



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**LEAN MANUFACTURING APLICADO EN EL
ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA DE
COLCHONES “INDUSTRIA SUEÑO REAL C.A”.
ESTADO CARABOBO**

Autores:

Abreu Ymaru
Conopoima Douglas

Urb. Yuma II, calle N °3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master) - Fax: 0241) 871239



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**LEAN MANUFACTURING APLICADO EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA
EMPRESA DE COLCHONES “INDUSTRIA SUEÑO REAL C.A” ESTADO
CARABOBO**

Trabajo de Grado como requisito parcial para optar al Título de
INGENIERO INDUSTRIAL

Autores:

Ymaru Abreu

C.I:18780958

Douglas Conopoima

C.I: 22548161

Tutor: Nelly Niño

C.I: 9224592

San Diego, mayo de 2022



ACTA DE APROBACIÓN

INFORME FINAL DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado: Lean Manufacturing aplicado en el área de Producción de la empresa de Colchones "Industria Sueño Real C.A." Estado Carabobo.

Realizado por el (la) Br. Imair Abreu

C.I. N° 10780958 cursante de la carrera de Ing. Industrial.

hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral, considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:

APROBADO

NO APROBADO

El Jurado

Yelly Pérez
Tutor Académico (Coordinador)
Nombre: Yelly Pérez
C.I.: 9284542

Franco Cuadrado
Jurado
Nombre: Franco Cuadrado
C.I.: 700357

Luis Lira
Jurado
Nombre: Luis Lira
C.I.: 2747731

Fecha: 03/06/22





UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

ACTA DE APROBACIÓN

INFORME FINAL DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería. para la
evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:
Lean Manufacturing aplicado en el área de
Producción de la empresa de Colchones "Industria
Sueño Real C.A." Estado Carabobo.

Realizado por el (la) Br. Douglas Conopalma
C.I. N° 22548161 cursante de la carrera de Iny. Industrial
hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral,
considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:

APROBADO

NO APROBADO

El Jurado

Yally Pérez
Tutor Académico (Copredinador)
Nombre: Yally Pérez
C.I.: 9.724542

Mauricio Cuadrado
Jurado
Nombre: Mauricio Cuadrado
C.I.: 7062387

Luis Lora
Jurado
Nombre: Luis Lora
C.I.: 2.247.736

Fecha: 03/06/22



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
DECANATO DE INGENIERÍA



FI 1 015 2022-1CR TG

Valencia, 27 de abril de 2022

Ciudadanos:
ABREU MAURERA, YMARU VANESSA
18.780.958
CONOPOIMA SALAS, DOUGLAS ENRIQUE
22.548.161
Presente -

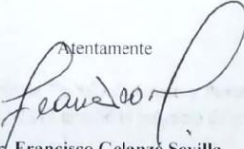
Cumplo con informarle que la comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 4-2022 de fecha 17/02/2022 aprobó el proyecto de grado titulado:

Lean Manufacturing aplicado en el área de Producción de la empresa de colchones "Industrial Sueño Real C.A." Estado Carabobo

Presentado por ustedes como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial

Se ratifica la designación del Tutor Académico que los asesorará en el desarrollo de este proyecto a:
Ing. Nelly Soraida Niño Pérez, titular de la cédula de identidad V-9.224.592



Atentamente

Dr. Francisco Gelanzé Sevilla.
Decano de Ingeniería

c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN PÚBLICA
DEL TRABAJO DE GRADO**

Quien suscribe Ing. Nelly Niño, portadora de la cédula de identidad N° 9.229.592, en mi carácter de tutor(a) del trabajo de grado presentado por los ciudadanos Ymaru Abreu - Douglas Conopoima portadores de la cédula de identidad N° 18780954 - N° 22548161, titulado: **“LEAN MANUFACTURING APLICADO EM EL AREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA DE COLCHONES “INDUSTRIA SUEÑO REAL C.A” ESTADO CARABOBO”**; presentado como requisito parcial para optar el título de **INGENIERO INDUSTRIAL**, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 30 días del mes de mayo del 2022

Ing. Nelly Niño
C.I.: V-9. 229.592

AGRADECIMIENTO

A Dios todo poderoso, nuestro creador, fiel amigo, quien nunca nos abandonó en este camino recorrido para lograr la meta de ser Ingenieros Industriales, y que siempre estará de nuestro lado, a ti señor mas que pedirte de damos infinitas gracias.

A nuestros padres, quienes nos motivaron, inspiraron, apoyaron a seguir en el camino de ñla preparación académica en una profesión universitaria.

A nuestros profesores, entre ellos nuestra tutora, nuestro agradecimiento por su apoyo y orientaciones a lo largo del desarrollo de la investigación y culminación del trabajo de grado, por su profesionalismo y dedicación. Igualmente, a los demás profesores de la carrera por brindarnos sus conocimientos y experiencias a lo largo de los períodos académicos. Mil gracias

A nuestros amigos, por fueron de gran ayuda, cooperación, compañerismo durante la etapa académica, por las muchas vivencias y experiencias vivida juntos durante nuestra formación

A la empresa “Industria Sueño Real C.A”, por apoyarnos y cooperar con la información durante la investigación.

A TODOS MIL GRACIAS

Ymaru y Douglas

DEDICATORIA

A nuestro Dios, por permitirnos ver lo hermoso de la vida y hacer lo que somos hoy,
Gracias por tu presencia.

