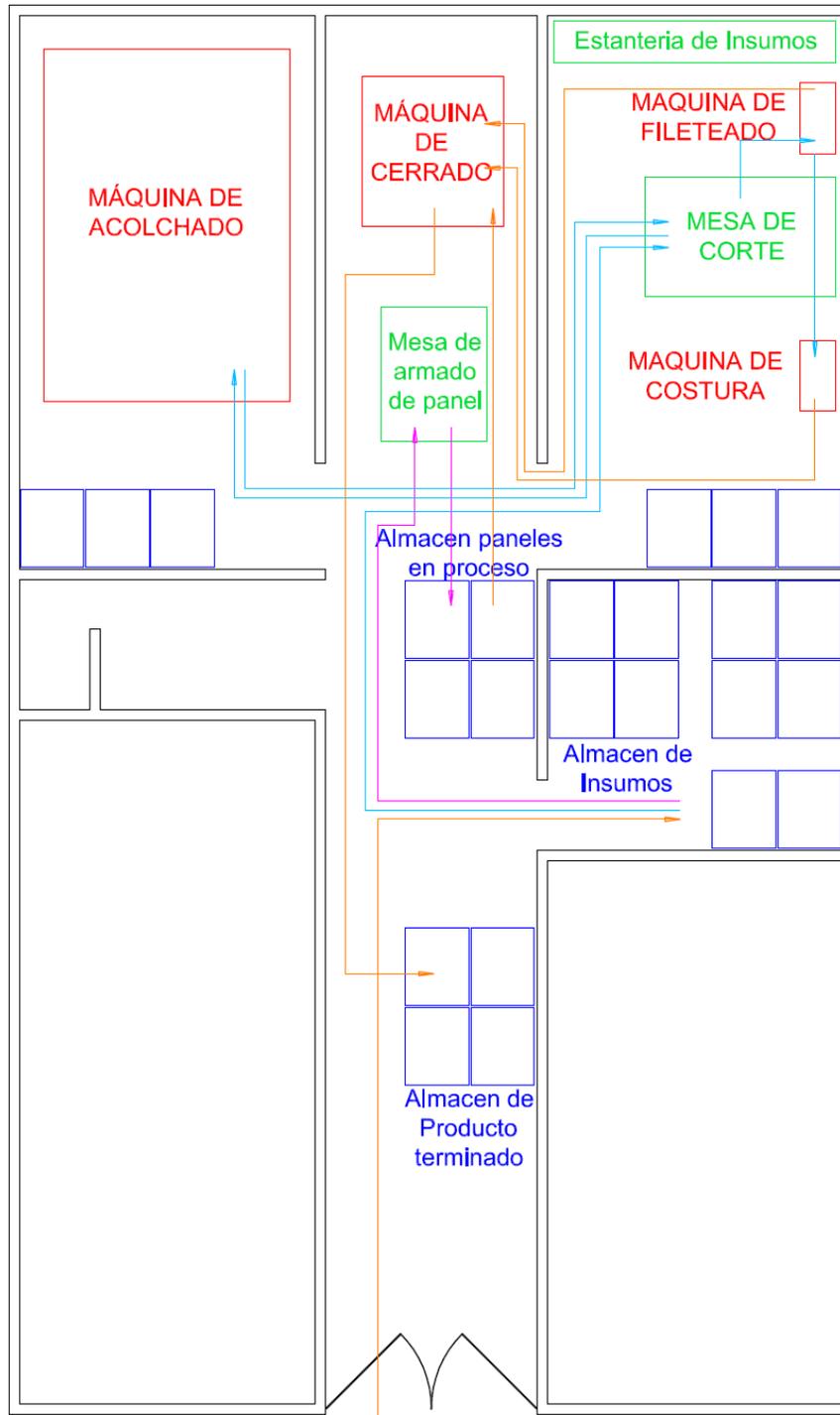
Tabla 8: Detalle de herramientas

HERRAMIENTAS	CARACTERISTICAS	IMAGEN
Herramientas básicas	Caja de herramientas, llaves, alicates, etc.	
Amoladora	Para disco de 7"	
Esmeril		

Fuente: Elaboración propia

3.4. DIAGRAMA DE RECORRIDO

Figura 8: Diagrama de recorrido Planta de producción Egoflex SRL



Fuente: Elaboración propia

3.5. OPORTUNIDAD 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 empleada 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.
- Si bien se genera órdenes de producción donde se incluyen los materiales necesarios para fabricar los colchones incluidos en el pedido, dichas cantidades no se encuentran registradas de forma completa por lo cual muchas veces el gasto real es mayor al generado en el control interno el encargado de producción debe corregir estos datos.
- 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 encargado 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 producción, quien realiza los requerimientos 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 el almacén son bastante reducidos, 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 tiempo de uso y algunas presentan fallas frecuentes que generan gastos monetarios adicionales así como paradas en la producción.
- 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 la ausencia de conocimiento por parte de ellos mismos sobre sus responsabilidades.



CAPITULO 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 empresa EGOFLEX ofrece 6 referencias de colchones, sin embargo, no todas tienen una participación significativa en las ventas. En el historial de ventas la empresa no 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 Septiembre 2017 a Febrero 2018 que son meses de comportamiento representativo, con el fin de conocer la demanda de cada referencia y se hizo un análisis de Pareto.

Tabla 9: Producción de colchones Septiembre 2017 – Febrero 2018

PRODUCTO	1,5 PL	2 PL	2,5 PL	3 PL	3,5 PL	Total	Referencia
Confort	5	10	2	0	0	17	1
Pillow-Top	44	122	64	6	4	240	2
Premium	3	59	29	3	4	98	3
Pocket	25	73	40	0	0	138	4
Tecno Soft	4	12	1	0	0	17	5
Ortopedico	0	7	2	0	1	10	6
TOTAL						520	

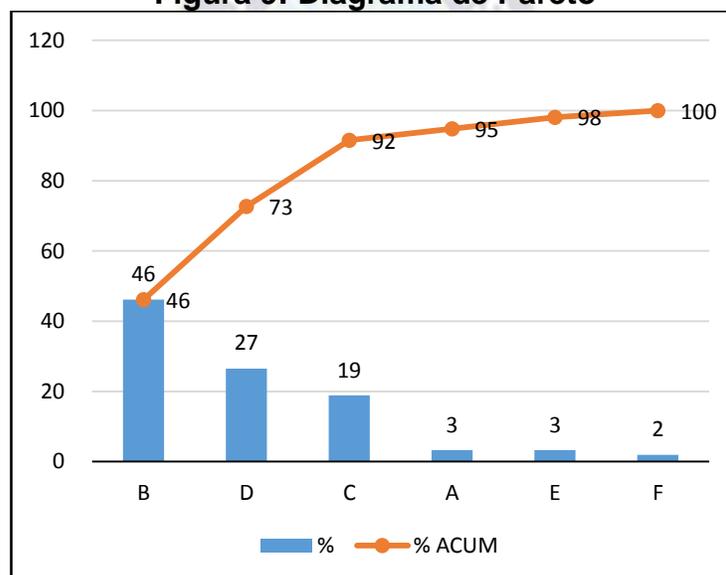
Fuente: Elaboración con base en órdenes de producción

Tabla 10: Porcentajes de participación según referencias

Referencia	Frecuencia	%	% ACUM
2	240	46	46
4	138	27	73
3	98	19	92
1	17	3	95
5	17	3	98
6	10	2	100
TOTAL	520		

Fuente: Elaboración propia

Figura 9: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

Según regla de Pareto el 20% de las referencias representan el 80% de las ventas; pero en nuestro caso el 33.33% de las referencias representan el 73% de las ventas y por este motivo seleccionamos dos de los items de productos:

- Colchon de Modelo Pillow-Top
- Colchon de Modelo Pocket

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 dos referencias es la de 140x190 cm.

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 (Anexo A).

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 B)

Se aplicó la fórmula estadística que determina el número N de observaciones necesarias para obtener el tiempo reloj representativo con un error de e%.

$$N = \left(\frac{K \cdot \sigma}{e \cdot \bar{x}} \right)^2 + 1$$

Donde: k = 1 para el riesgo de error de 32%
 k = 2 para el riesgo de error de 5%
 k = 3 para el riesgo de error de 0.3%

En nuestro caso tomaremos como riesgo de error del 5%, y con un error fijado del 5%.

Tabla 11: Resumen de tamaño de muestras

PROCESO	N	\bar{x}	σ	$(K \cdot \sigma / e \cdot \bar{x})^2 + 1$	N
Preparación telas, espumas, fibra y pellon	10	326,20	21,05	7,66	8
Acolchado de Tapas y Laterales	10	676,00	43,14	7,52	8
Corte de Tapas	10	94,98	6,11	7,63	8
Fileteado de Tapas	10	52,99	3,49	7,92	8
Corte de Lateral	10	50,18	3,78	10,08	10
Fileteado de Laterales	10	61,82	4,27	8,65	9
Confección y Costura de Lateral	10	598,80	45,03	10,05	10
Armado de Panel	10	3.896,80	243,15	7,23	7
Engrapado de Componentes	10	404,50	27,92	8,62	9
Forrado y Encolado	10	528,80	31,59	6,71	7
Cerrado de Colchon	10	2.481,00	143,36	6,34	7
Embalaje	10	514,20	31,17	6,88	7

Fuente: Elaboración propia

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

Tabla 12: Tiempo de ciclo de un colchón

PROCESO	Tiempo tipo [s]	Tiempo para 1 colchon [s]	Tiempo para 1 colchon [min]
Preparación telas, espumas, fibra y pellon	351,34	1.054,02	17,57
Acolchado de Tapas y Laterales	790,48	2.371,44	39,52
Corte de Tapas	117,68	235,36	3,92
Fileteado de Tapas	52,72	105,44	1,76
Corte de Lateral	90,23	90,23	1,50
Fileteado de Laterales	72,38	289,51	4,83
Confección y Costura de Lateral	689,89	689,89	11,50
Armado de Panel	4.640,18	4.640,18	77,34
Engrapado de Componentes	435,62	435,62	7,26
Forrado y Encolado	608,13	608,13	10,14
Cerrado de Colchon	2.619,05	2.619,05	43,65
Embalaje	601,53	601,53	10,03
TIEMPO CICLO			229,01

Fuente: Elaboración propia

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 8 am y finaliza a las 6 pm, los operarios toman un descanso de 2 horas de las 12:00 – 14:00 se consideró un tiempo de 15 minutos al comienzo y 15 minutos al final de la jornada para preparación y ubicación del puesto de trabajo, se consideró también un tiempo de 30 min para limpieza diaria esto da un total de 420 minutos laborales diarios.

Se calculó la capacidad de cada puesto de trabajo, en base a ello se determinó que el proceso restrictivo es el armado de panel, cuyo tiempo promedio es de 77.34 min, dicho proceso es el cuello de botella del sistema y determina la capacidad del mismo la cual es de 5 colchones/día.

Tabla 13: Resumen capacidad por proceso

PROCESO	Tiempo para 1 colchon [min]	minutos por jornada Laboral	Colchones por día
Preparación telas, espumas, fibra y pellon	17,57	420,00	23,91
Acolchado de Tapas y Laterales	39,52	420,00	10,63
Corte de Tapas	3,92	420,00	107,07
Fileteado de Tapas	1,76	420,00	239,00
Corte de Lateral	1,50	420,00	279,28
Fileteado de Laterales	4,83	420,00	87,04
Confección y Costura de Lateral	11,50	420,00	36,53
Armado de Panel	77,34	420,00	5,43
Engrapado de Componentes	7,26	420,00	57,85
Forado y Encolado	10,14	420,00	41,44
Cerrado de Colchon	43,65	420,00	9,62
Embalaje	10,03	420,00	41,89

Fuente: Elaboración propia

4.5. CUSOGRAMA SINÓPTICO

Ya con los procesos medidos según el estudio de tiempos y determinado la capacidad productiva se reveló el cursograma sinóptico del proceso, para realizar un colchón Pillow-top tal como se observa (ANEXO D), claramente podemos identificar el cuello de botella y las inspecciones necesarias para garantizar la calidad del producto.



CAPITULO 5: ESTRATEGIA DE LAS 5´s

El desorden es evidente en la planta de producción, desperdicios en el suelo, herramientas sin lugar asignado, falta de señales que 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 5´s permite ordenar y limpiar la planta, la cual 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, se la desarrolló de la siguiente manera:

Observación y recorrido en la Planta:

- Al recorrer la planta y analizar los procesos se identificaron los puntos de desorden y se documentaron en fotografías.

Capacitación:

- Al tener la decisión de implementar las 5´s, se procedió a mostrar 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 Octubre, en donde se les capacitó sobre el significado de 5´s y sus beneficios mediante diapositivas, se diligenció una lista de asistencia que se muestra en el (ANEXO E).

Aplicación:

- Se realizaron actividades adecuadas para cada s, con la colaboración de todos los operarios en sus lugares de trabajo de la siguiente manera:

5.1. 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 producción se propuso una disposición final para cada uno de ellos. Había un área en donde se encontraba gran cantidad de desperdicios acumulados y saldos de insumos, la cual se vendió a recicladores. La mayoría de objetos innecesarios se encontraron en el área de Corte y armado de colchones.

Tabla 14: Lista de objetos innecesarios

ELEMENTO	UBICACIÓN	SOLUCIÓN
Pallets de madera	Área corte y confección	Ubicar en espacios de almacenamiento intermedio y almacén de Insumos
Ropa en desorden	Área de Acolchado	Ordenar en casilleros
Soldadora	Área Producto terminado	Asignar ubicación
Prensa de banco	Área armado de panel	Asignar ubicación
Trípode de resorte	Área armado de panel	Asignar ubicación
Plancha vieja	Área corte y confección	Botar
Chatarra de saldos de paneles	Área armado de panel	Venderla por chatarra
Cajas de cartón con insumos	Área corte y confección	Ordenar en almacén
Retazos de espuma en bolsas	Área corte y confección	Venderla a recicladoras
Retazos de tela en bolsas	Área corte y confección	Venderla a recicladoras
Repuestos de maquinaria	Área de acolchado	Ordenar
Elementos de protección	Área armado de panel	Ubicar en casilleros
Herramientas de trabajo	Área armado de panel	Ordenar en tablero

Fuente: Elaboración propia

5.2. 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 armado de panel 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 10: Trabajo de ordenamientos principales



Fuente: Elaboración propia

5.3. 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 armado de panel y ribeteado, además, junto a la mesa de corte siempre había gran acumulación de bolsas plásticas. 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 armado de panel 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 11: Trabajo de limpieza de ambientes



Fuente: Elaboración propia

5.4. SEIKETSU-ESTANDARIZACIÓN

“Mantenga lo necesario ordenado y limpio” Para mantener el orden y la limpieza en la planta, se señalizaron los nuevos lugares asignados para cada cosa y se pusieron carteles con mensajes alusivos (ANEXO E.3) que recordaran permanentemente a los operarios la responsabilidad que tienen con el nuevo estado de la planta y los beneficios que este trae.

Figura 12: Colocación de carteles



Fuente: Elaboración propia

5.5. SHITSUKE-DISCIPLINA

Para crear una verdadera cultura de 5´s 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 armado de panel, el operario debe vaciar la espuma sobrante y saldos de panel en un recipiente. Estos controles estarán a cargo del jefe de producción.

CAPITULO 6: PROPUESTA 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 y funciones, además dificulta el control de las actividades de los mismos. Con ayuda del jefe de producción, 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 colchones, con las cuales se fabricó el MANUAL DE FUNCIONES (ANEXO F), una copia de este fue ubicada en la oficina del jefe de producción.

La disposición de este manual permitirá a los administrativos y 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 PROCEDIMIENTOS

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 Estructuración, Corte Textil y ensamblaje.

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

6.3. FICHAS TECNICAS

Colchones EGOFLEX ofrece una variedad de 6 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. (ANEXO H). 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 planta de colchones.

6.4. FORMATO DE REQUERIMIENTO INTERNO

En condiciones anteriores a la implementación de requerimiento interno comúnmente conocido como órdenes de producción, la planta acarreaba problemas de formalismo ya que el jefe de ventas realizaba pedidos de manera verbal ocasionando desorden administrativo, afectando directamente a la calidad del producto ya que en ocasiones no se realizaba el procedimiento de fabricación correcto.

Se implementó un “Formato de requerimiento interno” (ANEXO I), dicho formato contiene un detalle de los productos a fabricar con las especificaciones requeridas por los clientes, además de contar con un número de control, fecha de entrega y lugar de entrega, que son elaborados por el jefe de ventas y entregados al jefe de producción que además de formalizar el proceso administrativo de producción transfiere responsabilidad entre departamentos (ventas y producción) para asegurar el cumplimiento del pedido formalizado en el tiempo establecido y asegurar el procedimiento correcto de ejecución de trabajo por parte de los operadores de acuerdo a la ficha técnica ya establecida. Posterior a esto el Jefe de producción con ayuda del requerimiento interno deberá realizar una programación de las actividades para cumplir los requerimientos solicitados por el departamento de ventas con la ayuda de una agenda de producción diaria.

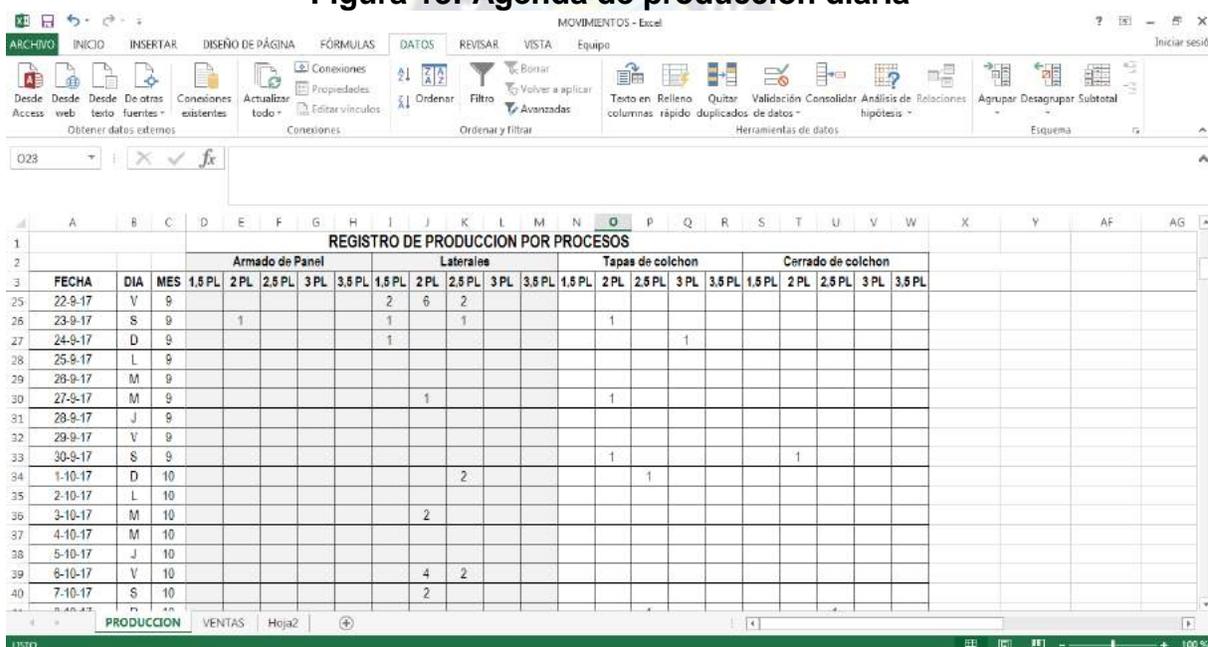
Como resultado se organizó de una mejor manera la información en el sistema ya que se incrementó el control que el jefe de producción tiene sobre el trabajo que se realiza en la planta y la planeación del mismo, que es su principal responsabilidad.

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 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 hacia 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 producción 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 tachar en el tablero los productos que ha terminado en su correspondiente proceso; al final del día, el jefe de producción 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 producción, 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 13: Agenda de producción diaria



REGISTRO DE PRODUCCION POR PROCESOS																								
FECHA	DIA	MES	Armado de Panel					Laterales					Tapas de colchon					Cerrado de colchon						
			1.5 PL	2 PL	2.5 PL	3 PL	3.5 PL	1.5 PL	2 PL	2.5 PL	3 PL	3.5 PL	1.5 PL	2 PL	2.5 PL	3 PL	3.5 PL	1.5 PL	2 PL	2.5 PL	3 PL	3.5 PL		
22-9-17	V	9						2	6	2														
23-9-17	S	9		1						1	1					1								
24-9-17	D	9						1								1								
25-9-17	L	9																						
26-9-17	M	9																						
27-9-17	M	9							1						1									
28-9-17	J	9																						
29-9-17	V	9																						
30-9-17	S	9													1					1				
1-10-17	D	10								2						1								
2-10-17	L	10																						
3-10-17	M	10							2															
4-10-17	M	10																						
5-10-17	J	10																						
6-10-17	V	10							4	2														
7-10-17	S	10								2														

Fuente: Elaboración propia

6.6. CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS

La mayoría de las máquinas utilizadas en la planta de espuma y colchones tienen más de año y medio de uso, presentan fallas muy seguidas 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 de un técnico, quien de acuerdo a su conocimiento indicó cada cuanto tiempo se debe realizar el mantenimiento a cada máquina y que debe incluir.

Estos valores fueron proporcionados por un técnico quien visitó la empresa y evaluó el estado de las máquinas.

El cronograma diseñado incluye:

- Un cambio de aceite de las tres máquinas planas cada 6 meses.
- Engrase de la ribeteadora dos veces al mes.
- Mantenimiento de motor, “switches” y limpieza de correas de la ribeteadora cada 2 meses.
- Mantenimiento del acolchador anualmente.

Se propuso contratar a un técnico que vaya cada dos meses a realizar el mantenimiento de la ribeteadora y acolchadora.

Con el fin de llevar un control de cada herramienta de la planta, se creó un FORMATO DE SEGUIMIENTO (ANEXO J) 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.

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 producción identifica poca cantidad de cierto material, esto lo determina por observación directa y basado en su experiencia o cuando un operario le informa, más no se cuenta con una política definida.

Cuando se requiere un material, el jefe de producción compra mediante un formato de requerimiento de materiales (ANEXO K), quien lanza una orden de pedido y se la envía al correspondiente proveedor, cuando el material llega a la empresa, es ingresado al 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 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.

Tabla 15: Cantidad necesaria Semanalmente

INSUMOS	precio	und	Cant Semana	Duración Semanal	Importe	Importe Semanal
RESORTE FIDE	390,00	Paquete	6,00	1	2.340,00	2.340,00
ESPUMA D-18 3 CM	75,00	Pza	30,00	1	2.250,00	2.250,00
FIELTRO	31,00	m	50,00	1	1.550,00	1.550,00
TELA Stretch	22,00	m	70,00	1	1.540,00	1.540,00
ESPUMA D-22 4 CM	132,00	Pza	11,00	1	1.452,00	1.452,00
ESPUMA D-18 1,5 CM	37,50	Pza	33,00	1	1.237,50	1.237,50
ESPIRAL	285,00	Amarro	3,00	1	855,00	855,00
ESPUMA D-22 6 CM	198,00	Pza	4,00	1	792,00	792,00
PANEL POCKET 2,5 PL	750,00	Pza	2,00	2	1.500,00	750,00
PANEL POCKET 2 PL	650,00	Pza	3,00	3	1.950,00	650,00
TELA Jacquard	25,00	m	50,00	2	1.250,00	625,00
ESPUMA D-18 2 CM	50,00	Pza	12,00	1	600,00	600,00
FIBRA	20,00	kg	30,00	1	600,00	600,00
PANEL POCKET 1,5 PL	550,00	Pza	1,00	1	550,00	550,00
MARCO FLEXIBLE 2 PL	45,00	Par	8,00	1	360,00	360,00
ESPUMA D-22 20 CM	660,00	Pza	1,00	2	660,00	330,00
ESPUMA PM 15 CM	660,00	Pza	1,00	2	660,00	330,00
ESPUMA D-10 1 CM	16,50	Pza	20,00	1	330,00	330,00
MARCO FLEXIBLE 2,5 PL	50,00	Par	5,00	1	250,00	250,00
ADHESIVO	700,00	Lata	1,00	3	700,00	233,33
FRIZO	0,50	m	5.000,00	12	2.500,00	208,33
CLIPER	1,00	Pza	200,00	1	200,00	200,00
POLIPROPILENO	3,20	Pza	50,00	1	160,00	160,00
BORDADO	8,00	Pza	20,00	1	160,00	160,00
PLASTICO	25,00	kg	100,00	20	2.500,00	125,00
RESPIRADOR	120,00	Bolsa	1,00	1	120,00	120,00
PELLON GRUESO	2,50	m	500,00	12	1.250,00	104,17
PELLON NEGRO	3,50	m	200,00	8	700,00	87,50
GRAPA CARRETA	435,00	Rollo	1,00	5	435,00	87,00
MARCO FLEXIBLE 1,5 PL	40,00	Par	2,00	1	80,00	80,00
PELLON DELGADO	1,50	m	1.000,00	19	1.500,00	78,95

GRAPA COLCHA	150,00	Paquete	1,00	2	150,00	75,00
ESPUMA D-22 2 CM	132,00	Pza	1,00	3	132,00	44,00
OTROS (Hilos, scotch, etc.)	5,00	Pza				
TOTAL NECESARIO PARA COMPRA DE INSUMOS [Bs]:					31.313,50	19.154,78

Fuente: Elaboración propia

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 16: Tiempo de suministro de Proveedores

PROVEEDOR	INSUMOS	und	Tiempo de suministro [días]
Industrias Moreno	RESORTE FIDE	Paquete	1
	ESPIRAL	Amarro	1
	MARCO FLEXIBLE 1,5 PL	Par	1
	MARCO FLEXIBLE 2 PL	Par	1
	MARCO FLEXIBLE 2,5 PL	Par	1
Monterrey SRL	CLIPER	Pza	1
Samurai SRL	GRAPA CARRETA	Rollo	2
	GRAPA COLCHA	Paquete	2
	POLIPROPILENO	Pza	1
	RESPIRADOR	Bolsa	1
Vultexiber Ltda.	FIELTRO	m	5
Casa Ortiz	ADHESIVO	Lata	1
Korigoma Ltda.	ESPUMA D-18 2 CM	Pza	1
	ESPUMA D-18 3 CM	Pza	1
	ESPUMA D-22 2 CM	Pza	1
	ESPUMA D-22 4 CM	Pza	1
	ESPUMA D-22 6 CM	Pza	1
	ESPUMA D-22 20 CM	Pza	1
	ESPUMA PM 15 CM	Pza	1
	ESPUMA D-18 1,5 CM	Pza	1
	ESPUMA D-10 1 CM	Pza	1
Fibrapaz	FIBRA	kg	1
	OTROS (Hilos, scotch, etc.)	Pza	1
Telas Susana	TELA Jacquard	m	1
	TELA Stretch	m	1

Importadora Alarcon	PELLON DELGADO	m	5
	PELLON GRUESO	m	5
	PELLON NEGRO	m	5
	PANEL POCKET 1,5 PL	Pza	5
	PANEL POCKET 2 PL	Pza	5
	PANEL POCKET 2,5 PL	Pza	5
Cintas y Lazos	FRIZO	m	5
QP	PLASTICO	kg	5
Bordados Fernandez	BORDADO	Pza	1

Fuente: Elaboración propia

Propuesta: Definir una política de inventarios que permita mantener los niveles adecuados de materia prima. Se utilizó un modelo de cantidad fija de orden.

6.7.1. Costo de hacer un pedido:

El jefe de planta diligencia un formato de requerimiento que tiene un valor aproximado de Bs 0.5, 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 Bs 0.6 según la mensualidad pagada por la empresa.

Por último, se incluye el valor equivalente del sueldo del jefe de producción que son 4670 [Bs/mes], es decir, Bs 11.2 en 5 minutos que se gasta diligenciando el formato e informándole al jefe de compras; el mismo jefe de producción realiza el pedido en 20 minutos equivalente a Bs 44.78. Los materiales son comprados con fletes incluidos en el precio, por lo que estos no son tomados en cuenta para el cálculo.

Tabla 17: Costo de Lanzar un pedido

Concepto	Valor
Papelería	0,50
Personal	55,98
Internet	0,60
TOTAL	57,08

Fuente: Elaboración propia

6.7.2. Costo de mantener el inventario:

En este cálculo se incluyen los costos de las instalaciones, que en este caso están alquiladas 500 [Bs/mes], siendo un costo anual de Bs 6000.

6.7.3. Demanda:

Para calcular la demanda de cada material, se tomaron las cantidades consumidas total en los 6 meses de operación Septiembre 2017 – Febrero 2018. Se sumó la cantidad utilizada para producirlas en dichos meses y se dividió por la cantidad de meses obteniendo así un promedio mensual y así un promedio de consumo anual.

Tabla 18: Demanda anual de insumos utilizados

PROVEEDOR	INSUMOS	und	Total Semestre	Total año
Industrias Moreno	RESORTE FIDE	Paquete	153,23	306,46
	ESPIRAL	Amarro	62,91	125,82
	MARCO FLEXIBLE 1,5 PL	Par	52,00	104,00
	MARCO FLEXIBLE 2 PL	Par	191,00	382,00
	MARCO FLEXIBLE 2,5 PL	Par	112,00	224,00
Monterrey SRL	CLIPER	Pza	3.804,00	7.608,00
Samurai SRL	GRAPA CARRETA	Rollo	5,02	10,03
	GRAPA COLCHA	Paquete	13,90	27,80
	POLIPROPILENO	Pza	1.159,00	2.318,00
	RESPIRADOR	Bolsa	26,00	52,00
Vultexiber Ltda.	FIELTRO	m	1.083,40	2.166,80
Casa Ortiz	ADHESIVO	Lata	9,70	19,39
Korigoma Ltda.	ESPUMA D-18 2 CM	Pza	287,00	574,00
	ESPUMA D-18 3 CM	Pza	773,60	1.547,20
	ESPUMA D-22 2 CM	Pza	10,25	20,50
	ESPUMA D-22 4 CM	Pza	281,75	563,50
	ESPUMA D-22 6 CM	Pza	99,25	198,50
	ESPUMA D-22 20 CM	Pza	15,30	30,60
	ESPUMA PM 15 CM	Pza	17,20	34,40
	ESPUMA D-18 1,5 CM	Pza	847,70	1.695,40
	ESPUMA D-10 1 CM	Pza	520,00	1.040,00
Fibrapaz	FIBRA	kg	778,80	1.557,60
	OTROS (Hilos, scotch, etc.)	Pza	520,00	1.040,00
Telas Susana	TELA Jacquard	m	572,00	1.144,00
	TELA Stretch	m	1.724,40	3.448,80
Importadora Alarcon	PELLON DELGADO	m	1.407,60	2.815,20
	PELLON GRUESO	m	1.136,65	2.273,30
	PELLON NEGRO	m	654,40	1.308,80

	PANEL POCKET 1,5 PL	Pza	25,00	50,00
	PANEL POCKET 2 PL	Pza	73,00	146,00
	PANEL POCKET 2,5 PL	Pza	40,00	80,00
Cintas y Lazos	FRIZO	m	11.217,90	22.435,80
QP	PLASTICO	kg	130,00	260,00
Bordados Fernandez	BORDADO	Pza	520,00	1.040,00

Fuente: Elaboración propia

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

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{H}}$$

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 19: Cantidad óptima de pedido

PROVEEDOR	INSUMOS	und	D [und]	S [Bs]	H [Bs]	Qopt [und]
Industrias Moreno	RESORTE FIDE	Paquete	306,46	57,08	684,93	7,15
	ESPIRAL	Amarro	125,82	57,08	205,50	8,36
	MARCO FLEXIBLE 1,5 PL	Par	104,00	57,08	23,84	22,32
	MARCO FLEXIBLE 2 PL	Par	382,00	57,08	98,51	21,04
	MARCO FLEXIBLE 2,5 PL	Par	224,00	57,08	64,18	19,96
Monterrey SRL	CLIPER	Pza	7.608,00	57,08	43,60	141,14
Samurai SRL	GRAPA CARRETA	Rollo	10,03	57,08	25,01	6,77
	GRAPA COLCHA	Paquete	27,80	57,08	23,90	11,52
	POLIPROPILENO	Pza	2.318,00	57,08	42,51	78,90
	RESPIRADOR	Bolsa	52,00	57,08	35,76	12,88
Vultexiber Ltda.	FIELTRO	m	2.166,80	57,08	384,94	25,35
Casa Ortiz	ADHESIVO	Lata	19,39	57,08	77,79	5,33

Korigoma Ltda.	ESPUMA D-18 2 CM	Pza	574,00	57,08	164,47	19,96
	ESPUMA D-18 3 CM	Pza	1.547,20	57,08	664,99	16,30
	ESPUMA D-22 2 CM	Pza	20,50	57,08	15,51	12,28
	ESPUMA D-22 4 CM	Pza	563,50	57,08	426,26	12,28
	ESPUMA D-22 6 CM	Pza	198,50	57,08	225,23	10,03
	ESPUMA D-22 20 CM	Pza	30,60	57,08	115,74	5,49
	ESPUMA PM 15 CM	Pza	34,40	57,08	130,11	5,49
	ESPUMA D-18 1,5 CM	Pza	1.695,40	57,08	364,34	23,05
	ESPUMA D-10 1 CM	Pza	1.040,00	57,08	98,34	34,75
Fibrapaz	FIBRA	kg	1.557,60	57,08	178,52	31,56
	OTROS (Hilos, scotch, etc.)	Pza	1.040,00	57,08	29,80	63,12
Telas Susana	TELA Jacquard	m	1.144,00	57,08	163,90	28,23
	TELA Stretch	m	3.448,80	57,08	434,81	30,09
Importadora Alarcon	PELLON DELGADO	m	2.815,20	57,08	24,20	115,24
	PELLON GRUESO	m	2.273,30	57,08	32,57	89,27
	PELLON NEGRO	m	1.308,80	57,08	26,25	75,44
	PANEL POCKET 1,5 PL	Pza	50,00	57,08	157,59	6,02
	PANEL POCKET 2 PL	Pza	146,00	57,08	543,84	5,54
	PANEL POCKET 2,5 PL	Pza	80,00	57,08	343,84	5,15
Cintas y Lazos	FRIZO	m	22.435,80	57,08	64,29	199,60
QP	PLASTICO	kg	260,00	57,08	37,25	28,23
Bordados Fernandez	BORDADO	Pza	1.040,00	57,08	47,68	49,90

Fuente: Elaboración propia

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

$$R = dL$$

Donde:

R = Punto de Reorden

d = Demanda diaria

L = Tiempo de entrega en días

Tabla 20: Punto de Reorden

PROVEEDOR	INSUMOS	und	d [und]	L [días]	R [und]
Industrias Moreno	RESORTE FIDE	Paquete	0,98	1	0,98
	ESPIRAL	Amarro	0,40	1	0,40
	MARCO FLEXIBLE 1,5 PL	Par	0,33	1	0,33
	MARCO FLEXIBLE 2 PL	Par	1,22	1	1,22
	MARCO FLEXIBLE 2,5 PL	Par	0,72	1	0,72
Monterrey SRL	CLIPER	Pza	24,38	1	24,38
Samurai SRL	GRAPA CARRETA	Rollo	0,03	2	0,06
	GRAPA COLCHA	Paquete	0,09	2	0,18
	POLIPROPILENO	Pza	7,43	1	7,43
	RESPIRADOR	Bolsa	0,17	1	0,17
Vultexiber Ltda.	FIELTRO	m	6,94	5	34,72
Casa Ortiz	ADHESIVO	Lata	0,06	1	0,06
Korigoma Ltda.	ESPUMA D-18 2 CM	Pza	1,84	1	1,84
	ESPUMA D-18 3 CM	Pza	4,96	1	4,96
	ESPUMA D-22 2 CM	Pza	0,07	1	0,07
	ESPUMA D-22 4 CM	Pza	1,81	1	1,81
	ESPUMA D-22 6 CM	Pza	0,64	1	0,64
	ESPUMA D-22 20 CM	Pza	0,10	1	0,10
	ESPUMA PM 15 CM	Pza	0,11	1	0,11
	ESPUMA D-18 1,5 CM	Pza	5,43	1	5,43
	ESPUMA D-10 1 CM	Pza	3,33	1	3,33
	Fibrapaz	FIBRA	kg	4,99	1
OTROS (Hilos, scotch, etc.)		Pza	3,33	1	3,33
Telas Susana	TELA Jacquard	m	3,67	1	3,67
	TELA Stretch	m	11,05	1	11,05
Importadora Alarcon	PELLON DELGADO	m	9,02	5	45,12
	PELLON GRUESO	m	7,29	5	36,43
	PELLON NEGRO	m	4,19	5	20,97
	PANEL POCKET 1,5 PL	Pza	0,16	5	0,80
	PANEL POCKET 2 PL	Pza	0,47	5	2,34
	PANEL POCKET 2,5 PL	Pza	0,26	5	1,28
Cintas y Lazos	FRIZO	m	71,91	5	359,55
QP	PLASTICO	kg	0,83	5	4,17
Bordados Fernandez	BORDADO	Pza	3,33	1	3,33

Fuente: Elaboración propia

La política propuesta para cada insumo con sus respectivos costos anuales es la siguiente:

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

Donde:

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

Tabla 21: Costo Anual

PROVEEDOR	INSUMOS	und	C [Bs/und]	D [und]	S [Bs]	H [Bs]	Qopt [und]	TC [Bs]
Industrias Moreno	RESORTE FIDE	Paquete	390,00	306,46	57,08	684,93	7,15	124.414,56
	ESPIRAL	Amarro	285,00	125,82	57,08	205,50	8,36	37.577,88
	MARCO FLEXIBLE 1,5 PL	Par	40,00	104,00	57,08	23,84	22,32	4.692,01
	MARCO FLEXIBLE 2 PL	Par	45,00	382,00	57,08	98,51	21,04	19.262,67
	MARCO FLEXIBLE 2,5 PL	Par	50,00	224,00	57,08	64,18	19,96	12.481,13
Monterrey SRL	CLIPER	Pza	1,00	7.608,00	57,08	43,60	141,14	13.761,62
Samurai SRL	GRAPA CARRETA	Rollo	435,00	10,03	57,08	25,01	6,77	4.534,24
	GRAPA COLCHA	Paquete	150,00	27,80	57,08	23,90	11,52	4.446,16
	POLIPROPILENO	Pza	3,20	2.318,00	57,08	42,51	78,90	10.771,49
	RESPIRADOR	Bolsa	120,00	52,00	57,08	35,76	12,88	6.700,74
Vultexiber Ltda.	FIELTRO	m	31,00	2.166,80	57,08	384,94	25,35	76.928,79
Casa Ortiz	ADHESIVO	Lata	700,00	19,39	57,08	77,79	5,33	13.988,97
Korigoma Ltda.	ESPUMA D-18 2 CM	Pza	50,00	574,00	57,08	164,47	19,96	31.982,90

	ESPUMA D-18 3 CM	Pza	75,00	1.547,20	57,08	664,99	16,30	126.877,71
	ESPUMA D-22 2 CM	Pza	132,00	20,50	57,08	15,51	12,28	2.896,50
	ESPUMA D-22 4 CM	Pza	132,00	563,50	57,08	426,26	12,28	79.618,50
	ESPUMA D-22 6 CM	Pza	198,00	198,50	57,08	225,23	10,03	41.562,19
	ESPUMA D-22 20 CM	Pza	660,00	30,60	57,08	115,74	5,49	20.831,85
	ESPUMA PM 15 CM	Pza	660,00	34,40	57,08	130,11	5,49	23.418,81
	ESPUMA D-18 1,5 CM	Pza	37,50	1.695,40	57,08	364,34	23,05	71.974,97
	ESPUMA D-10 1 CM	Pza	16,50	1.040,00	57,08	98,34	34,75	20.576,93
Fibrapaz	FIBRA	kg	20,00	1.557,60	57,08	178,52	31,56	36.786,19
	OTROS (Hilos, scotch, etc.)	Pza	5,00	1.040,00	57,08	29,80	63,12	7.080,96
Telas Susana	TELA Jacquard	m	25,00	1.144,00	57,08	163,90	28,23	33.226,54
	TELA Stretch	m	22,00	3.448,80	57,08	434,81	30,09	88.957,58
Importadora Alarcon	PELLON DELGADO	m	1,50	2.815,20	57,08	24,20	115,24	7.011,59
	PELLON GRUESO	m	2,50	2.273,30	57,08	32,57	89,27	8.590,53
	PELLON NEGRO	m	3,50	1.308,80	57,08	26,25	75,44	6.561,27
	PANEL POCKET 1,5 PL	Pza	550,00	50,00	57,08	157,59	6,02	28.448,44
	PANEL POCKET 2 PL	Pza	650,00	146,00	57,08	543,84	5,54	97.910,72
	PANEL POCKET 2,5 PL	Pza	750,00	80,00	57,08	343,84	5,15	61.772,07
Cintas y Lazos	FRIZO	m	0,50	22.435,80	57,08	64,29	199,60	24.049,68
QP	PLASTICO	kg	25,00	260,00	57,08	37,25	28,23	7.551,49
Bordados Fernandez	BORDADO	Pza	8,00	1.040,00	57,08	47,68	49,90	10.699,24

Fuente: Elaboración propia

6.8. MEJORA EN LAS INSTALACIONES (LAY-OUT)

La planta de colchones cuenta con un espacio reducido (ANEXO L) para su línea de producción y almacenamiento de materiales 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 está ubicado junto a la mesa de plastificado; que si bien su ubicación es adecuada, no se tienen delimitados ni señalados los espacios para cada tipo de producto, por ello se hace necesario demarcar las áreas de la planta e identificarlas visualmente así 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 14: Delimitación de áreas



Fuente: Elaboración propia

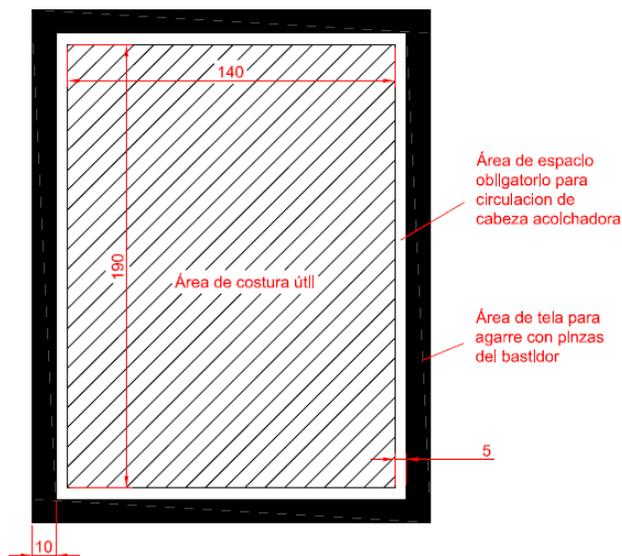
Además, se ubicaron letreros que identifiquen las áreas de CORTE, CONFECCIÓN, ENSAMBLE, MALLAS Y PRODUCTO TERMINADO.

6.9. DISMINUCIÓN DE DESPERDICIOS

6.9.1. Acolchado

Para acolchar una tapa se requieren medidas sobredimensionadas al área útil rescataable, las cuales oscila en 30 a 35 cm de aumento por lado. En el caso nuestro se operaba con un exceso de 30 cm tal como se observa en la Figura 16.

Figura 15: Recreación área de acolchado



Fuente: Elaboración propia

Se realizó un análisis de los acolchados y se observa que en el momento de corte existía mucho desperdicio de material más en acolchados donde el relleno era menor

(como tapas inferiores y Laterales). Según experiencias de prueba y error se pudo evidenciar que en acolchados menores solo era necesario 2.5 cm de agarre por todos los lados y para acolchados mayores solo era necesario 5 cm de agarre, logrando economizar el uso de 25 cm de tela en las dos tapas necesarias para un colchón, siendo que la tela es adquirida a 25 [Bs/m], generando un ahorro de 6.25 [Bs/colchón]; se podía llegar a valores de economía mayor debido al ancho del rollo de tela que viene de 250 cm, pero en las presentaciones de colchón no es permitido usar superficies con costura intermedia.

Del mismo modo se procedió con el acolchado de laterales que se usa para todas las medidas con un ancho de 170 cm lineales del rollo de tela para laterales. Con el ahorro implementado solo necesitaría un ancho de 1.55 m, pero aún mejor el ancho de las telas para lateral vienen en 300 cm y partidas contaban con 150 cm a lo que se dio solución aumentar un lado con saldos de pellón cosa que no afecte al área útil de acolchado y se logra consumir 220 cm lineales del rollo, los cuales podían aprovecharse para 2 colchones siendo así el consumo neto de 110 cm de tela lateral consumiendo 60 cm menos por cada colchón donde la tela tiene el valor de 22 [Bs/m] generando un ahorro de 13.2 [Bs/colchón].

Por uso de pellón del mismo modo se procedió reduciendo 25 cm de pellón delgado y 10 cm de pellón grueso donde se llega a ahorrar 0.5 [Bs/colchón]

En total en este proceso se logró ahorrar 6.25 [Bs/colchón] del consumo de telas de tapas, 13.2 [Bs/colchón] del consumo de telas de laterales y 0.5 [Bs/colchón] del consumo de pellón, siendo un total de 19.95 [Bs/colchón].

6.9.2. Forrado y encolado

En este proceso es donde se realiza el encolado de las espumas al panel y finalizando con la colocación de esquineros de espuma en las esquinas del colchón para que muestre una figura redondeada en las esquinas y soporte el peso de los usuarios al sentarse. Para este fin inicialmente EgoFlex compraba espuma de 7 cm de espesor de D18 con un área de 200cm x 150cm, valuado en 175 [Bs/lámina], donde se podía extraer esquineros para 13 colchones siendo este un costo de 13.46 [Bs/colchon]. Este costo se eliminó al reemplazar este esquinero con saldos de cortes de espuma que fueron encolados uno con otro teniendo así un consumo de 50 g de adhesivo equivalentes en 2.5 Bs y 10 min de uso de un operador equivalentes en costo de 3.6 Bs; teniendo una diferencia de ahorro de 7.36 [Bs/colchón],

En resumen por la disminución de desperdicios se lograron ahorrar:

Tabla 22: Ahorro por optimización de desperdicios

DETALLE	UND	CANTIDAD
Ahorro en corte de tela de tapas	[Bs/colchón]	6,25
Ahorro en corte de tela de lateral	[Bs/colchón]	13,20
Ahorro en corte de pellón	[Bs/colchón]	0,50
Ahorro por eliminar esquinero y reemplazarlo con el uso de desperdicios de corte	[Bs/colchón]	7,36
Total ahorro por optimizar desperdicios [Bs/colchón]		27,31

Fuente: Elaboración propia

6.10. 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 los insumos utilizados en todas las referencias, sus respectivos costos y con la ayuda del jefe de producción 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 concluir que el uso de fieltro y clíper, eran insumos que normalmente no tenían a disposición los proveedores llegando a subir incluso sus precios al ser tan escasos. Se realizó un análisis para el reemplazo de estos insumos sin afectar a la calidad logrando mejorar el precio y de no tener dependencia de proveedores al reemplazarlo por insumos de mayor oferta.

6.10.1. Fieltro

Normalmente este insumo es escaso ya que solo hay un solo proveedor en la ciudad de La Paz, además que tiene monopolizado el mercado. Al ser un producto reprocesado no es un producto que se tiene en abundancia siendo escaso y su abastecimiento es cambiante, existen temporadas donde el insumo es escaso y su precio es mayor por los intermediarios que especulan. A tal sentido se pudo encontrar en el rubro de la construcción un material con similares características al fieltro e incluso superior ya que son materiales de alto tráfico que garantizan estabilidad en nuestros colchones y son más económicas generando un ahorro de 6 [Bs/colchón].

6.10.2. Soportes de Lateral

Los proveedores de insumos para colchonería son genéricos pero pocos ofrecen insumos especializados tales son los Soportes de laterales, que son muelles que

brindan una mayor estabilidad y flexibilidad en los bordes del colchón, lo que lo vuelve escaso. Se optó por analizar este insumo y se encontró la solución en fabricar nuestros propios muelles, se envió a capacitar a una persona a una Tornería donde fabrican muelles y se trajo el equipo manual rustico adaptable para la altura de nuestros colchones adquiriendo solo el insumo que es un alambón especializado para muelles que tiene mayor oferta en el mercado, mejorando la estabilidad y reduciendo su consumo y costo, generando un ahorro de 22,6 [Bs/colchón]

Tabla 23: Ahorro por cambio de materiales

DETALLE	UND	CANTIDAD
Ahorro por cambio de fieltro	[Bs/colchón]	6,00
Ahorro por cambio de soportes de lateral	[Bs/colchón]	22,60
Total ahorro por cambio de material [Bs/colchón]		28,60

Fuente: Elaboración propia

El propósito del presente proyecto es incrementar la calidad del producto y reducir los costos, de tal manera haciendo un análisis a las fichas técnicas según ANEXO H, se puede evidenciar en su estructura de costos que los materiales o insumos empleados representan el 78% aproximadamente del costo total, de manera que la optimización según los acápite 6.9 y 6.10 son los que más aportan en la reducción de costos como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 24: Ahorro total por optimizar materiales

DETALLE	UND	CANTIDAD
Ahorro por optimizar desperdicios	[Bs/colchón]	27,31
Ahorro por cambio de material	[Bs/colchón]	28,60
Total ahorro [Bs/colchón]		55,91

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO 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	Formula	Descripción	und	Frecuencia	Meta
Rotación de Inventario	$\frac{\text{MP utilizada mes}}{\text{Inventario MP}}$	Indica el número de veces que la materia prima sale del almacén para convertirse en producto en proceso.	# de veces	Semestre	12
Productividad	$\frac{\text{Producción Total}}{\text{Horas Hombre}}$	Relaciona la cantidad producida con los recursos humanos invertidos en su fabricación.	$\frac{\text{Colchones}}{\text{Hora Hombre}}$	Semestre	0.21
Utilización de maquinaria	$\frac{\text{Utilización real}}{\text{Capacidad Total}}$	Indica el nivel de utilización de las máquinas.	%	Mensual	60%
Aprovechamiento de recursos	$\frac{\text{MP estimado}}{\text{MP consumido real}}$	Permite controlar la cantidad de materia prima utilizada en la fabricación del producto al compararla con la cantidad establecida en las fichas técnicas	%	Mensual	95%
Tiempo de Fabricación	$\frac{\text{Horas Hombre}}{\text{\# colchones}}$	Indica el tiempo promedio que es gastado en la fabricación de un colchón	$\frac{\text{Minutos}}{\text{Colchón}}$	Semanal	205.7

Fuente: Elaboración propia

7.1. 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 los paneles pocket, tela, pellón y alambón, el fieltro que son los que mayor tiempo de suministro presentan. En este momento se cuenta sólo con la información de los inventarios realizados en Septiembre 2017 y Febrero 2018, sin embargo, con el control de materia prima implementado recientemente se espera facilitar la gestión con el fin de comparar los resultados. Se espera que la rotación del insumo con menor rotación cambie a 12 de tal manera que rote cada 2 semanas.

7.2. PRODUCTIVIDAD

Permite medir la cantidad de producto terminado que se obtiene por cada hora hombre trabajado y de esta manera evaluar la capacidad del personal disponible a continuación se muestra la productividad del primer semestre septiembre 2017 a febrero 2018, se tiene como meta aumentarla en un 50%, gracias a la medición del trabajo.

Tabla 26: Productividad Septiembre 2017 – Febrero 2018

Producción Total	Horas - Hombre	Productividad	Meta
520	3754.08	0.14	0.21

Fuente: Elaboración propia

7.3. UTILIZACIÓN DE LA MAQUINARIA

Este indicador se diseñó principalmente para evaluar la utilización de las máquinas críticas, en este caso, la máquina cerradora que se utiliza para la terminación del colchón, por ser esta, el segundo recurso restrictivo de la planta ya que el primero tiene dependencia manual. 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 maquina Cerradora

Mes	Utilización Real	Capacidad	% utilización
Septiembre 2017	77	260	29.62
Octubre 2017	68	260	26.15
Noviembre 2017	74	260	28.46
Diciembre 2017	152	260	58.46
Enero 2018	85	260	32.69
Febrero 2018	64	260	24.61

Fuente: Elaboración propia

7.4. 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 5% de exceso de materiales respecto a la cantidad establecida.