A nuestros padres, dedicamos este trabajo de investigación y de grado por estar apoyándonos en todo momento durante su desarrollo, y por estar en nuestras vidas, guiándonos, orientándonos para no desanimarnos y superar las dificultades que se presentaron en el camino, también motivando a superarnos cada día.

A nuestras familias, quienes no dejaron de creer en nosotros que, si podíamos lograr esta meta, gracias por estar presentes, y que siempre quisieron vernos realizados como profesionales.

Con mucho amor, Dios les bendiga,

Ymaru y Douglas

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	pag
	.
ÍNDICE DE CUADROS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
RESUMEN INFORMATIVO.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO.

I EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema.....	4
1.2 Formulación del problema.....	8
1.3 Objetivos de la Investigación.....	8
1.3.1. Objetivo General.....	8
1.3.2. Objetivos específicos.....	8
1.4 Justificación de la investigación.....	8
1.5 Alcance de la investigación.....	9

II MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes.....	11
2.2. Bases teóricas.....	15
2.2.1 Teorías asociadas al desarrollo de este trabajo de investigación	15
2.2.1.1 Teoría de Enfoque de Sistema.....	15
2.2.1.2 Teoría de Control de Calidad.....	19
2.2.1.3 Teoría de las Restricciones.....	21
2.2.1.4 Teoría de Reingeniería	23
2.2.2 Lean Manufacturing.....	24
2.2.3 Principios Claves 2de Lean Manufacturing.....	23
2.2.4. Herramientas Lean Manufacturing	27
2.2.5. Desperdicios Lean Manufacturing.....	31
2.2.6 Tipos de Desperdicios.	32
2.2.7 Beneficios de Implementar la Metodología Lean	34
2.2.8 Área de Producción y Operaciones.....	34
2.2.9 Características del Área de Producción.....	35

2.3 Bases Legales	36
2.4 Definición de Términos.....	37

III MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Investigación.....	40
3.2 Diseño de Investigación.....	41
3.3 Nivel de Investigación.....	41
3.4 Población y Muestra.....	42
3.4.1 Población.....	42
3.4.2 Muestra.....	42
3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	42
3.5.1 Técnicas de Recolección de Datos.....	43
3.5.1.1 Observación Directa.....	43
3.5.1.2 Entrevista Estructurada.....	43
3.5.1.3 Revisión Documental.....	43
3.5.2 Instrumentos de Recolección de Datos.....	44
3.5.2.1 Guía de entrevista estructurada.....	44
3.5.2.2 Cuaderno de notas.....	44
3.5.2.3 Registro fotográfico.....	44
3.6 Validación del Instrumento.....	45
3.7 Fases Metodológicas de la Investigación.....	46

IV RESULTADOS

4.1 Diagnóstico de la situación actual del proceso de producción de los colchones matrimoniales de la empresa “Industria Sueño Real” C.A.....	48
4.1.1 Descripción de la empresa.....	48
4.1.1.1 Estructura organizacional.....	49
4.1.2 Descripción del área de trabajo.....	53
4.1.3 Descripción del proceso de producción de los colchones matrimoniales de la empresa industria Sueño Real C.A	55
4.1.3.1 Tiempo de cada etapa de producción del colchón matrimonial.....	56
4.1.3.2 Etapas y pasos de la producción del colchón matrimonial de la empresa “Industria Sueño Real C.A.”.....	57
4.1.3.3 Especificaciones para la elaboración de los colchones matrimoniales de la empresa “Industria Sueño Real C.A.”.....	

4.1.4	Revisión de las condiciones de trabajo en la elaboración de los colchones matrimoniales “Industria Sueño Real.....	
4.1.5	Resultados de las entrevistas aplicadas al personal involucrado en el proceso de fabricación de colchones matrimoniales de la empresa “Industria Sueño Real C.A” ..	
4.1.6	Resumen de las debilidades encontradas en el diagnóstico	72
4.2	Análisis de los factores críticos encontrados en el diagnóstico y que generan desperdicios en el área de producción de los colchones matrimoniales de la empresa en estudio.....	73
4.2.1	Análisis de las debilidades encontradas en el diagnóstico	73
4.2.2	Análisis de los desperdicios encontrados a través de la metodología lean manufacturing.....	74
4.2.3	Análisis del manejo y almacenamiento del desperdicio...	75
4.2.4	Análisis de los factores críticos inmersos en el proceso ..	76
4.2.5	Resumen de las Oportunidades De Ahorro Encontradas.....	78
4.3	Propuesta de estrategias basadas en la metodología Lean Manufacturing para la disminución de los desperdicios en el área de producción de los colchones matrimoniales de la empresa Industria Sueño Real C.A.....	79
4.3.1	Propuesta 1: Plan de Capacitación y de formación al personal.....	80
4.3.2	Propuesta 2: Ordenamiento de áreas basada en la técnica distribución continuo en forma de “u”	81
4.3.3	Propuesta 3: Mejoras en el área de trabajo basado en la metodología lean manufacturing.....	83
4.3.3.1	Aplicación de la técnica 5 S.....	83
4.3.3.2	Propuesta clasificación ABC en el manejo de desperdicios materiales.....	92
4.4	Evaluación de la Factibilidad de las Estrategias propuestas para el Área de Producción de colchones matrimoniales en la empresa en estudio.....	92
4.4.1	Factibilidad Operativa.....	93
4.4.2	Factibilidad técnica.....	93
4.4.3	Factibilidad Ambiental.....	94
4.4.4	Factibilidad Social.....	95
4.4.5	Factibilidad económica.....	95
	CONCLUSIONES.....	97
	RECOMENDACIONES.....	99