7.5. 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 77.34 minutos. Este indicador es una gran ayuda para evaluar la eficiencia de los empleados y la planta en general.



CONCLUSIONES

- La propuesta de mejora en los procesos de producción en la Empresa EGOFLEX S.R.L. fue desarrollada según el objetivo planteado evidenciando la estandarización de producción medida y documentada que mejora de forma eficiente la producción con calidad de producto, asimismo se logró reducir los costos en los ítems de mayor relevancia en nuestro caso los materiales e insumos, permitiendo un ahorro considerable, que dan a la empresa una ventaja competitiva frente a la competencia y centrarse con mayor énfasis en la satisfacción del cliente.
- El realizar 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 la identificación de 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 6 referencias de colchones EgoFlex S.R.L. fabricados en la empresa; las líneas Pillow-Top, Pocket que son el 33.33% de referencias representan el 73% de las ventas y producción de la empresa, y solo la referencia Pillow-Top con un porcentaje de 46%.
- Al realizar un estudio de métodos y tiempos se encontró que el cuello de botella es el armado de Panel el cual limita la producción de 5 colchones diarios; esta restricción es debida a que solo contamos con 1 personal especializado en este rubro y el armado en su mayoría es manual.
- A grandes rasgos se puede evidenciar la subutilización de la planta ya que la capacidad instalada es de 10 colchones diarios o 260 colchones/mes, mientras que la demanda máxima no excede los 85 colchones/mes incluidas todas las referencias según los datos analizados en el gráfico de pareto.
- Con la implementación de la estrategia de 5's y el cambio de las instalaciones con el nuevo Lay-Out 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, garantizando así un producto uniforme en su calidad
- 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 la optimización del uso de materiales e insumos se pudo llegar a ahorrar un total de 55,91 [Bs/colchón], costo unitario multiplicable por la cantidad producida mensualmente de 85 unidades en promedio que representan 4.752,35 [Bs/mes] o 57.028,20 [Bs/año].
- Se diseñaron 5 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 EGOFLEX S.R.L. 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 muchas paradas en el proceso debido a fallas en las mismas y esto ocasiona sobrecostos para la empresa.
- Actualizar manuales de funciones y procesos para el área administrativa así como 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 5's con el fin de convertirla en una cultura para todos los operarios y personal de la planta.
- Diligenciar diaria y adecuadamente el control de insumos 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 tiene una representación significativa en el volumen de ventas total, por ejemplo, el Ortopédico abarca entre 2% y el Tecno Soft con 3% de participación mientras que la línea Pillow-top representa el 46% 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.

PARTE III: APOORTE DE FORMACION ACADEMICA

1°. Análisis de la actividad del postulante en relación a las exigencias y requerimientos que le planteó la sociedad y las respuestas generadas a partir de la propia actividad laboral:

– **¿Cómo el trabajo desempeñado le ayudó a desarrollar su capacidad de resolver y anticiparse a problemas?**

En los trabajos que desempeñe aprendí que para resolver un problema se necesita conocer a detalle a los componentes involucrados (para esto es necesario conocer a fondo cada uno de los componentes del sistema de negocios y como se interrelacionan entre sí), con la finalidad de modelarlo para encontrar la causa principal y resolverlo. Aprendí también que la solución de un problema no se encuentra en una persona, más bien es el resultado de un trabajo en equipo y para que exista un ambiente participativo es necesario retribuir moralmente cada logro y solución a todo el equipo.

– **¿Qué conocimientos y destrezas le fueron exigidos?**

Para cargos Gerenciales los conocimientos más importantes exigidos fueron las de rama administrativa para la gestión del departamento asignado en sí, Financiera para evaluar el desempeño de una gestión, ingenieril para análisis de procesos, diseño de productos, sistemas informáticos, control de calidad, análisis estadístico. Sin estos conocimientos prácticamente no podría haber desempeñado mis funciones.

Las destrezas que me fueron exigidos fueron el manejo de personal, trabajo en equipo, trabajo bajo presión, negociación con clientes y proveedores, solución de problemas, seguimiento de implementaciones.

– **¿Qué desafíos éticos afrontó?**

Principalmente en el manejo de personal es donde sobresale más esta pregunta, ya que cuando desempeñe mis funciones siempre existió personal de por medio, y las exigencias y disciplina que se implementa para un buen control tuvieron que ser avaladas con mis acciones positivas y neutras ya que es la única manera de ganar autoridad y respeto entre ellos, el trato equitativo sin discriminación de edad, género y etnia, son fundamentales para promover confianza en la gente que formó parte de mi equipo; es un desafío que no fue fácil de aprender y requirió mucha paciencia.

La honestidad es otro desafío que se aprende principalmente cuando se tiene que rendir cantidades económicas, mencionar situaciones de éxito reconociendo la labor del equipo, delatar componentes tóxicos que impiden el cumplimiento de objetivos.

La puntualidad, tanto en el entorno laboral y el entorno externo, en el cumplimiento formal de entrega de productos.

– **¿Qué problemas le supuso el manejo de recursos humanos, materiales y técnicos en el trabajo desarrollado y como los resolvió?**

El personal operativo en general tiene la idea de que los entes administradores no conocen su trabajo y debido a esto buscan ser imprescindibles en la empresa, reduciendo capacidad productiva e imponiendo su propio ritmo de trabajo; para esto fue necesario empaparse con cada uno de las etapas de proceso y realizar una medición y análisis de cada puesto de trabajo con la finalidad de optimizar el trabajo volviendo polivalentes a miembros del equipo, de esta manera logré un ambiente más productivo sin necesidad de malos tratos, premiando con reconocimiento moral a las personas del equipo.

2°. Análisis de la actividad en relación a la formación recibida en la UMSA.

Que exigencias a nivel de conocimientos, destrezas y actitudes éticas le planteó el desempeño profesional y que le fueron previstas en su Plan de Estudios.

Esta formación me permitió participar con éxito en las distintas ramas que integran a la ingeniería industrial, como son los sistemas de información, y adaptación a los cambios de las tecnologías, respondiendo así a las necesidades que se presentan en las ramas productivas, lo cual me dio toda la capacidad para afrontar los retos de la práctica profesional de todo lo aprendido.

– **¿Que elementos de la formación recibida en la UMSA han sido más útiles y cuáles menos?**

El nivel de exigencia de las materias de planeación y control de la producción, Ingeniería de métodos, Investigación de operaciones, Ingeniería de costos, evaluación de proyectos, procesos industriales, diseño de productos, construcciones industriales, materias de conocimiento básico ingenieril fueron determinantes para el desenvolvimiento técnico – matemático de mis acciones en mis funciones, ya que el no estar acostumbrado a la presión académica no hubiera progresado en mis ascensos.

Considero que todas las materias aprendidas en la carrera de Ingeniería están interrelacionadas entre sí. Si bien algunas materias no son muy aplicables en el entorno laboral es porque son base de otra materia que si son muy aplicadas en el día a día de las funciones que ejercí.

– **¿Cómo considera el perfil profesional desarrollado en su Carrera respecto a los requerimientos del medio?**

El perfil profesional que desarrolla la carrera de Ingeniería Industrial, es muy amplio, más completo en la rama de administración productiva y un conocimiento general de los otros complementos técnicos, que son muy necesario conocerlos para que de acuerdo al rubro donde se desempeñe pueda especializarse con facilidad y desenvolverse con todos los principios de optimalidad aprendidos en la carrera de Ingeniería Industrial (mayor productividad, reducción de tiempos, mayor calidad y menores costos).

3°. Propuestas de conceptos, elementos, acciones, contenidos, etc., que deberían ser considerados o introducidos en el Plan de Estudios de su Carrera.

Considero que las materias simplificadas en el plan 2008 deberían ser introducidas nuevamente, tales son: Fisicoquímica, Termodinámica, todas las operaciones unitarias (I, II, III, IV), todos los procesos industriales (I, II, III, IV), ya que estas materias aportan notablemente en el conocimiento de procesos de cualquier rubro y son muy aplicables. También considero que se debería incluir una materia donde se profundice el conocimiento de sistemas informáticos ERP.

4°. ¿Considerando los cambios producidos en las últimas décadas y de su propia experiencia. Cómo cree será el desempeño profesional en el nuevo Siglo?

El profesional del nuevo siglo tiene que estar adaptado a las nuevas tendencias de la tecnología, implementando procesos de menor daño ambiental, reduciendo el esfuerzo humano por automatismos electromecánicos e inmersos al control total de los procesos con herramientas informáticas donde se pueda tener información a la mano en tiempo real para la toma de decisiones, también deberá estar actualizado con las tendencias de administración de negocios por internet, redes sociales, etc.

BIBLIOGRAFÍA

- CHASE, Richard; AQUILANO, Nicholas y JACOBS, Robert (2004). Administración de producción y operaciones. 10ª. Edición
- GARCÍA CRIOLLO, Roberto (2005). Ingeniería de métodos y medición del trabajo. 2da Edición
- ORTÍZ, Néstor Raúl (1999). Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa.
- ORTÍZ, Néstor Raúl (2006). Técnicas básicas para el análisis y mejoramiento de la productividad en procesos de manufactura.
- UPRIL (2017), Estrategia De Las 5 S: Orden Y Limpieza En El Puesto De Trabajo, <http://uprl.unizar.es/informacion/anteriores/2017/5sordenlimpieza.pdf>, [consulta 6 de octubre de 2018]
- Centro de excelencia (2017), Eliminación de despilfarros, <http://www.centrosdeexcelencia.com/wp-content/uploads/2017/07/despilfarros.pdf> [consulta 7 de octubre de 2018]
- <http://yuz3iv45infind.blogspot.com/2016/03/simbologia-de-diagramas-de-flujo.html>
- <http://www.investigaciondeoperaciones.net/eqq.html>
- <https://www.monografias.com/trabajos104/sistemas-administracion-inventarios/sistemas-administracion-inventarios.shtml>
- <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2112/1/CD-1754%282008-10-27-11-05-28%29.pdf>

ANEXOS



ANEXO A: DIVISIÓN DE CICLOS EN ELEMENTOS

ETAPA DE CONFECCION TEXTIL			
PROCESO	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	
Preparación telas, espumas, fibra y pellon	1	Ubica tela en mesa	Ubicar Rollo en mesa - desenrollar - escuadrar
	2	Marca area a utilizar	Con tiza marcar área a cortar
	3	Cortado de tela	Corte de tela con tijera
	4	Ubicar corte para tendido	Clasificar corte según medida
	5	Ubicar rollo en su lugar	Ubicar rollo utilizado en almacenamiento
Acolchado de Tapas y Laterales	1	Tendido de insumos	Tendido de pellon-espuma-fibra-tela para tapas, pellon-espuma-tela para laterales.
	2	Carga a Bastidor	Ubica bastidor en tendido - agarre del tendido con pinzas de bastidor - Ubica bastidor con tendido en maquina de acolchado
	3	Acolchado	Prepara figura para acolchado - verifica continuidad de hilos - acolcha
	4	Descarga del Bastidor	Retiro de bastidor acolchado - Retiro de acolchado de sus pinzas - se ubica bastidor para la siguiente carga
Corte de Tapas	1	Acomodar acolchado	Toma tapa acolchada - acomoda en mesa
	2	Medir	Marca la medida
	3	Cortar	Cortar tapa - Ubicar tapa para siguiente proceso
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
Corte de Lateral	1	Acomodar acolchado	Toma acolchado lateral - acomoda en mesa
	2	Medir	Marcar la Medida
	3	Cortar	Corte de Lateral - Ubica lateral para fileteado
Fileteado de Laterales	1	Filetear 1 lado	Acomoda Lateral en fileteadora - Voltea de lado
	2	Filetear 2do lado	Voltea de lado - Voltea a tercer lado
	3	Marcar puntos para confeccion	Voltea a tercer lado - Suelta banda
Confección y Costura de Lateral	1	Cortar tela de agarradores	De los saldos del colchado lateral marcar con molde - Cortar cuatro moldeados

	2	Cortar cinta de espuma	De los saldos de acolchado de 1 cm de espuma, cortar cintas de 5 cm de espuma
	3	Coser agarrador en unidades	Unir cinta de espuma con telas moldeadas
	4	Unir agarrador en puntos marcados del lateral fileteado y unir corte de laterales (Largos y anchos)	Ubicar agarradores en marcas - unir agarrador con laterales con costura de seguridad - unir laterales (largos y anchos) formando una banda
	5	Perforar puntos de respiraderos	piqueteado lugar de marca
	6	Poner respiraderos	colocar respiraderos en perforaciones - asegurar con su seguro

ETAPA DE ESTRUCTURACIÓN			
PROCESO	ELEMENTO		DESCRIPCIÓN
Armado de Panel	1	Cortar espirales según medida	Corte de espiral con alicate aprox. 40 espiras
	2	Realizar Union de resortes con espiral primera Cara	ubica resortes en pares - unir con espiral contando minimo 6 pasos distancia entre resortes, realizar union de 40 espiras
	3	Realizar Union de resortes con espiral segunda Cara	ubica resortes en pares - unir con espiral contando minimo 6 pasos distancia entre resortes, realizar union de 40 espiras
	4	Asegurar espirales inicio y fin	ubica alicate inicio y fin de espiras - presionar doblando puntas
	5	Ensamblar marcos con panel con grapas para marcos	ubicar grapadora entre marco y bordes del panel - asegurar con grapa a cada resorte de los bordes del panel
	6	Fabricar Soportes Laterales	Con ayuda del espiralador colocar alambres - torcer alambres con 3 vueltas - doblar agarrador para grapar a panel con marco
	7	Ensamblar soportes laterales con panel con grapas para soportes	Colocar en todo el borde del colchon soportes laterales, grapar con grapadora de soportes.
Engrapado de Componentes	1	Preparar polipropileno	Corte de polipropileno a medida - costurar las uniones

	2	Preparar fieltro	Marcar Fieltro a medida - cortar con rail y estilete
	3	Grapar polipropileno cara superior	Tomar polipropileno y ubicar en panel - grapar en las 4 esquinas - reforzar en lados con grapas
	4	Grapar polipropileno cara inferior	Tomar polipropileno y ubicar en panel - grapar en las 4 esquinas - reforzar en lados con grapas
	5	Grapar fieltro cara superior	Tomar Fieltro y ubicar en panel con polipropileno - grapar en las 4 esquinas doblando el exceso al interior del panel - reforzar los lados con grapas con su debida tension en el área.
	6	Grapar fieltro cara inferior	Tomar Fieltro y ubicar en panel con polipropileno - grapar en las 4 esquinas doblando el exceso al interior del panel - reforzar los lados con grapas con su debida tension en el área.
	7	Ubicar panel para encolado	Colocar panel en espacio para el encolado
	Forrado y Encolado	1	Preparar espuma
2		Aplicar adhesivo	Carga de adhesivo a pistola neumatica de esparcimiento - aplicar adhesivo a área de fieltro y a espuma
3		Unir espuma	Toma espuma y unir a panel con fieltro
4		Contacto de union	Tensionando la espuma realizar el contacto de los materiales para su respectivo encolado.
5		Aplicar pegante 2do lado	Aplicar adhesivo a área de fieltro y a espuma
6		Unir espuma 2do lado	Toma espuma y unir a panel con fieltro
7		Contacto de union	Tensionando la espuma realizar el contacto de los materiales para su respectivo encolado.
8		Poner seguros	Pone 1 seguro - Toma pistola
9		Grapar Tapa a panel	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 - Ubicar para cerrado

ETAPA DE ENSAMBLAJE			
PROCESO	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	
Cerrado de Colchon	1	Armado de colchon	Ubica colchón - colocar tapas y Laterales en posicion de cerrado
	2	Reforzado	Cerrado del colchon sin frizo tres vueltas.
	3	Ribeteado	Cerrado del colchon con frizo tres vueltas
Embalaje	1	Ubica colchón	Ubica colchón - Saca cinta
	2	Rodear con cinta	Saca cinta - Rodea colchón y corta
	3	Sellar cinta	Corta cinta - Sella con scotch
	4		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 scotch
	8	Sellar plástico	Sellado con scotch
	9	Sellar 2do lado de plástico	Sella plástico con scotch
	10	Ubicar colchón terminado	Ubica colchon en fila

ANEXO B: MUESTRAS PRELIMINARES

Preparación telas, espumas, fibra y pellon	
i	x_i
1	321,00
2	338,00
3	320,00
4	340,00
5	342,00
6	304,00
7	356,00
8	345,00
9	301,00
10	295,00
\bar{x}	326,20
σ	21,05

Corte de Tapas	
i	x_i
1	100,30
2	85,70
3	98,47
4	99,85
5	97,81
6	96,72
7	99,72
8	89,42
9	84,26
10	97,56
\bar{x}	94,98
σ	6,11

Corte de Lateral	
i	x_i
1	52,57
2	50,23
3	52,45
4	45,56
5	44,82
6	45,89
7	48,58
8	54,17
9	52,13
10	55,38
\bar{x}	50,18
σ	3,78

Acolchado de Tapas y Laterales	
i	x_i
1	705,00
2	595,00
3	624,00
4	701,00
5	628,00
6	690,00
7	710,00
8	712,00
9	689,00
10	706,00
\bar{x}	676,00
σ	43,14

Fileteado de Tapas	
i	x_i
1	54,23
2	56,95
3	55,32
4	46,40
5	49,19
6	53,84
7	54,33
8	54,12
9	49,25
10	56,31
\bar{x}	52,99
σ	3,49