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	101
---------------------------------	-----

ÍNDICE DE CUADRO

CUADRO

1	Materia prima utilizada en la fabricación de colchones matrimoniales en base a 56 unidades.....	7
2	Niveles de desperdicios.....	32
3	Tiempos de las etapas de producción de los colchones matrimoniales.....	57
4	Etapas del proceso de producción del colchón matrimonial de la empresa Industria Sueño Real.....	58
5	Especificaciones para la elaboración de los colchones matrimoniales en la empresa Industria Sueño Real C.A.....	59
6	Revisión de las condiciones de trabajo en la elaboración de los colchones matrimoniales, lista check.....	61
7	Factores Críticos que afectan el proceso de fabricación y confección de los colchones matrimoniales de la empresa en estudio.....	69
8	Factores Críticos que afectan el proceso de fabricación y confección de los colchones matrimoniales de la empresa en estudio.....	70
9	Desperdicios generados por la fabricación de los colchones matrimoniales, según check list 8 basada en Lean Manufacturing....	71
10	Desperdicios generados por la fabricación de los colchones matrimoniales, según check list 8 basada en Lean Manufacturing....	72
11	Debilidades encontradas durante el proceso de confección del colchón.....	74
12	Cantidad generada de desperdicios por mes y tratamiento recibido...	76
13	Factores críticos que generan desperdicios en el área de producción de los colchones matrimoniales en la empresa en estudio.....	77
14	Propuesta para la disminución de los desperdicios detectados a través del lean manufacturing.....	78
15	Estrategias basadas en la metodología Lean Manufacturing para la disminución de los desperdicios del área de producción de los colchones matrimoniales de la empresa en estudio.....	79
16	Plan de Capacitación y de Formación al Personal.....	80
17	Propuesta basada en la técnica distribución continua en forma de "u".....	81
18	Insumos y requerimientos técnicos.....	83
19	Secuenciación de elementos visualizados en el galpón.....	84

20	Plan de Limpieza.....	88
21	Formato de control de desperdicios.....	89
22	Formato de control de actividades.....	90
23	Indicadores de Gestión.....	91
24	Valorización de la factibilidad operativa.....	93
25	Valorización de la factibilidad técnica.....	94
26	Resumen del costo de la propuesta de presentada.....	96

ÍNDICE DE FIGURA

FIGURA

1	Desperdicios en el área productiva.....	5
2	Almacén de desperdicio.....	6
3	Herramientas Gerenciales.....	19
4	Principios de Lean Manufacturing.....	26
5	Herramienta Lean Manufacturing.....	31
6	Desperdicios Lean Manufacturing.....	33
7	Layout de la empresa y diagrama de flujo del proceso de fabricación	50
8	Organigrama del Área de Producción de los Colchones Matrimonial	50
9	Vista trasera del galpón o área productiva de la empresa Sueños Real, C.A.....	54
10	Vista trasera del galpón o área productiva de la empresa Sueños Real, C.A.....	54
11	Distribución actual de la empresa estudiada.....	55
12	Descripción del flujo del proceso de producción de los Colchones matrimoniales de la empresa “Industria Sueño Real C.A.....	56
13	Layout propuesto para la empresa.....	83
14	Diagrama de recorrido y flujo que tendría el material en la nueva distribución.....	84
15	Layaout de áreas demarcadas los espacios utilizando pintura de trafico amarilla.....	89

ÍNDICE DE GRÁFICO

GRÁFICO

1	Desperdicios generados durante el proceso de productivo de 56 colchones.....	7
2	Factor equipos y materiales : Funcionamiento.....	62
3	Condiciones de los materiales que se usan en la fabricación de los colchones matrimoniales.....	63

4	Control de Calidad en el área de producción de los colchones matrimoniales.....	64
5	Producción de los colchones matrimoniales en la empresa en estudio.....	66
6	Supervisión del área de producción de los colchones matrimoniales en la empresa en estudio.....	67



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PAÉZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**LEAN MANUFACTURING APLICADO EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN
DE LA EMPRESA DE COLCHONES “INDUSTRIA SUEÑO REAL C.A”
ESTADO CARABOBO**

**Autores: Abreu Ymaru
Conopoima Douglas
Tutora Ing. Nelly Niño
Fecha Mayo 2022**

RESUMEN

Las empresas de producción presentan problemas al momento de deshacerse de los desperdicios, los cuales afectan el área de producción, como es el caso de la empresa Colchones Industriales Sueño Real C.A. Es por ello que la presente investigación tiene como objetivo proponer estrategias basadas en la aplicación de la metodología Lean Manufacturing en el área de producción de la misma. Así mismo, se fundamentó en las teorías del enfoque de sistemas, Control de Calidad, de las Restricciones y la Reingeniería. Metodológicamente es una investigación de tipo proyecto factible, sustentada en un diseño de campo y documental con un nivel descriptivo. Los resultados de las fases I-II, permitieron el diseño de la propuesta de las estrategias Lean Manufacturing (Fase III), la evaluación de la factibilidad de la propuesta (fase IV), se pudo determinar que si era viable su aplicación en la empresa en estudio. La investigación esta insertada en la línea de investigación Ciencias Cognitivas y aplicadas.

Descriptor Lean Manufacturing, área de producción Desperdicios

INTRODUCCIÓN

En la actualidad las empresas enfrentan un nivel de competencia del mercado como nunca antes visto, en el cual el consumidor se ha convertido en un protagonista activo, porque con sus hábitos y decisiones de compra, determina la vida útil y rentable de los productos y las organizaciones. El hecho de la existencia de mercados saturados de ofertas con productos similares o sustitutos hace que el consumidor sea el que tenga la última palabra, es él quien decide cuanto está dispuesto a pagar y cuáles son las características que desean de un producto.

En este sentido, las empresas tienen dos opciones para mantenerse en el mercado, centrarse en tener el mayor porcentaje de mercado posible o reevaluar su funcionamiento interno para bajar los costos, cualquiera es estas opciones lo ayuda a maximizar sus ganancias. Al enfocarse en mejorar su funcionamiento interno en la producción de sus productos, la empresa obtiene un mayor control sobre el producto, y como este puede llenar al máximo las expectativas y las necesidades de sus clientes al menor costo posible.

Para lograr este objetivo pequeñas y grandes empresas están optando por la aplicación de la metodología Lean Manufacturing, la cual usa una serie de técnicas y herramientas que se han desarrollado con éxito como la empresa japonesa Toyota, en que el producto es fabricado de forma secuencial, y a su vez está unida en un tiempo estipulado, evitando retrasos o colas en la obtención del producto. La estabilidad y crecimiento constante del mercado de los colchones en el país y en el mundo en general, ha llevado a un alto nivel de competencia, razón por la cual las empresas ha tendido que reevaluar y analizar sus sistemas internos de producción para eliminar cualquier tipo de desecho que pueda afectar la calidad del producto o subir los costos de producción innecesaria, para la cual han optado por introducir la filosofía de Lean Manufacturing en sus empresas y de esta forma mantener su estatus y crecimiento en el sector.

La empresa que forma parte de esta investigación es una mediana empresa dedicada a la producción de colchones, esta empresa nació con el objetivo de atender el mercado de los poliuretanos para la fabricación de colchones, tiene una cartera de clientes a nivel nacional, regional y local. La empresa Industria Sueño Real C.A, es una empresa familiar con una trayectoria de más de dos décadas en la producción y comercialización de colchones elaborados con espumas, este producto asegura satisfacción, bienestar y confort a sus clientes, proveedores y socios.

Por tal motivo, este trabajo de grado tendrá como finalidad proponer estrategias basadas en la metodología Lean Manufacturing en el área de producción de colchones de la empresa “Industria Sueño Real CA”. El empleo de Lean Manufacturing es debido a que esta es una filosofía de excelencia y mejora continua, que se basa en la eliminación planeada de todo tipo de desperdicios, el respeto al trabajador, la mejora consistente de productividad y calidad total, aprovechamiento del potencial de los procesos productivos y la participación de todos, añadiendo valor y la optimización de los recursos (capital, personas y espacios).

El proceso con el que se llevará a cabo la investigación cuenta con cuatro capítulos presentados a continuación:

Capítulo I, expone la problemática respecto a la situación actual de proceso de producción de los colchones en la empresa en estudio, los objetivos de la investigación (general y específica), la justificación del trabajo y su alcance.

Capítulo II, muestra el marco teórico de la investigación, incluyendo los antecedentes estudiados donde se obtiene una útil percepción de las ventajas de aplicar la metodología Lean Manufacturing en los procesos de producción de los colchones. También se presentan las bases teóricas y legales, y los términos básicos.

Capítulo III, presenta la metodología a aplicarse durante el desenvolvimiento de la investigación y los pasos específicos que se deben dar para el desarrollo del diseño de la propuesta aplicando metodología la Lean Manufacturing en el área de producción de la empresa en estudio, como son tipo, diseño, nivel, población y muestra y las fases

Capítulo IV, indica los resultados obtenidos de las cuatro (4) fases desarrolladas en la investigación. Finalmente se llegaron a las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Ante los continuos cambios en las expectativas y necesidades de los consumidores, las empresas han tenido que adaptarse para ser más flexibles y receptivas, de manera que, al tener así estructurada su área de producción o de servicio, pueda responder de manera oportuna y adaptarse a las exigencias del mercado sin hacer grandes inversiones. Dentro de esta estructura flexible, las técnicas de mejora continua juegan un papel fundamental para el logro de los objetivos.

Es decir, para que un sistema de producción sea efectivo y no tenga una elevada inversión, se requiere realizar un análisis de la situación de la empresa, y aplicando herramientas, como Lean Manufacturing, podrá reducir costos, obtener progreso, incrementar la eficacia, subir los niveles de producción y aumentar las utilidades.

Esto se debe a que uno de los principios de la metodología Lean Manufacturing es eliminar cualquier desperdicio en la cadena de valor y también minimizar costos y tiempo, maximizando seguridad y calidad del producto. Este es el caso de la empresa de colchones Industria Sueño Real C.A, la cual se encuentra ubicada en la calle Principal Manzana 27, Parcela 8, Sector la Yaguara, Tocuyito. Estado Carabobo.