Fileteado de Laterales	
i	x_i
1	59,74
2	61,96
3	59,34
4	62,70
5	53,45
6	62,54
7	66,99
8	65,13
9	67,71
10	58,62
\bar{x}	61,82
σ	4,27

Confección y Costura de Lateral	
i	x_i
1	571,00
2	514,00
3	628,00
4	563,00
5	665,00
6	636,00
7	582,00
8	579,00
9	612,00
10	638,00
\bar{x}	598,80
σ	45,03

Armado de Panel	
i	x_i
1	3896,00
2	4159,00
3	3728,00
4	4325,00
5	3569,00
6	3850,00
7	3742,00
8	4023,00
9	4056,00
10	3620,00
\bar{x}	3896,80
σ	243,15

Cerrado de Colchon	
i	x_i
1	2398,00
2	2356,00
3	2445,00
4	2395,00
5	2569,00
6	2436,00
7	2698,00
8	2367,00
9	2756,00
10	2390,00
\bar{x}	2481,00
σ	143,36

Engrapado de Componentes	
i	x_i
1	421,00
2	438,00
3	420,00
4	373,00
5	436,00
6	415,00
7	373,00
8	360,00
9	392,00
10	417,00
\bar{x}	404,50
σ	27,92

Embalaje	
i	x_i
1	535,00
2	540,00
3	535,00
4	480,00
5	463,00
6	473,00
7	545,00
8	516,00
9	513,00
10	542,00
\bar{x}	514,20
σ	31,17

Forrado y Encolado	
i	x_i
1	528,00
2	605,00
3	531,00
4	504,00
5	535,00
6	532,00
7	529,00
8	490,00
9	498,00
10	536,00
\bar{x}	528,80
σ	31,59

ANEXO C: ESTUDIO DE TIEMPOS

ANEXO C.1: Preparación telas, espumas, fibra y pellón

REGISTRO ESTUDIO DE TIEMPOS	Fecha: 24-sep-18
Proceso: Preparación telas, espumas, fibra y pellón	Observado por: Luis F. Apaza
Producto: Pillow-Top, Pocket	Operador: Willy Blanco

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	25,60	25,60
	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	29,60	29,60
	9	100	36,70	36,70
	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	18,40	18,40
	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	36,80	36,80
	2	100	31,30	31,30
	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	23,40	23,40
	8	100	35,40	35,40
	9	100	36,70	36,70
	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	35,80	35,80
	7	100	24,17	24,17
	8	100	26,70	26,70
	9	100	26,40	26,40
	10	100	26,22	26,22

	1	100	38,15	38,15
	2	100	40,70	40,70
	3	100	38,48	38,48
	4	100	23,70	23,70
8	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	34,30	34,30
	10	100	28,30	28,30

Elemento	Tiempo Norm Promedio	Suplementos	Nro de veces que se repite	Tiempo Tipo [s]
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	19,91	15	1	22,89
6	35,53	16	1	41,21
7	24,74	15	1	28,45
8	30,91	15	1	35,54
9	32,87	15	1	37,79
10	28,27	15	1	32,51
Tiempo tipo total				351,34

ANEXO C.2: Acolchado de Tapas y Laterales

REGISTRO ESTUDIO DE TIEMPOS		Fecha:	24-sep-18		
Proceso:		Acolchado de Tapas y Laterales		Observado por:	Luis F. Apaza
Producto:		Pillow-Top, Pocket		Operador:	Willy Blanco
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado	Tiempo Normalizado	
1	1	100	56,00	56,00	
	2	100	123,00	123,00	
	3	100	421,00	421,00	
	4	100	52,00	52,00	
2	1	100	65,00	65,00	
	2	100	122,00	122,00	
	3	100	451,00	451,00	
	4	100	48,00	48,00	
3	1	100	58,00	58,00	
	2	100	115,00	115,00	
	3	100	512,00	512,00	
	4	100	63,00	63,00	
4	1	100	49,00	49,00	
	2	100	140,00	140,00	
	3	100	350,00	350,00	
	4	100	105,00	105,00	
5	1	100	62,00	62,00	
	2	100	135,00	135,00	
	3	100	488,00	488,00	
	4	100	48,00	48,00	
6	1	100	71,00	71,00	
	2	100	121,00	121,00	
	3	100	432,00	432,00	
	4	100	86,00	86,00	
7	1	100	58,00	58,00	
	2	100	118,00	118,00	
	3	100	421,00	421,00	
	4	100	35,00	35,00	
8	1	100	62,00	62,00	
	2	100	110,00	110,00	
	3	100	383,00	383,00	
	4	100	45,00	45,00	

Elemento	Tiempo Norm Promedio	Suplementos	Nro de veces que se repite	Tiempo Tipo [s]
1	60,13	17	1	70,35
2	123,00	17	1	143,91
3	432,25	17	1	505,73
4	60,25	17	1	70,49
Tiempo tipo total				790,48



ANEXO C.3: Corte de Tapas

REGISTRO ESTUDIO DE TIEMPOS	Fecha:	25-sep-18
Proceso: Corte de Tapas	Observado por:	Luis F. Apaza
Producto: Pillow-Top, Pocket	Operador:	Rodrigo Poroma

Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado	Tiempo Normalizado
1	1	100	18,20	18,20
	2	100	68,30	68,30
	3	100	14,10	14,10
2	1	100	21,50	21,50
	2	100	71,64	71,64
	3	100	14,80	14,80
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	60,20	60,20
	3	100	14,82	14,82
6	1	100	23,98	23,98
	2	100	65,30	65,30
	3	100	16,20	16,20
7	1	100	13,36	13,36
	2	100	65,80	65,80
	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

Elemento	Tiempo Norm Promedio	Suplementos	Nro de veces que se repite	Tiempo Tipo [s]
1	18,24	17	1	21,34
2	66,14	18	1	78,05
3	15,51	18	1	18,30
Tiempo tipo total				117,68

ANEXO C.4: Fileteado de Tapas

REGISTRO ESTUDIO DE TIEMPOS		Fecha:	25-sep-18		
Proceso:		Fileteado de Tapas		Observado por:	Luis F. Apaza
Producto:		Pillow-Top, Pocket		Operador:	Willy Blanco
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado	Tiempo Normalizado	
1	1	100	10,15	10,15	
	2	100	9,50	9,50	
	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	10,60	10,60	
	4	100	14,46	14,46	
6	1	100	10,29	10,29	
	2	100	9,70	9,70	
	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 Promedio	Suplementos	Nro de veces que se repite	Tiempo Tipo [s]
1	9,94	17	1	11,63
2	9,64	17	1	11,28
3	10,70	17	1	12,52
4	14,78	17	1	17,29
Tiempo tipo total				52,72



ANEXO C.5: Corte de Lateral

REGISTRO ESTUDIO DE TIEMPOS	Fecha:	25-sep-18
Proceso: Corte de Lateral	Observado por:	Luis F. Apaza
Producto: Pillow-Top, Pocket	Operador:	Rodrigo Poroma

Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado	Tiempo Normalizado
1	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	21,50	21,50
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	21,60	21,60
	3	100	23,70	23,70
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	1	100	32,89	32,89
	2	100	21,23	21,23
	3	100	16,64	16,64

Elemento	Tiempo Norm Promedio	Suplementos	Nro de veces que se repite	Tiempo Tipo [s]
1	31,02	18	1	36,60
2	23,99	18	1	28,31
3	21,46	18	1	25,32
Tiempo tipo total				90,23



ANEXO C.6: Fileteado de Laterales

REGISTRO ESTUDIO DE TIEMPOS	Fecha:	25-sep-18
Proceso: Fileteado de Laterales	Observado por:	Luis F. Apaza
Producto: Pillow-Top, Pocket	Operador:	Willy Blanco

Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado	Tiempo Normalizado
1	1	100	23,37	23,37
	2	100	9,80	9,80
	3	100	26,57	26,57
2	1	100	26,82	26,82
	2	100	3,94	3,94
	3	100	31,20	31,20
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	26,00	26,00
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

Elemento	Tiempo Norm Promedio	Suplementos	Nro de veces que se repite	Tiempo Tipo [s]
1	27,13	17	1	31,75
2	5,34	18	1	6,30
3	29,09	18	1	34,33
Tiempo tipo total				72,38

ANEXO C.7: Confección y Costura de Lateral

REGISTRO ESTUDIO DE TIEMPOS			Fecha:	26-sep-18	
Proceso:			Confección y Costura de Lateral	Observado por:	Luis F. Apaza
Producto:			Pillow-Top, Pocket	Operador:	Willy Blanco
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado	Tiempo Normalizado	
1	1	100	64,50	64,50	
	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	121,00	121,00	
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	60,20	60,20	
	6	100	120,60	120,60	
3	1	100	56,38	56,38	
	2	100	131,87	131,87	
	3	100	138,20	138,20	
	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	124,80	124,80	
	3	100	146,07	146,07	
	4	100	89,30	89,30	
	5	100	73,10	73,10	
	6	100	110,00	110,00	
5	1	100	51,45	51,45	
	2	100	120,60	120,60	
	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	138,80	138,80	
	4	100	64,90	64,90	
	5	100	59,59	59,59	
	6	100	138,20	138,20	
7	1	100	57,78	57,78	
	2	100	130,51	130,51	
	3	100	143,70	143,70	
	4	100	96,60	96,60	
	5	100	65,94	65,94	
	6	100	137,90	137,90	

8	1	100	62,30	62,30
	2	100	119,36	119,36
	3	100	141,31	141,31
	4	100	88,30	88,30
	5	100	58,70	58,70
	6	100	141,72	141,72
9	1	100	58,03	58,03
	2	100	120,80	120,80
	3	100	141,74	141,74
	4	100	86,17	86,17
	5	100	56,30	56,30
	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 Promedio	Suplementos	Nro de veces que se repite	Tiempo Tipo [s]
1	58,87	14	1	67,11
2	122,84	14	1	140,04
3	142,67	14	1	162,64
4	86,17	14	1	98,23
5	61,89	16	1	71,79
6	129,39	16	1	150,09
Tiempo tipo total				689,89

ANEXO C.8: Armado de Panel

REGISTRO ESTUDIO DE TIEMPOS			Fecha:	27-sep-18	
Proceso:			Armado de Panel	Observado por:	Luis F. Apaza
Producto:			Pillow-Top, Pocket	Operador:	Jose Mercado
Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado	Tiempo Normalizado	
1	1	100	421,00	421,00	
	2	100	1.201,00	1.201,00	
	3	100	1.384,00	1.384,00	
	4	100	56,00	56,00	
	5	100	246,00	246,00	
	6	100	609,00	609,00	
	7	100	189,00	189,00	
2	1	100	380,00	380,00	
	2	100	1.336,00	1.336,00	
	3	100	1.396,00	1.396,00	
	4	100	47,00	47,00	
	5	100	241,00	241,00	
	6	100	586,00	586,00	
	7	100	175,00	175,00	
3	1	100	432,00	432,00	
	2	100	1.214,00	1.214,00	
	3	100	1.469,00	1.469,00	
	4	100	62,00	62,00	
	5	100	239,00	239,00	
	6	100	671,00	671,00	
	7	100	177,00	177,00	
4	1	100	415,00	415,00	
	2	100	1.120,00	1.120,00	
	3	100	1.365,00	1.365,00	
	4	100	69,00	69,00	
	5	100	248,00	248,00	
	6	100	603,00	603,00	
	7	100	123,00	123,00	
5	1	100	399,00	399,00	
	2	100	1.263,00	1.263,00	
	3	100	1.123,00	1.123,00	
	4	100	75,00	75,00	
	5	100	249,00	249,00	
	6	100	599,00	599,00	
	7	100	196,00	196,00	
6	1	100	380,00	380,00	
	2	100	1.113,00	1.113,00	
	3	100	1.156,00	1.156,00	
	4	100	62,00	62,00	
	5	100	246,00	246,00	
	6	100	623,00	623,00	
	7	100	166,00	166,00	

	1	100	444,00	444,00
	2	100	1.421,00	1.421,00
	3	100	1.266,00	1.266,00
7	4	100	60,00	60,00
	5	100	239,00	239,00
	6	100	587,00	587,00
	7	100	182,00	182,00

Elemento	Tiempo Norm Promedio	Suplementos	Nro de veces que se repite	Tiempo Tipo [s]
1	410,14	13	1	463,46
2	1.238,29	15	1	1.424,03
3	1.308,43	15	1	1.504,69
4	61,57	13	1	69,58
5	244,00	15	1	280,60
6	611,14	15	1	702,81
7	172,57	13	1	195,01
Tiempo tipo total				4.640,18



ANEXO C.9: Engrapado de Componentes

REGISTRO ESTUDIO DE TIEMPOS			Fecha:	29-sep-18	
Proceso:			Engrapado de Componentes	Observado por:	Luis F. Apaza
Producto:			Pillow-Top, Pocket	Operador:	Jose Mercado
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	127,00	127,00	
	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	10,80	10,80	
	2	100	47,28	47,28	
	3	100	130,40	130,40	
	4	100	9,47	9,47	
	5	100	34,80	34,80	
	6	100	121,20	121,20	
	7	100	13,81	13,81	
5	1	100	14,13	14,13	
	2	100	50,24	50,24	
	3	100	131,00	131,00	
	4	100	11,80	11,80	
	5	100	36,70	36,70	
	6	100	129,60	129,60	
	7	100	14,87	14,87	
6	1	100	16,40	16,40	
	2	100	46,50	46,50	
	3	100	128,47	128,47	
	4	100	12,10	12,10	
	5	100	40,34	40,34	
	6	100	126,30	126,30	
	7	100	12,45	12,45	

	1	100	13,86	13,86
	2	100	47,14	47,14
	3	100	117,40	117,40
7	4	100	10,64	10,64
	5	100	35,80	35,80
	6	100	125,00	125,00
	7	100	16,20	16,20
	1	100	12,36	12,36
	2	100	43,40	43,40
	3	100	120,60	120,60
8	4	100	8,37	8,37
	5	100	36,17	36,17
	6	100	123,19	123,19
	7	100	15,72	15,72
	1	100	13,20	13,20
	2	100	44,73	44,73
	3	100	126,90	126,90
9	4	100	9,25	9,25
	5	100	38,40	38,40
	6	100	131,20	131,20
	7	100	12,39	12,39

Elemento	Tiempo Norm Promedio	Suplementos	Nro de veces que se repite	Tiempo Tipo [s]
1	13,87	13	1	15,67
2	47,89	15	1	55,08
3	126,74	15	1	145,75
4	10,37	13	1	11,72
5	37,90	15	1	43,59
6	128,26	15	1	147,50
7	14,43	13	1	16,31
Tiempo tipo total				435,62

ANEXO C.10: Forrado y Encolado

REGISTRO ESTUDIO DE TIEMPOS	Fecha:	02-oct-18
Proceso: Forrado y Encolado	Observado por:	Luis F. Apaza
Producto: Pillow-Top, Pocket	Operador:	Jose Mercado

Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado	Tiempo Normalizado
1	1	100	10,51	10,51
	2	100	14,67	14,67
	3	100	19,61	19,61
	4	100	22,86	22,86
	5	100	19,90	19,90
	6	100	18,06	18,06
	7	100	26,62	26,62
	8	100	76,80	76,80
	9	100	170,20	170,20
	10	100	20,80	20,80
	11	100	121,02	121,02
	12	100	13,90	13,90
2	1	100	9,39	9,39
	2	100	17,81	17,81
	3	100	24,20	24,20
	4	100	19,86	19,86
	5	100	20,53	20,53
	6	100	25,62	25,62
	7	100	27,50	27,50
	8	100	78,80	78,80
	9	100	188,00	188,00
	10	100	23,94	23,94
	11	100	131,20	131,20
	12	100	12,87	12,87
3	1	100	10,95	10,95
	2	100	19,11	19,11
	3	100	26,15	26,15
	4	100	12,07	12,07
	5	100	20,08	20,08
	6	100	24,29	24,29
	7	100	22,31	22,31
	8	100	75,50	75,50
	9	100	182,10	182,10
	10	100	24,70	24,70
	11	100	125,40	125,40
	12	100	10,88	10,88
4	1	100	9,56	9,56
	2	100	17,55	17,55
	3	100	21,78	21,78
	4	100	9,03	9,03
	5	100	25,83	25,83

	6	100	18,63	18,63
	7	100	19,24	19,24
	8	100	80,29	80,29
	9	100	172,10	172,10
	10	100	18,35	18,35
	11	100	127,43	127,43
	12	100	9,70	9,70
5	1	100	9,85	9,85
	2	100	11,93	11,93
	3	100	22,75	22,75
	4	100	20,66	20,66
	5	100	15,88	15,88
	6	100	20,68	20,68
	7	100	27,77	27,77
	8	100	71,40	71,40
	9	100	182,60	182,60
	10	100	17,24	17,24
	11	100	129,70	129,70
	12	100	11,36	11,36
6	1	100	10,52	10,52
	2	100	15,38	15,38
	3	100	21,42	21,42
	4	100	17,40	17,40
	5	100	17,48	17,48
	6	100	18,53	18,53
	7	100	23,51	23,51
	8	100	71,30	71,30
	9	100	170,40	170,40
	10	100	16,40	16,40
	11	100	120,60	120,60
	12	100	9,31	9,31
7	1	100	9,46	9,46
	2	100	13,36	13,36
	3	100	22,15	22,15
	4	100	13,60	13,60
	5	100	13,90	13,90
	6	100	18,75	18,75
	7	100	25,60	25,60
	8	100	76,40	76,40
	9	100	171,70	171,70
	10	100	20,80	20,80
	11	100	118,80	118,80
	12	100	10,62	10,62

Elemento	Tiempo Norm Promedio	Suplementos	Nro de veces que se repite	Tiempo Tipo [s]
1	10,0343	12	1	11,24
2	15,6871	14	1	17,88
3	22,5800	14	1	25,74
4	16,4971	14	1	18,81
5	19,0857	14	1	21,76
6	20,6514	14	1	23,54
7	24,6500	12	1	27,61
8	75,7843	12	1	84,88
9	176,7286	14	1	201,47
10	20,3186	12	1	22,76
11	124,8786	12	1	139,86
12	11,2343	12	1	12,58
Tiempo tipo total				608,13



ANEXO C.11: Cerrado de Colchón

REGISTRO ESTUDIO DE TIEMPOS	Fecha:	03-oct-18
Proceso: Cerrado de Colchon	Observado por:	Luis F. Apaza
Producto: Pillow-Top, Pocket	Operador:	Rodrigo Poroma

Ciclo	Elementos	Valoración	Tiempo Observado	Tiempo Normalizado
1	1	100	285,00	285,00
	2	100	1.150,00	1.150,00
	3	100	856,00	856,00
2	1	100	299,00	299,00
	2	100	1.260,00	1.260,00
	3	100	916,00	916,00
3	1	100	305,00	305,00
	2	100	1.270,00	1.270,00
	3	100	965,00	965,00
4	1	100	215,00	215,00
	2	100	1.100,00	1.100,00
	3	100	910,00	910,00
5	1	100	169,00	169,00
	2	100	1.115,00	1.115,00
	3	100	845,00	845,00
6	1	100	281,00	281,00
	2	100	1.350,00	1.350,00
	3	100	797,00	797,00
7	1	100	300,00	300,00
	2	100	1.150,00	1.150,00
	3	100	906,00	906,00

Elemento	Tiempo Norm Promedio	Suplementos	Nro de veces que se repite	Tiempo Tipo [s]
1	264,86	12	1	296,64
2	1.199,29	11	1	1.331,21
3	885,00	12	1	991,20
Tiempo tipo total				2.619,05

ANEXO C.12: Embalaje

REGISTRO ESTUDIO DE TIEMPOS	Fecha:	03-oct-18
Proceso: Embalaje	Observado por:	Luis F. Apaza
Producto: Pillow-Top, Pocket	Operador:	Rodrigo Poroma

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	79,40
	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	37,50
	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	100,40
	9	100	87,50	87,50
	10	100	18,30	18,30
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	94,80
	9	100	91,50	91,50
	10	100	20,40	20,40
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	97,50
	9	100	90,46	90,46
	10	100	21,80	21,80

Elemento	Tiempo Norm Promedio	Suplementos	Nro de veces que se repite	Tiempo Tipo [s]
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	19,53	14	1	22,27
Tiempo tipo total				601,53

ANEXO C.13: Suplementos

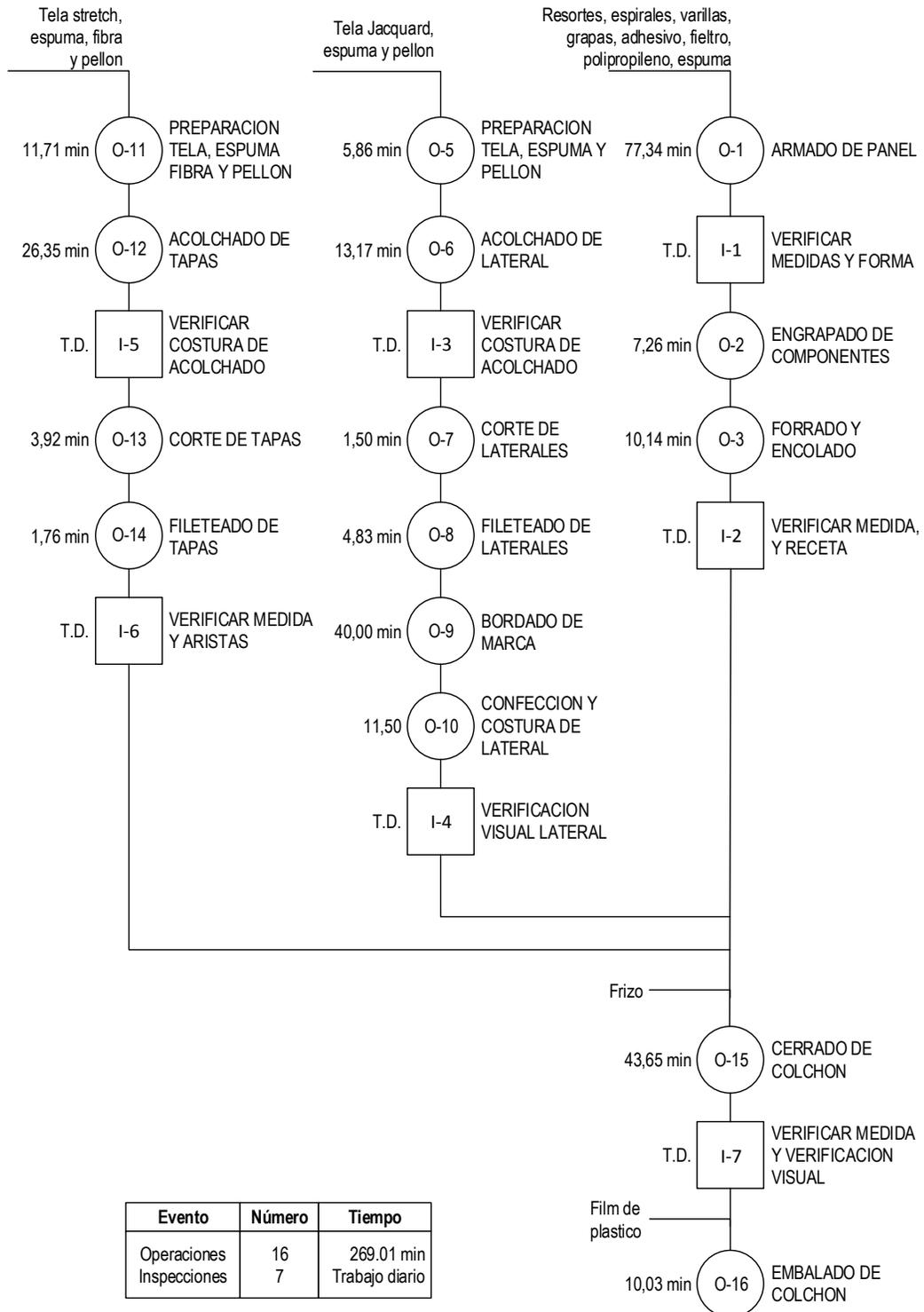
1. SUPLEMENTOS CONSTANTES

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

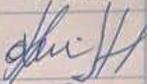
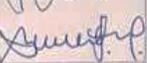
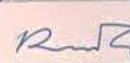
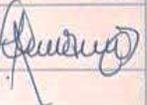
ANEXO D: Cursograma Sinóptico de la producción de Pillow – Top



ANEXO E: Capacitación de 5's

ANEXO E.1: Asistencia de capacitación de 5's

	ASISTENCIA A CAPACITACIÓN PRINCIPIOS DE LAS 5'S	
	FECHA: 1 - Octubre - 2018 Hora: 9:50 a.m.	Dirigido por: Luis Fernando Apaza

NOMBRE	CARGO	FIRMA
Jose Mercado	Operador	
Palesa Poroma Alarcon	Jefe Ventas	
Bernardo Apaza	Jefe de Producción	
Rodrigo Poroma	Operador	
Willy Blanco	Operador	
Luis Fernando Apaza Tz'ipiz	Gerente General	

ANEXO E.2: Diapositivas de capacitación 5's



ANEXO E.3: Carteles de recordación de 5's

Diagrama central de los 5S con un '5S' grande en el centro rodeado por cinco círculos: Clasificación y Descarte (rojo), Organización (naranja), Limpieza y Compromiso (verde), Disciplina y Estandarización (azul), y Limpieza (amarillo).

Diagrama circular de los 5S con flechas que conectan los términos: SEIRI (Clasificar o Seleccionar), SEIKETSU (Mantener), SHITSUKE (Disciplina), SEITON (Ordenar) y SEISO (Limpieza).

Cartel con una cinta azul que dice '5 ESES'. A la izquierda hay un pequeño dibujo de un hombre corriendo.

- 5ª Autodisciplina: Todos Igual Siempre
- 4ª Estandarización: No limpiar más, sino estar que se estudie
- 3ª Limpieza: Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar
- 2ª Organización: Distinguir entre lo que es necesario y lo que no lo es
- 1ª Selección

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

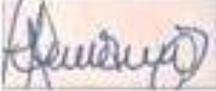
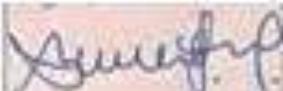
SHITSUKE: DISCIPLINA

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

ANEXO F: Manual de Funciones

EGOFLEX S.R.L.

Revisión	Fecha	Modificaciones
00	5-oct-2018	Emisión del documento

Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Luis Fernando Apaza Gerente General	Bernardo Apaza Jefe de Producción	Luis Fernando Apaza Gerente General
		

	EGOFLEX S.R.L. MANUAL DE FUNCIONES	Código: FN001 Revisión: 00 Fecha: 5-oct-2018 Página 1 de 1
	PUESTO: GERENTE GENERAL	

I. IDENTIFICACIÓN	
DENOMINACIÓN DEL CARGO:	Gerente General
NIVEL:	1
CARGO A QUIEN REPORTA:	Socios
CARGOS QUE LE REPORTAN:	<ul style="list-style-type: none"> - Jefe de Producción - Jefe de Ventas - Contador

II. PROPÓSITO PRINCIPAL
Planear, organizar, dirigir y controlar las operaciones de departamentos (producción, ventas y finanzas), que proveen servicios administrativos, de acuerdo a los parámetros establecidos.

III. PERFIL REQUERIDO	
FORMACIÓN:	Estudios profesionales en Administración de empresas
EXPERIENCIA:	3 a 5 años en cargos administrativos operacionales
HABILIDADES:	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de liderazgo y organización. - Orientación a objetivos. - Capacidad de trabajo en equipo. - Capacidad de trabajo bajo presión. - Habilidad en el manejo de la información. - Capacidad de gestión y solución de problemas. - Facilidad de comunicación sea oral o escrita.

IV. FUNCIONES
<ul style="list-style-type: none"> - Planificar los objetivos generales y específicos de la empresa a corto y largo plazo. - Organizar la estructura de la empresa actual y a futuro; como también de las funciones y los cargos. - Dirigir la empresa, tomar decisiones, supervisar y ser un líder dentro de ésta. - Controlar las actividades planificadas comparándolas con lo realizado y detectar las desviaciones o diferencias, en todas las áreas bajo su cargo. - Coordinar con el Jefe de Ventas para aumentar el número y calidad de clientes, buscando espacios de desarrollo e implementación de nuevos caminos comerciales. - Mantener contacto directo con los proveedores realizando las respectivas negociaciones. - Resolver sobre las reparaciones o desperfectos en la empresa. - Establecer los salarios y las respectivas bonificaciones a los diferentes empleados de la empresa. - Dar instrucciones de mejoras en los diferentes procesos de la empresa. - Representar a la empresa en las actividades externas en las cuales deba participar para gestionar el desarrollo de la misma. - Mantener las relaciones entre los clientes, proveedores y la organización.



EGOFLEX S.R.L.
MANUAL DE FUNCIONES

PUESTO: JEFE DE PRODUCCION

Código: FN002
Revisión: 00
Fecha: 5-oct-2018
Página 1 de 1

I. IDENTIFICACIÓN

DENOMINACIÓN DEL CARGO:	Jefe de Producción
NIVEL:	2
CARGO A QUIEN REPORTA:	Gerente General
CARGOS QUE LE REPORTAN:	- Operadores

II. PROPÓSITO PRINCIPAL

Coordinar las actividades y el personal del área de producción para dar cumplimiento y curso a la planeación y programación de producción en cada área de trabajo, garantizando calidad, eficacia y eficiencia en todos los procesos y productos, procurando en todo momento mantener en orden y buen funcionamiento la planta de producción.

III. PERFIL REQUERIDO

FORMACIÓN:	Profesional en producción industrial o ramas afines.
EXPERIENCIA:	Experiencia de tres años en plantas de producción.
HABILIDADES:	<ul style="list-style-type: none">- 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- Orientación a objetivos

IV. FUNCIONES

- Supervisar y ejecutar la producción de colchones.
- Realizar requerimiento de materiales para la fabricación y desarrollo normal de los procesos.
- Responsabilizarse por el buen uso de los materiales, herramienta y maquinaria de la planta de colchones.
- Planificar y ejecutar trabajos de mantenimiento para las máquinas
- Supervisión y control constante al personal y a los procesos de producción.
- Recopilar, evaluar y presentar a la gerencia general la información de la producción e inventarios correspondientes al área de producción cada semana.
- Supervisar el cumplimiento a los estándares de calidad en los procesos y productos
- Gestionar las órdenes de producción en la fábrica de colchones
- Entregar el producto terminado a almacén
- 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 Gerencial general.

	EGOFLEX S.R.L. MANUAL DE FUNCIONES	Código: FN003 Revisión: 00 Fecha: 5-oct-2018 Página 1 de 1
	PUESTO: JEFE DE VENTAS	

I. IDENTIFICACIÓN

DENOMINACIÓN DEL CARGO:	Jefe de Ventas
NIVEL:	2
CARGO A QUIEN REPORTA:	Gerente General
CARGOS QUE LE REPORTAN:	- Vendedores

II. PROPÓSITO PRINCIPAL

Administrar, impulsar, desarrollar y controlar la labor de venta de colchones con el objetivo de satisfacer las necesidades de los clientes y así dar cumplimiento a los objetivos y las políticas planteadas por la empresa.

III. PERFIL REQUERIDO

FORMACIÓN:	Profesional en mercadeo o carreras afines.
EXPERIENCIA:	Experiencia de tres años en funciones de responsabilidad de ventas.
HABILIDADES:	<ul style="list-style-type: none"> - Liderazgo - Trabajo en equipo - Iniciativa en la toma de decisiones - Capacidad para trabajar bajo presión - Facilidad para planear y crear estrategias - Pensamiento creativo - Disposición para escuchar - Buen manejo de la comunicación - Facilidad para solucionar problemas - Orientación a objetivos

IV. FUNCIONES

- Supervisar y controlar a los vendedores.
- Ejercer las funciones que se le deleguen por parte de la Gerencial general.
- Informar a los vendedores acerca de las decisiones y objetivos establecidos por la gerencia.
- Brindar apoyo a los vendedores en la atención y el cierre de los negocios.
- Organizar y apoyar actividades que generen un mayor tráfico de clientes en los puntos de venta.
- Informar al Gerente general acerca de los dineros y desembolsos pendientes por recibir.
- Autorizar la entrega de colchones.
- Organizar y coordinar junto con gerencia general la producción y ventas de los colchones mensualmente.
- Realizar reportes mensuales de las ventas de colchones y servicios.



EGOFLEX S.R.L.
MANUAL DE FUNCIONES

PUESTO: JEFE DE CONTABILIDAD

Código: FN004
Revisión: 00
Fecha: 5-oct-2018
Página 1 de 1

I. IDENTIFICACIÓN

DENOMINACIÓN DEL CARGO:	Jefe de Contabilidad
NIVEL:	2
CARGO A QUIEN REPORTA:	Gerente General
CARGOS QUE LE REPORTAN:	Ninguno

II. PROPÓSITO PRINCIPAL

Coordinar, validar, evaluar, analizar e interpretar la información contable y financiera de la empresa de manera clara y oportuna para la toma de decisiones; así como realizar los registros contables que se produzcan en los procesos financieros y comerciales de la empresa.

III. PERFIL REQUERIDO

FORMACIÓN:	Profesional en contaduría con especialidad en impuestos, capacitaciones y cursos respectivos en la materia.
EXPERIENCIA:	Experiencia de tres años en funciones de relacionadas al cargo
HABILIDADES:	<ul style="list-style-type: none">- Iniciativa en la toma de decisiones- Capacidad para trabajar bajo presión- Autocontrol- Disciplina- Honestidad- Compromiso- Firmeza- Buen manejo de la comunicación

IV. FUNCIONES

- Preparar los estados financieros de la empresa.
- Autorizar los gastos menores (equipos de oficina).
- Elaboración de las declaraciones tributarias.
- Cumplir con las obligaciones fiscales.
- Desarrollar los reportes mensuales de todas las actividades relacionadas con la contabilidad.
- Asegurar y soportar en el cumplimiento del presupuesto establecido.
- Mantener la información contable de la empresa actualizada, clara y precisa.



EGOFLEX S.R.L.
MANUAL DE FUNCIONES

PUESTO: VENDEDOR

Código: FN005
Revisión: 00
Fecha: 5-oct-2018
Página 1 de 1

I. IDENTIFICACIÓN

DENOMINACIÓN DEL CARGO:	Vendedor
NIVEL:	3
CARGO A QUIEN REPORTA:	Jefe de Ventas
CARGOS QUE LE REPORTAN:	Ninguno

II. PROPÓSITO PRINCIPAL

Brindar al cliente atención y asesoría especializada y con buen conocimiento acerca de los productos en venta, además de gestionar diferentes facilidades de pago para que el cliente adquiera el colchón deseado.