La empresa se dedica a la fabricación de colchones y colchonetas, trabajan con goma espuma, y tela de acolchada; siendo su producción por lotes y el despacho es al por mayor atendiendo diferentes mercados como, el sector comercial local, regional y nacional del país.

Actualmente, esta empresa está presentando una gran cantidad de desperdicios materiales. los cuales se encuentran dispersos por el área de producción, lo que genera desorden, falta de aseo y congestionamientos, lo cual conlleva a buscar a otros espacios más amplios para realizar las actividades. En la figura 1, se observa algunos de los desperdicios materiales generados y la improvisación de los trabajadores para su ubicación.



Figura 1. Desperdicios en el área productiva.

Fuente: Empresa Sueño Real C.A (2022)

Por otro lado, la generación de desperdicio en el área de producción obliga a la empresa a disponer de espacios adicionales para acumularlos, lo que a su vez requiere del uso de recursos como equipos de manejo de materiales y de personal. En la figura 2 se muestra la cantidad de materia prima que queda después de la fabricación de un lote de colchones, la cual se lleva al almacén de desperdicio.



Figura 2. Almacén de desperdicio.
Fuente: Empresa Sueño Real C.A (2022)

Pero además se pudo evidenciar que estos desperdicios materiales generan otros que afectan el entorno. Así se tiene que en el área de producción de la empresa de colchones Industria Sueño Real C.A; se producen actividades que no generan valor como recorridos innecesarios por áreas congestionadas, ubicación de material sin orden específico, lo cual dificulta su búsqueda y genera pérdida de tiempo, no se mantiene un orden y limpieza en los sitios de trabajo.

En cuanto a la cantidad de materia prima y desperdicios que se generan en la fabricación del lote de colchones, el cuadro n°1 muestra parte de la información suministrada de la empresa en cuanto a las pérdidas que sufre en el proceso de producción. (ver cuadro 1, gráfico 1)

Cuadro 1: Materia prima utilizada en la fabricación de colchones matrimoniales en base a 56 unidades

Materia prima			Desperdicios durante el proceso		% DE DESPERDICIOS
DESCRIPCIÓN	CANT.	UND.	CANT.	UND.	
Poliuretano	160	Kg	15	Kg	9.4%
Tela de punto	190,4	Mts	20	Mts	10.5%
Armadura de Resortes	840	Kg	0	kg	0%
Plástico de envoltura	5,25	Kg	1,25	Kg	23,809%
Material de costura	448	Mts	80	Mts	17,85%

Fuente: Empresa Sueño Real, C.A (2022)

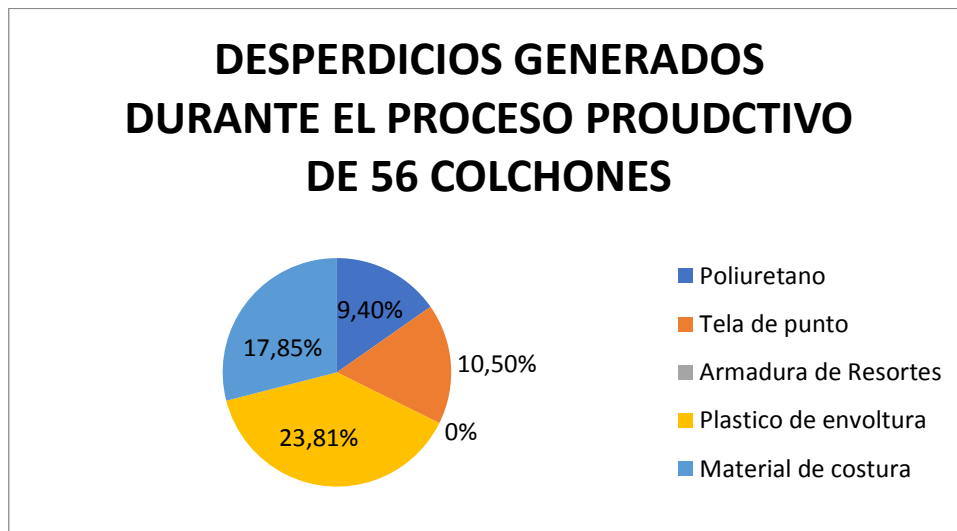


Gráfico 1 Desperdicios generados durante el proceso de productivo de 56 colchones

Fuente Empresa Sueño Real C.C.(2022)

Esta cantidad de desperdicio se genera por cada bloque de 160 kg de poliuretano que corresponde a 56 colchones matrimoniales lo cual se va acumulando en el área de producción durante la fabricación y después de terminar el proceso, este se lleva al área destinada para su almacenaje, sin embargo durante la ejecución de su elaboración genera los problemas antes mencionados.

1.2 Formulación del problema

A partir de lo anteriormente planteado se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera se puede disminuir el desperdicio generado en el área de producción de colchones de la empresa “Industria Sueño Real” C?A

1.3 Objetivos de Investigación

1.3.1 Objetivo General:

Proponer estrategias basadas en la metodología Lean Manufacturing en el área de producción de colchones de la empresa Industria Sueño Real. C.A. Estado Carabobo

Objetivos Específicos:

- Diagnosticar la situación actual del proceso de producción de colchones en la empresa en estudio
- Analizar los factores encontrados en el diagnóstico y que generan desperdicios en el sistema de producción de los colchones en la empresa en estudio.
- Diseñar estrategias basadas en la metodología Lean Manufacturing en el área de producción de la empresa de colchones en estudio.
- Evaluar la factibilidad de las estrategias diseñadas desde el punto de vista: técnica, operativa, económica y ambiental-social del proceso de producción de colchones de en la empresa en estudio.