III. PERFIL REQUERIDO

FORMACIÓN:	Bachiller con énfasis en mercadeo y ventas.
EXPERIENCIA:	Experiencia mínima de un año
HABILIDADES:	<ul style="list-style-type: none">- Expresión y comunicación- Buenas relaciones- Disciplina- Honestidad- Actitud positiva

IV. FUNCIONES

- Ofrecer asesoría adecuada a los clientes acerca de las características de los colchones o productos ofrecidos.
- Ofrecer a los clientes las diferentes formas de pago.
- Vender colchones.
- Gestionar y organizar los documentos adecuados para la realización de la venta.
- Realizar la entrega del colchón al cliente.
- Elaborar y entregar el respectivo informe de la venta al Jefe de Ventas.
- Realizar reportes de entrega de garantías de los colchones.



EGOFLEX S.R.L.
MANUAL DE FUNCIONES

PUESTO: OPERADOR

Código: FN006
Revisión: 00
Fecha: 5-oct-2018
Página 1 de 1

I. IDENTIFICACIÓN

DENOMINACIÓN DEL CARGO:	Operador
NIVEL:	3
CARGO A QUIEN REPORTA:	Jefe de Producción
CARGOS QUE LE REPORTAN:	Ninguno

II. PROPÓSITO PRINCIPAL

Fabricar y elaborar colchones, somieres y artículos de cama distribuidas en procesos que van desde el corte de la tela y armado de paneles hasta el ensamble del producto final, registrando datos generales del proceso para dinamizarlo.

III. PERFIL REQUERIDO

FORMACIÓN:	Educación básica de Bachiller
EXPERIENCIA:	Experiencia mínima de seis meses en producción textil.
HABILIDADES:	<ul style="list-style-type: none">- Personas con buena actitud- Vocación de servicio- Trabajo en equipo y bajo presión- Buenas relaciones interpersonales- Adaptabilidad al cambio- Laborar en turnos rotativos u horas extras.

IV. FUNCIONES

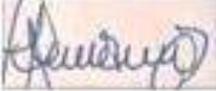
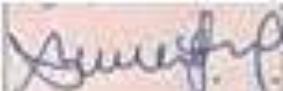
Además del cumplimiento del propósito principal del Operario(a) de producción de colchones se encargara de:

- Fabricar colchones de acuerdo a especificaciones
- Operar maquinaria y equipos
- Conocer el funcionamiento de los equipos destinados a sus labores
- Registro de datos confiables
- Sugerir maneras de mejorar el proceso

ANEXO G: MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

EGOFLEX S.R.L.

Revisión	Fecha	Modificaciones
00	5-oct-2018	Emisión del documento

Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Luis Fernando Apaza Gerente General	Bernardo Apaza Jefe de Producción	Luis Fernando Apaza Gerente General
		

OBJETIVO: Establecer el procedimiento y controles a seguir para realizar la estructuración de un colchón.

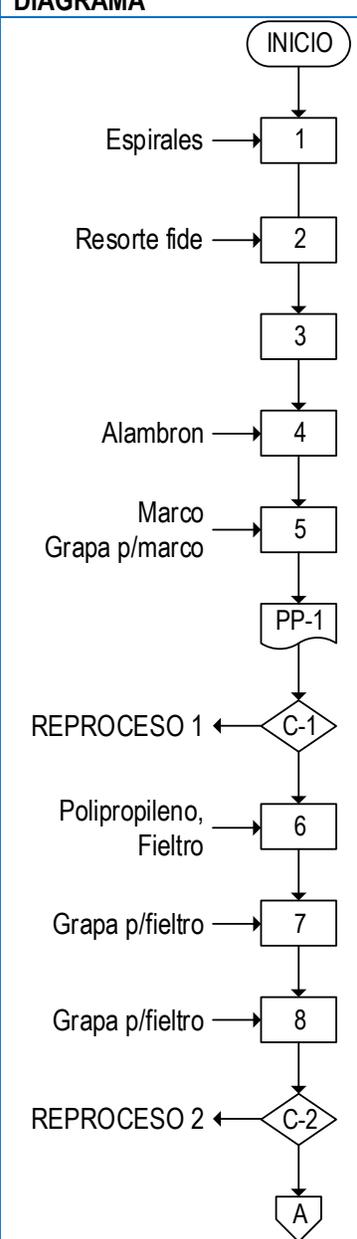
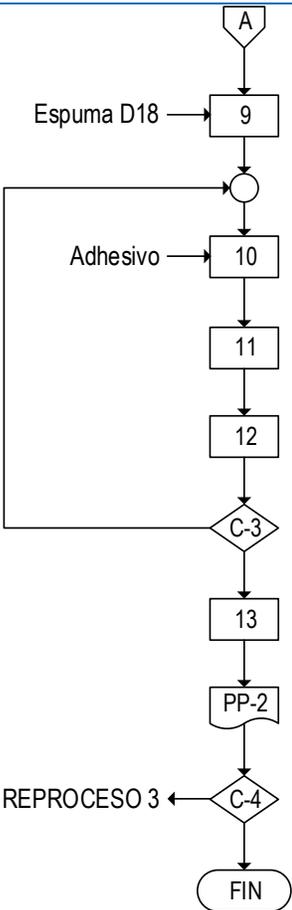
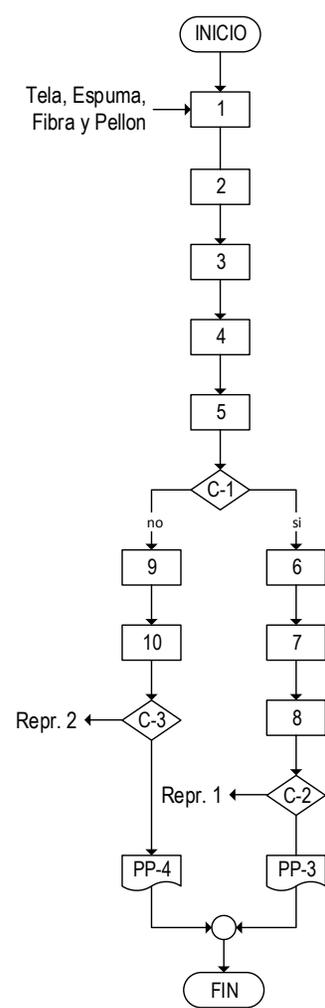
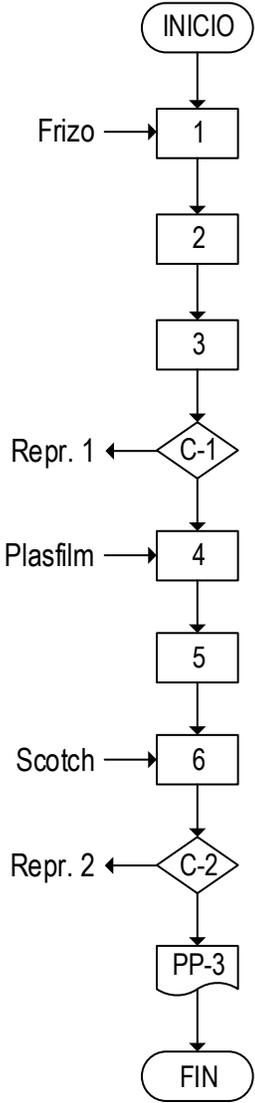
DIAGRAMA	DESCRIPCIÓN	RESP.	
	1	Corte de Espirales con las siguientes medidas: Panel 1.5 pl (20 espiras de 100 cm), Panel 2 pl (20 espiras de 135 cm), Panel 2.5 pl (20 espiras de 155 cm), Panel de 3 pl (21 espiras de 175 cm), Panel de 3.5 pl (21 espiras de 195 cm)	Operador
	2	Unir el resorte individual en pares colocando dos pasos de espira en la unión de cada par. Utilizar los siguientes formatos: Panel 1.5 pl (9x21), Panel 2 pl (12x21), Panel 2.5 pl (14x21), Panel de 3 pl (16x22), Panel de 3.5 pl (18x22).	Operador
	3	Asegurar con un doblado el inicio y fin de cada espira una vez que unió toda una fila de pares	Operador
	4	Cortar alambro en medida de 45 cm y someter al enroscado con el equipo de fabricación de cliper, doblar inicio y fin de cliper para unir con los marcos de colchón.	Operador
	5	Con el uso de grapadora neumática de marcos, unir marco prefabricado con la estructura de resorte y los cliper en función a los formatos: Panel 1.5 pl (8 pza), Panel 2 pl (10 pza), Panel 2.5 pl (12 pza), Panel de 3 pl (14 pza), Panel de 3.5 pl (16 pza).	Operador
	PP1	Producto en Proceso 1: Panel de resorte	Jefe de producción
	C-1	Inspeccionar medidas y distribución de resortes: Caso negativo Reprocesar desarmando y volviendo a procesos 2-5.	Jefe de producción
	6	Realizar preparación para ensamble de polipropileno (Realizar corte y unión por costura recta para alcanzar las dimensiones de cada panel), Fieltro (corte para unión del área del panel cara superior e inferior)	Operador
	7	Con el uso de grapadora de colchas, grapar polipropileno a la estructura realizando doblez del polipropileno en los bordes en ambas caras del panel.	Operador
	8	Con el uso de grapadora de colchas, grapar fieltro a la estructura realizando doblez del fieltro en los bordes en ambas caras del panel.	Operador
C-2	Inspeccionar medidas y visualizar la calidad de grapado en los paneles: Caso negativo Reprocesar desarmando y volviendo a procesos 7-8.	Jefe de producción	

DIAGRAMA	DESCRIPCIÓN	RESP.	
 <pre> graph TD A([A]) --> 9[9] 9 --> J(()) Adh[Adhesivo] --> J J --> 10[10] 10 --> 11[11] 11 --> 12[12] 12 --> C3{C-3} C3 --> 10 C3 --> 13[13] 13 --> PP2[PP-2] PP2 --> C4{C-4} C4 --> REPRO[REPROCESO 3] C4 --> FIN([FIN]) </pre>	9	Preparar espumas para forrado de ambas caras del panel con las siguientes medidas Panel 1.5 pl (200x115cm), Panel 2 pl (200x150cm), Panel 2.5 pl (200x170cm), Panel de 3 pl (210x190cm), Panel de 3.5 pl (210x210cm); reducir por corte en caso de ser superior la medida y aumentar con encolado en caso de ser menor a las piezas estándar.	Operador
	10	Aplicar adhesivo en la toda el área de una cara del panel y otra aplicación a la espuma.	Operador
	11	Realizar el encolado estirando y presionando la espuma sobre el panel	Operador
	12	Colocar seguro de unión de espuma en las 4 esquinas del panel con el resorte.	Operador
	C-3	Verificar el forrado de ambas caras caso contrario repetir pasos 10-12 en la siguiente cara del panel	Operador
	13	De los saldos de espumas cortar y preparar 4 bloques con la medida 15x7x43 cm, posterior a esto colocar en la cuatro esquinas del panel, como envolviendo el contorno de los 4 resortes aristas del colchón.	Operador
	PP2	Producto en proceso 2: Panel de Resorte armado.	Jefe de producción
	C-4	Inspeccionar medidas y visualizar la calidad de encolado de la espuma con el panel: Caso negativo Reprocesar descolando componentes y volviendo a procesos 10-13.	Jefe de producción

OBJETIVO: Establecer el procedimiento y controles a seguir para realizar la Confección textil de las tapas y Lateral de un colchón.

DIAGRAMA	DESCRIPCIÓN	RESP.	
	1	Marcar y cortar para Tapas (Tela, Fibra, Pellón, espuma de 2 cm) con sobre medida de 20 cm al ancho y Largo de la medida final del colchón; para Laterales (Tela, Espuma de 1 cm y pellón) con medida de 210x160 cm.	Operador
	2	Realizar tendido por orden de abajo arriba, para Tapas (pellón, espuma de 2 cm, fibra, tela); para Laterales (Pellón, espuma de 1 cm, Tela).	Operador
	3	Realizar la Carga del tendido al bastidor de Acolchado, sujetando con sus pinzas Laterales, luego cargar a la máquina de acolchado.	Operador
	4	Realizar acolchado con máquina CNC, según la figura y medidas predeterminadas para cada medida de producto final.	Operador
	5	Extraer Bastidor de la máquina de acolchado y soltar pinzas para descargar el acolchado.	Operador
	C-1	¿El Acolchado es para lateral?	Operador
	6	Realizar el corte del lateral según líneas de costura realizada por el acolchado, extraer 4 tiras.	Operador
	7	Realizar el fileteado de las 4 tiras y cortar los largos de las tiras con medidas menos 5 cm a la medida final de los lados (2 pzas) y de los frentes (2 pzas).	Operador
	8	Realizar la confección del lateral, uniendo las 4 tiras, marcando y colocando respiradores y cosiendo agarradores.	Operador
	C-2	Inspeccionar medidas y acabado del lateral, caso negativo Reprocesar Lateral siguiendo pasos 7-8.	Jefe de Producción
	PP-3	Producto en proceso 3: Lateral de colchón	Jefe de Producción
	9	Realizar el corte de la Tapa a la medida final del colchón terminado (2 pzas) con ayuda de un molde para las aristas.	Operador
	10	Realizar fileteado de los bordes de la tapa (2 pzas)	Operador
	C-3	Inspeccionar medidas y acabado de la tapa, caso negativo Reprocesar Lateral siguiendo pasos 9-10, o incluso si la falla es mayor volver a acolchar.	Jefe de Producción
PP-4	Producto en proceso 4: Tapa de colchón	Jefe de Producción	

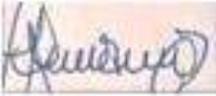
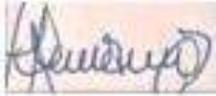
OBJETIVO: Establecer el procedimiento y controles a seguir para realizar el ensamblaje de un colchón, para su presentación final.

DIAGRAMA	DESCRIPCIÓN	RESP.	
 <pre> graph TD INICIO([INICIO]) --> 1[1] Frizo --> 1 1 --> 2[2] 2 --> 3[3] 3 --> C1{C-1} C1 --> Repr1[Repr. 1] C1 --> 4[4] Plasfilm --> 4 4 --> 5[5] 5 --> 6[6] Scotch --> 6 6 --> C2{C-2} C2 --> Repr2[Repr. 2] C2 --> PP3[PP-3] PP3 --> FIN([FIN]) </pre>	1	Reunir todos los productos en proceso (panel de resorte armado, lateral de colchón y las dos tapas de colchón) de la siguiente forma: Tapa inferior sobre la mesa de la máquina de cerrado (en contacto con la mesa lado pellón), Panel de resorte armado sobre la tapa inferior, Tapa superior de colchón sobre el panel (en contacto con panel lado pellón), Lateral de colchón colocarlo como banda cubriendo los lados del panel.	Operador.
	2	Regular altura de máquina de cerrado a la altura de la arista superior del colchón, uniendo lados de tapa con bordes del lateral mediante costura realizada por la máquina de cerrado, realizar esta acción tanto en cara superior como inferior.	Operador
	3	Cargar rollo de frizo a la máquina de cerrado y repitiendo mismo procedimiento 2, a diferencia cubrir con el frizo unión de costura, este proceso es denominado ribeteado ya que la máquina de cerrado es especializada para esta acción.	Operador
	C-1	Realizar la inspección de medidas de producto final y acabado del colchón realizando acción de corte de exceso de hilos en el producto final, caso contrario tendrá que ser reprocesado repitiendo pasos 1-3 e incluso reprocesar su confección textil.	Jefe de producción
	4	Desenrollar el plasfilm tubular del ancho según el colchón a embalar y cortar con sobre medida al largo del colchón terminado.	Operador
	5	Realizar el enfundado del plasfilm cortado al colchón terminado sobrando los excesos al inicio y fin del colchón para su posterior doblaje.	Operador
	6	Asegurar con scotch inicio y fin de aberturas del enfundado realizando un dobléz elegante para su asegurado.	Operador
	C-2	Realizar inspección final del producto terminado para su posterior entrega al cliente, caso contrario desembalar y volver a realizar pasos 4-6.	Jefe de producción
	PT-1	Producto Terminado: Colchon Pillowtop o Colchon Pocket de diferentes medidas.	Jefe de producción

ANEXO H: FICHAS TÉCNICAS DE PRODUCTOS

EGOFLEX S.R.L.

Revisión	Fecha	Modificaciones
00	5-oct-2018	Emisión del documento

Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Luis Fernando Apaza Gerente General	Bernardo Apaza Jefe de Producción	Luis Fernando Apaza Gerente General
		

	EGOFLEX S.R.L. FICHAS TÉCNICAS	Código: FT0102 Revisión: 00 Fecha: 5-oct-2018 Página 1 de 2
	PRODUCTO: CONFORT	

IDENTIFICACIÓN

PRODUCTO:	Colchón Confort
MEDIDA:	190x140 cm
ITEM:	PT-01-002



CARACTERÍSTICAS

DESCRIPCIÓN:	Panel de resorte bonnell en acero de alto carbono. Lamina de polipropileno, en cada cara. Lámina de fieltro en cada cara. Lámina de espuma de 3 cm densidad 18 en cada cara. Acolchado con espuma y fibra térmica en cada cara.
GARANTÍA:	3 años

LISTA DE PRECIOS

PRECIO MAYORISTA:	Bs. 1350
PRECIO DE VENTA:	Bs. 1550
PRECIO EN GALERIA:	Bs. 1800



EGOFLEX S.R.L.
FICHAS TÉCNICAS

PRODUCTO: CONFORT

Código: FT0102
Revisión: 00
Fecha: 5-oct-2018
Página 2 de 2

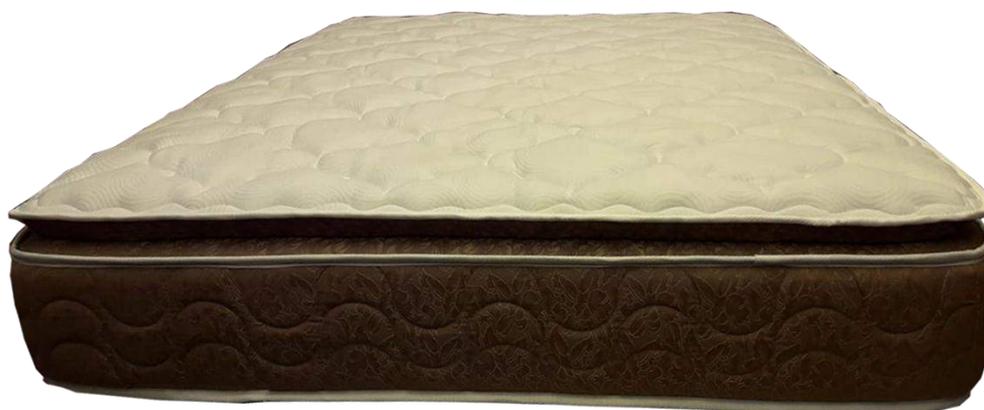
COSTOS

INSUMOS	precio	unid	Cantidad	Sub total
RESORTE FIDE	390,00	Paquete	0,42	163,80
ESPIRAL	285,00	Amarro	0,17	47,50
MARCO FLEXIBLE 2 PL	45,00	Par	1,00	45,00
CLIPER	1,00	Pza	10,00	10,00
GRAPA CARRETA	435,00	Rollo	0,01	6,09
GRAPA COLCHA	150,00	Paquete	0,03	4,20
POLIPROPILENO	3,20	Pza	3,00	9,60
RESPIRADOR	120,00	Bolsa	0,05	6,00
FIELTRO	31,00	m	3,00	93,00
ADHESIVO	700,00	Lata	0,01	10,00
ESPUMA D-18 2 CM	50,00	Pza	2,00	100,00
ESPUMA D-18 1,5 CM	37,50	Pza	2,00	75,00
ESPUMA D-10 1 CM	16,50	Pza	1,00	16,50
FIBRA	20,00	kg	1,50	30,00
OTROS (Hilos, scotch, etc.)	5,00	Pza	1,00	5,00
TELA Jacquard	25,00	m	1,10	27,50
TELA Stretch	22,00	m	3,30	72,60
PELLON DELGADO	1,50	m	1,60	2,40
PELLON GRUESO	2,50	m	3,30	8,25
FRIZO	0,50	m	13,80	6,90
PLASTICO	25,00	kg	0,25	6,25
BORDADO	8,00	Pza	1,00	8,00
TOTAL COSTO DE MATERIALES				753,59
COSTO DE MANO DE OBRA				97,00
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN				127,59
TOTAL COSTOS UNITARIO				978,18
precio sin factura				1.397,40
IVA COMPRAS (13%)				97,97
PRECIO FACTURADO				1.546,94
PRECIO DE VENTA DIRECTA [Bs]				1.550,00

	EGOFLEX S.R.L. FICHAS TÉCNICAS	Código: FT0202 Revisión: 00 Fecha: 5-oct-2018 Página 1 de 2
	PRODUCTO: PILLOW – TOP	

IDENTIFICACIÓN

PRODUCTO:	Colchón Pillow – Top
MEDIDA:	190x140 cm
ITEM:	PT-02-002



CARACTERÍSTICAS

DESCRIPCIÓN:	Panel de resorte bonnell en acero de alto carbono. Lámina de polipropileno, en cada cara. Lámina de fieltro en cada cara. Lámina de espuma de 3 cm densidad 18 en cada cara. Doble colchoneta con lámina de espuma de 3 cm densidad 22 en el lado pillow-top. Acolchado con espuma y fibra térmica en cada cara.
GARANTÍA:	3 años

LISTA DE PRECIOS

PRECIO MAYORISTA:	Bs. 1450
PRECIO DE VENTA:	Bs. 1700
PRECIO EN GALERÍA:	Bs. 1960

COSTOS

INSUMOS	precio	unid	Cantidad	Sub total
RESORTE FIDE	390,00	Paquete	0,42	163,80
ESPIRAL	285,00	Amarro	0,17	47,50
MARCO FLEXIBLE 2 PL	45,00	Par	1,00	45,00
CLIPER	1,00	Pza	10,00	10,00
GRAPA CARRETA	435,00	Rollo	0,01	6,09
GRAPA COLCHA	150,00	Paquete	0,03	4,20
POLIPROPILENO	3,20	Pza	3,00	9,60
RESPIRADOR	120,00	Bolsa	0,05	6,00
FIELTRO	31,00	m	3,00	93,00
ADHESIVO	700,00	Lata	0,01	10,00
ESPUMA D-18 2 CM	50,00	Pza	1,00	50,00
ESPUMA D-18 3 CM	75,00	Pza	2,00	150,00
ESPUMA D-18 1,5 CM	37,50	Pza	1,00	37,50
ESPUMA D-10 1 CM	16,50	Pza	1,00	16,50
FIBRA	20,00	kg	1,50	30,00
OTROS (Hilos, scotch, etc.)	5,00	Pza	1,00	5,00
TELA Jacquard	25,00	m	1,10	27,50
TELA Stretch	22,00	m	3,30	72,60
PELLON DELGADO	1,50	m	3,20	4,80
PELLON GRUESO	2,50	m	1,65	4,13
PELLON NEGRO	3,50	m	1,90	6,65
FRIZO	0,50	m	20,70	10,35
PLASTICO	25,00	kg	0,25	6,25
BORDADO	8,00	Pza	1,00	8,00
TOTAL COSTO DE MATERIALES				824,47
COSTO DE MANO DE OBRA				97,00
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN				138,22
TOTAL COSTOS UNITARIO				1.059,68
precio sin factura				1.513,84
IVA COMPRAS (13%)				107,18
PRECIO FACTURADO				1.674,59
PRECIO DE VENTA DIRECTA [Bs]				1.700,00

	EGOFLEX S.R.L. FICHAS TÉCNICAS	Código: FT0302 Revisión: 00 Fecha: 5-oct-2018 Página 1 de 2
	PRODUCTO: PREMIUM	

IDENTIFICACIÓN

PRODUCTO:	Colchón Premium
MEDIDA:	190x140 cm
ITEM:	PT-03-002



CARACTERÍSTICAS

DESCRIPCIÓN:	Panel de resorte bonnell en acero de alto carbono. Lámina de polipropileno, en cada cara. Lámina de fieltro en cada cara. Lámina de Espuma de 3 cm densidad 18 en cada cara. Doble colchoneta con lámina de espuma de 3 cm densidad 22 y 6 cm Densidad 22 en el lado pillow-top. Acolchado con espuma y fibra térmica en cada cara
GARANTÍA:	3 años

LISTA DE PRECIOS

PRECIO MAYORISTA:	Bs. 1700
PRECIO DE VENTA:	Bs. 2000
PRECIO EN GALERÍA:	Bs. 2300

COSTOS

INSUMOS	precio	unid	Cantidad	Sub total
RESORTE FIDE	390,00	Paquete	0,42	163,80
ESPIRAL	285,00	Amarro	0,17	47,50
MARCO FLEXIBLE 2 PL	45,00	Par	1,00	45,00
CLIPER	1,00	Pza	10,00	10,00
GRAPA CARRETA	435,00	Rollo	0,01	6,09
GRAPA COLCHA	150,00	Paquete	0,03	4,20
POLIPROPILENO	3,20	Pza	3,00	9,60
RESPIRADOR	120,00	Bolsa	0,05	6,00
FIELTRO	31,00	m	3,00	93,00
ADHESIVO	700,00	Lata	0,01	10,00
ESPUMA D-18 3 CM	75,00	Pza	2,00	150,00
ESPUMA D-22 6 CM	198,00	Pza	0,95	188,10
ESPUMA D-18 1,5 CM	37,50	Pza	2,00	75,00
ESPUMA D-10 1 CM	16,50	Pza	1,00	16,50
FIBRA	20,00	kg	1,50	30,00
OTROS (Hilos, scotch, etc.)	5,00	Pza	1,00	5,00
TELA Jacquard	25,00	m	1,10	27,50
TELA Stretch	22,00	m	3,30	72,60
PELLON DELGADO	1,50	m	3,20	4,80
PELLON GRUESO	2,50	m	1,65	4,13
PELLON NEGRO	3,50	m	1,90	6,65
FRIZO	0,50	m	27,60	13,80
PLASTICO	25,00	kg	0,25	6,25
BORDADO	8,00	Pza	1,00	8,00
TOTAL COSTO DE MATERIALES				1.003,52
COSTO DE MANO DE OBRA				97,00
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN				165,08
TOTAL COSTOS UNITARIO				1.265,59
precio sin factura				1.807,99
IVA COMPRAS (13%)				130,46
PRECIO FACTURADO				1.997,06
PRECIO DE VENTA DIRECTA [Bs]				2.000,00

	EGOFLEX S.R.L. FICHAS TÉCNICAS	Código: FT0402 Revisión: 00 Fecha: 5-oct-2018 Página 1 de 2
	PRODUCTO: POCKET	

IDENTIFICACIÓN

PRODUCTO:	Colchón Pocket
MEDIDA:	190x140 cm
ITEM:	PT-04-002



CARACTERÍSTICAS

DESCRIPCIÓN:	Panel de resorte pocket en acero de alto carbono. Lámina de fieltro en cada cara. Cubierta de caja espuma de 4 cm densidad 22. Acolchado con Espuma y Fibra térmica en cada cara
GARANTÍA:	3 años

LISTA DE PRECIOS

PRECIO MAYORISTA:	Bs. 2070
PRECIO DE VENTA:	Bs. 2430
PRECIO EN GALERIA:	Bs. 2800



EGOFLEX S.R.L.
FICHAS TÉCNICAS

Código: FT0402
Revisión: 00
Fecha: 5-oct-2018
Página 2 de 2

PRODUCTO: POCKET

COSTOS

INSUMOS	precio	unid	Cantidad	Sub total
GRAPA COLCHA	150,00	Paquete	0,03	4,20
RESPIRADOR	120,00	Bolsa	0,05	6,00
ADHESIVO	700,00	Lata	0,03	20,00
ESPUMA D-18 3 CM	75,00	Pza	0,50	37,50
ESPUMA D-22 4 CM	132,00	Pza	2,00	264,00
ESPUMA D-18 1,5 CM	37,50	Pza	2,00	75,00
ESPUMA D-10 1 CM	16,50	Pza	1,00	16,50
FIBRA	20,00	kg	1,50	30,00
OTROS (Hilos, scotch, etc.)	5,00	Pza	1,00	5,00
TELA Jacquard	25,00	m	1,10	27,50
TELA Stretch	22,00	m	3,30	72,60
PELLON DELGADO	1,50	m	1,60	2,40
PANEL POCKET 2 PL	650,00	Pza	1,00	650,00
FRIZO	0,50	m	20,70	10,35
PLASTICO	25,00	kg	0,25	6,25
BORDADO	8,00	Pza	1,00	8,00
TOTAL COSTO DE MATERIALES				1.243,55
COSTO DE MANO DE OBRA				97,00
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN				201,08
TOTAL COSTOS UNITARIO				1.541,63
precio sin factura				2.202,33
IVA COMPRAS (13%)				161,66
PRECIO FACTURADO				2.429,37
PRECIO DE VENTA DIRECTA [Bs]				2.430,00

	EGOFLEX S.R.L. FICHAS TÉCNICAS	Código: FT0502 Revisión: 00 Fecha: 5-oct-2018 Página 1 de 2
	PRODUCTO: TECNO - SOFT	

IDENTIFICACIÓN

PRODUCTO:	Colchón Tecno Soft
MEDIDA:	190x140 cm
ITEM:	PT-04-002



CARACTERÍSTICAS

DESCRIPCIÓN:	Espuma de 20 cm densidad 22 Acolchado con espuma y fibra térmica en cada cara
GARANTÍA:	3 años

LISTA DE PRECIOS

PRECIO MAYORISTA:	Bs. 1550
PRECIO DE VENTA:	Bs. 1820
PRECIO EN GALERIA:	Bs. 2100



EGOFLEX S.R.L.
FICHAS TÉCNICAS

PRODUCTO: TECNO - SOFT

Código: FT0502
Revisión: 00
Fecha: 5-oct-2018
Página 2 de 2

COSTOS

INSUMOS	precio	unid	Cantidad	Sub total
RESPIRADOR	120,00	Bolsa	0,05	6,00
ADHESIVO	700,00	Lata	0,01	10,00
ESPUMA D-22 20 CM	660,00	Pza	0,95	627,00
ESPUMA D-18 1,5 CM	37,50	Pza	2,00	75,00
ESPUMA D-10 1 CM	16,50	Pza	1,00	16,50
FIBRA	20,00	kg	1,50	30,00
OTROS (Hilos, scotch, etc.)	5,00	Pza	1,00	5,00
TELA Jacquard	25,00	m	1,10	27,50
TELA Stretch	22,00	m	3,30	72,60
PELLON DELGADO	1,50	m	1,60	2,40
PELLON GRUESO	2,50	m	3,30	8,25
FRIZO	0,50	m	13,80	6,90
PLASTICO	25,00	kg	0,25	6,25
BORDADO	8,00	Pza	1,00	8,00

TOTAL COSTO DE MATERIALES 901,40

COSTO DE MANO DE OBRA 97,00

COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN 149,76

TOTAL COSTOS UNITARIO 1.148,16

precio sin factura 1.640,23

IVA COMPRAS (13%) 117,18

PRECIO FACTURADO 1.813,15

PRECIO DE VENTA DIRECTA [Bs] 1.820,00

	EGOFLEX S.R.L. FICHAS TÉCNICAS	Código: FT0502 Revisión: 00 Fecha: 5-oct-2018 Página 2 de 2
	PRODUCTO: ORTOPÉDICO	

IDENTIFICACIÓN

PRODUCTO:	Colchón Ortopédico
MEDIDA:	190x140 cm
ITEM:	PT-05-002



CARACTERÍSTICAS

DESCRIPCIÓN:	Espuma ortopédica prensada de 15 cm. 2 láminas de espuma densidad 24 de 4 cm cada cara. Acolchado con espuma y fibra térmica en cada cara.
GARANTÍA:	3 años

LISTA DE PRECIOS

PRECIO MAYORISTA:	Bs. 2610
PRECIO DE VENTA:	Bs. 3070
PRECIO EN GALERIA:	Bs. 3530



EGOFLEX S.R.L.
FICHAS TÉCNICAS

PRODUCTO: ORTOPÉDICO

Código: FT0602
Revisión: 00
Fecha: 5-oct-2018
Página 2 de 2

COSTOS

INSUMOS	precio	unid	Cantidad	Sub total
RESPIRADOR	120,00	Bolsa	0,05	6,00
ADHESIVO	700,00	Lata	0,04	25,00
ESPUMA D-22 2 CM	132,00	Pza	0,95	125,40
ESPUMA D-22 4 CM	132,00	Pza	0,95	125,40
ESPUMA PM 15 CM	660,00	Pza	1,60	1.056,00
ESPUMA D-18 1,5 CM	37,50	Pza	2,00	75,00
ESPUMA D-10 1 CM	16,50	Pza	1,00	16,50
FIBRA	20,00	kg	1,50	30,00
OTROS (Hilos, scotch, etc.)	5,00	Pza	1,00	5,00
TELA Jacquard	25,00	m	1,10	27,50
TELA Stretch	22,00	m	3,30	72,60
PELLON DELGADO	1,50	m	1,60	2,40
PELLON GRUESO	2,50	m	3,30	8,25
FRIZO	0,50	m	13,80	6,90
PLASTICO	25,00	kg	0,25	6,25
BORDADO	8,00	Pza	1,00	8,00
TOTAL COSTO DE MATERIALES				1.596,20
COSTO DE MANO DE OBRA				97,00
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN				253,98
TOTAL COSTOS UNITARIO				1.947,18
precio sin factura				2.781,69
IVA COMPRAS (13%)				207,51
PRECIO FACTURADO				3.064,50
PRECIO DE VENTA DIRECTA [Bs]				3.070,00

ANEXO I: Formato de requerimiento interno (Orden de Producción)

	ORDEN DE PRODUCCIÓN	
	FECHA: 10-OCT-2018	Nro. de Orden: 00525

CLIENTE: _____
FECHA DE ENTREGA: _____
LUGAR DE ENTREGA: _____

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UND	MEDIDA	CANTIDAD	OBS.
PT-01-002	Colchón Confort 2 pl	pza	190x140x25	1	Lateral negro
PT-02-002	Colchón Pillow-Top 2 pl	pza	190x140x30	1	Lateral azul

Jefe de Ventas
Entregado a conformidad

Jefe de Producción
Recibido a conformidad

ANEXO K: Formato de requerimiento de materiales

	REQUERIMIENTO DE MATERIALES	
	FECHA: 10-OCT-2018	Nro. de control.: 00525

SOLICITANTE: _____
PROCESOS INCOLUCRADOS: _____
FECHA LIMITE DE ENTREGA: _____

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	PROVEEDOR	OBS.
MP-03-012	Filtro	m	100	Vultexiber	
MP-01-005	Marcos 2.5 pl	par	6	Industrias Moreno	

Jefe de Producción
Solicitante

Gerente General
Visto Bueno

ANEXO L: Plano y Lay-Out Mejorado