1.4 Justificación de la Investigación

La presente investigación se justifica porque la misma servirá de base para proponer mejoras en el área de producción en la empresa de colchones Industria Sueño Real en el Estado Carabobo, de manera que se identificarán cuáles factores tienen mayor incidencia en la calidad, gestión operativa y el control de la producción del producto

Actualmente, la empresa Industria Sueño Real C.A, presenta en el área de fabricación de colchones una serie de problemas de desperdicios que impide una alta rentabilidad en sus productos, para ello, se propone un plan estratégico basado en la

metodología Lean Manufacturing que permita una estabilidad y crecimiento organizado de la producción de los colchones en la Industria Sueño Real C.A,

Este plan traerá como beneficios económicos para la empresa un incremento de la eficiencia de la línea del producto, ya que se tendrá un mejor aprovechamiento de sus recursos, así como un mayor control de los mismos, lo que se traduce en menores costos operativos y por ende mayor rentabilidad.

así mismo, permitirá ventajas productivas tales como: Mayor organización de las áreas de trabajo, control en la ubicación de materiales y herramientas, áreas disponibles para el trabajo efectivo, procesos estandarizados, incremento de la capacidad, aumento del valor de cada actividad, disminución de los desperdicios, mejoras en las operaciones, entre otras.

Además, de lo anterior, esta investigación genera un valor agregado tanto para la empresa como para los investigadores puesto que se podrá dar respuesta a la problemática evidenciada en el estudio y contarán con una metodología para mejorar sus procesos productivos y mantener la estabilidad y un crecimiento constante del mercado de los colchones en sus zonas de influencia así tener un alto nivel de competencia.

Finalmente, desde el punto de vista académico, este trabajo de investigación podrá servir de referencia para otros estudios que se orienten a la gestión de procesos productivos y control de la producción aplicando Lean Manufacturing para solucionar problemas del mundo empresarial, también ampliar la producción del conocimiento de la línea de investigación Ciencia Cognitivas y Aplicadas en los temas Planificación de la producción y Control de Producción, de la carrera Ingeniería Industrial.

1.5 Alcance de la Investigación

El alcance de la investigación es la de aplicar Lean Manufacturing en el área de producción de la empresa de colchones de la Industria Sueño Real, con el fin de

disminuir los desperdicios generados en el proceso, así como la mejora de las condiciones del área de trabajo.

Dentro de las posibles limitaciones que se puedan presentar durante el desarrollo del estudio serian la disponibilidad de instrumentos de mediciones técnicas, así como los costos del proyecto, sin embargo, se cuenta con la disposición de la empresa por colaborar para su desarrollo, ya que sus resultados serán de beneficios para mejorar el área de producción de la empresa.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Con el propósito de respaldar el desarrollo del presente trabajo se realizó una revisión de las diferentes teorías y trabajos de investigación que tienen relación con el estudio que se abordó como investigación. Al respecto, Pérez, A. (2006), señala que “El marco teórico tiene como objetivo, situar al problema dentro de un conjunto de conocimientos, lo más sólidos posibles, que orienten la búsqueda y ofrezca una conceptualización adecuada a los términos que se utilizaron. (PAG.34) El mismo autor, indica que, las principales funciones del marco teórico son la de ilustrar al investigador sobre el objeto de estudio y dar a conocer el estado del arte de investigaciones realizadas en ese mismo campo.

2.1. Antecedentes.

En el trabajo de investigación de Ortiz, E., Vásquez, I. y Roldan, M. (2017), Titulado: “**Aplicación de Lean Manufacturing en el diseño de una tecnología en una microempresa**”, el objetivo fue lograr un proceso más eficiente definiendo puntos de mejora tecnológica e innovación en la producción de dulces típicos para incrementar la productividad, aplicando Lean Manufacturing, y la herramienta Kaizen de mejora continua, ya que se detectaron varios puntos de mejora en el proceso de producción de obleas. La investigación se origina de la necesidad de reducir el

tiempo, esfuerzo y pérdida de materia prima en el proceso de elaboración de obleas de la microempresa de dulce típico.

En cuanto a la metodología empleada fue la Investigación Acción Participativa (IAP), este tipo de investigación es del enfoque cualitativo, los participantes en el estudio: la microempresa en estudio seleccionada, Instituto Politécnico Nacional, grupo de alumnos y tesis de IPN, el lugar de la investigación fue Tulyehualco, Del. Xochimilco, Ciudad de México. En la aplicación de la herramienta Kaizen se empleó el ciclo de Deming (planear-hacer-verificar-acción); mientras que en el desarrollo del diseño de la máquina de elaboración de obleas se siguieron las fases del diseño propuesto por Norton.

En relación a los resultados de la investigación, fueron la definición de dos mejoras tecnológicas: Un proceso mejorado a través del diseño de una máquina semiautomática que elabora obleas y Aumento de la productividad al aplicar la mejora continua y disminución en gran proporción el desperdicio, esfuerzo y tiempo de elaboración.

Los autores concluyen que, mediante la implementación de Lean Manufacturing en la microempresa de dulces típicos mexicanos, con la aplicación de la herramienta Kaizen se incrementa la productividad y eficiencia, sustituyendo el antiguo paradigma de producción manual, por el de mejora continua, y son ellos los que ejecutan las acciones de cambio, además se logró proponer un proyecto de innovación accesible aplicando Lean Manufacturing con la herramienta Kaizen ya que esta se utiliza para reducir los desperdicios, y también es una filosofía de mejora continua que transmite compromiso y responsabilidad

Los aportes de esta investigación son importantes, ya que Lean Manufacturing es una metodología con herramientas, como es Kaizen, que son utilizadas para reducir los desperdicios, como es el caso del estudio que se abordó en la empresa “Industria Sueño Real” C.A, Estado Carabobo.

En otro trabajo de grado de Mahecha, L. (2018), titulado: **“Propuesta de Mejoramiento en el Proceso de Producción del Área de Panadería de Gate Gourmet Colombia, utilizando herramientas de Lean Manufacturing para disminuir los desperdicios”**, el mismo fue presentado en la Universidad Católica de Colombia. Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Industrial, Bogotá; para optar al título de Ingeniero Industrial. El problema de estudio surge como una necesidad de la empresa para disminuir todos aquellos desperdicios que se pueden evidenciar a lo largo de sus procesos productivos, originando costos innecesarios y representativos.

El objetivo de la investigación fue la de proponer mejoras en los procesos productivos del área de panadería de la compañía Gate Gourmet Colombia, S.A, para de esta manera llevar a la empresa a una disminución de desperdicios, teniendo como base algunas herramientas Lean Manufacturing. La aplicación de herramientas como, Kaizen, 5'S, Estandarización de trabajos forman parte de la metodología Lean Manufacturing que se desarrollaron a lo largo del estudio, buscando aumentar y mejorar la productividad en los procesos del área de panadería de dicha empresa.

El estudio se desarrolló en tres (3) fases: I. fase de diagnóstico, en la cual se tomaron bases de datos, toma de tiempo, análisis de las operaciones para después por medio de herramientas clásicas como diagrama Ishikawa y distribución ABC o diagrama de Pareto identificar los desperdicios que se presentan en el área de panadería; II. Fase en esta se hizo una breve descripción de los diferentes procesos que intervienen en la fabricación de los productos, y se establecieron indicadores para medir los procesos productivos del área y su eficiencia; III. Fase de las propuestas, en la cual se desarrolla la metodología Lean planteando y proponiendo mejoras en los diferentes procesos para disminuir los desperdicios, además de realizar una evaluación del impacto que éstas puedan tener en la empresa.

Del estudio el autor concluye que, los desperdicios encontrados en el proceso productivo del área de panadería en Gate Gourmet Colombia, generan un impacto

económico considerable, debido a que el uso inadecuado de las materias primas, los traslados innecesarios y todas aquellas actividades que no generen valor al producto aumentan los costos de producción, y a su vez, influyen en el recurso económico establecido para la satisfacción de las necesidades del cliente. Las herramientas Lean Manufacturing aplicadas al problema estudiado fueron las 5'S, Kaizen y el trabajo estandarizado, por medio de las cuales se buscó dar solución y disminuir los problemas encontrados. De manera que, su aplicación permitió ejecutar operaciones que agregaron valor al producto, además mejoró la calidad del producto y las acciones del operario.

Con base a los datos arrojados por la investigación antes señalada, se puede decir que la misma ofrece un aporte teórico y metodológico a la presente investigación. Además, existe una relación dado que el lugar donde se aplica este estudio presenta los mismos problemas de la empresa anteriormente mencionada, como es el caso de los desperdicios, su uso inadecuado, falta de un lugar para la ubicación de los desperdicios, problemas operativos de los desperdicios entre otros.

Por último, se presenta el trabajo de grado académico de Castañeda, E. (2020) titulado: **“Just Intime como alternativa para incrementar la satisfacción de la demanda en una fábrica de colchones”**, este fue presentado en la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, en Perú, para optar al grado de Ingeniero Industrial. La siguiente investigación hace referencia a Lean Manufacturing aplicada en el área de producción de colchones de una microempresa de Perú. El presente trabajo de investigación tiene como objetivo analizar las mejoras obtenidas a través de la herramienta Just Intime de una pequeña fábrica de colchones para satisfacer la demanda al ritmo necesario, por lo que se estableció un flujo continuo balanceado del proceso productivo, posteriormente se realizó la estandarización del proceso productivo a través de la hoja de trabajo estándar, y finalmente, se estableció el número de Kamban requerido para la implementación de una producción pull.

Los resultados obtenidos fueron que, se incrementó en un 57,45% de la productividad del proceso junto con un incremento del 18,07% de la eficiencia de la línea de producción, estableciendo un total de 4 puestos de trabajo, limitando el stock de producto terminado a un máximo de las unidades, y logrando incrementar la capacidad de la empresa para satisfacer la demanda. Estos resultados permitieron evidenciar que con la ayuda de la herramienta Just Intime de la metodología Lean Manufacturing, las microempresas se benefician en su crecimiento económico con el incremento de la productividad y su eficiencia en una mejora continua de sus procesos de producción para aumentar la calidad de sus productos, reduciendo los desperdicios.

El autor concluyo que, el empleo de las herramientas Lean Manufacturing son importantes para dar solución a los problemas de desperdicios (sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento, defectos humanos) en productos manufacturados, si se elimina el despilfarro, aumentará la calidad, el tiempo de producción y el costo se reducen.

Este trabajo de investigación guardó relación con el estudio desarrollado en el sentido que se aplica las herramientas Lean Manufacturing para la solución a los problemas de desperdicio, la desorganización, reducción de costos y mejorar la calidad de la productividad en la empresa seleccionada.

2.2. Bases teóricas.

Para Rodríguez, Y., Ochoa, N., Pineda, M. (2010) señalan que, todo estudio debe estar apoyados en fundamentos teóricos que ya existen. En esta sección se sitúa el problema el cual constituye el objeto de estudio dentro un conjunto de conocimientos sólidos posible, a fin insertar el objeto de estudio en las perspectivas teóricas asumidas en la investigación, es decir, es exponer las bases con teorizaciones seleccionadas para explicar en qué medida estas teorías ayudan a comprender el problema estudiado.

2.2.1. Teorías asociadas al desarrollo de este trabajo investigativo.

2.2.1.1 Teoría de Enfoque de Sistema.

El Enfoque de Sistema tiene como centro el concepto de sistema, que es el conjunto de elementos interrelacionados con un objetivo en común. Los orígenes del término se remota a la Teoría General de los Sistemas (TGS) desarrollada por Ludwing Von Bertalanffy en el siglo XX. Este teórico propone una nueva metodología para abordar la complejidad de los fenómenos científicos: el Enfoque de Sistema, se puede definir como un esquema metodológico que sirve de guía para la solución de problemas, en especial, aquellos que surgen en la dirección o administración de un sistema. Su propósito general es estudiar las propiedades aplicables de los sistemas a cualquier campo de investigación.

Para Fuentes, A. (1995), el enfoque de sistema tiene como propósito, hacer frente a los problemas cada vez más complejos que plantean la tecnología e innovación en las organizaciones modernas, problemas que por su naturaleza rebasan nuestra intuición para lo que es fundamental comprender su estructura y proceso (subsistemas, relaciones, restricciones del medio ambiente, etc. Esta perspectiva heurística se basa en analizar en su conjunto, y no de manera aislada a las partes que componen un sistema, en otras palabras, el sistema se esfuerza por optimizar la eficacia del sistema en total, en lugar de mejorar la eficacia del sistema cerrado. Así que, la naturaleza del todo es mucho más compleja, pues no es derivable de sus partes constituyentes, sino de la sincronización total entre estas y el contexto.

En este sentido, el enfoque de sistema se plantea como un medio de coordinación y clarificación de las metas totales de un sistema, así como reconocimiento de las partes, variables y relaciones que determinan su comportamiento, de tal manera que, la “toma de decisiones ocurra de manera lógica y coherente, y que no se presente ninguna de las falacias comunes en razonamientos más estrechos” (Churchman, C., 1979, pág.14).

El Enfoque de Sistema cumple con una serie de características como son:

- **Interdisciplinario:** involucra numerosas disciplinas para la resolución de problemas
- **Cualitativo y cuantitativo a la vez:** la solución obtenida mediante este enfoque puede ser explicada por métodos cualitativos, cuantitativos o por la combinación de ambos.
- **Organizado:** se requiere de la aplicación ordenada de recursos para resolver problemáticas extensas.
- **Creativo:** los mecanismos para lograr las metas propuestas deben ser creativos y novedosos.
- **Teóricos:** sus bases se encuentran en las teorías científicas, mediante ellas es que se construye la línea a seguir para afrontar las adversidades.
- **Empírico:** se basa en la experimentación para separar los elementos más significativos de los insignificantes.
- **Pragmático:** constituye una herramienta activa para la práctica y la acción.
- **Integrador:** engloba la totalidad de los elementos del sistema

Se tiene pues, que el razonamiento común para justificar la necesidad del Enfoque de Sistema consiste en señalar que en la actualidad se enfrentan múltiples problemas en la dirección de sistemas cada vez más complejos. Esta complejidad se debe a que los elementos y partes del sistema bajo estudio están íntimamente relacionados ya que el sistema mismo interactúa en el medio ambiente y con otros sistemas. Por ejemplo, si consideramos el área de producción de colchones de la empresa en estudio, como un sistema, no sólo se debe considerar la fabricación del colchón, sino que también los equipos, maquinarias, herramientas, infraestructuras, materia prima, seguridad, reordenación, tiempo, transporte, factibilidad financiera, demanda, productividad, entre otros.

Para aplicar el Enfoque de Sistema en el proceso de solución de problemas, se tiene que considerar lo siguiente:

- **Subsistema formulación de problema:** tiene como función el identificar los problemas presentes y los previsibles para el futuro, además, de explicar la razón de su existencia y para su comprensión se divide de la siguiente manera:
 - Planteamiento de la problemática
 - Investigación de lo real
 - Formulación de lo deseado
 - Evaluación y diagnóstico
- **Subsistema Identificación y diseño de soluciones:** su propósito es plantear y, juzgar las posibles formas de intervención, así como, la elaboración de los programas, presupuestos y diseño requerido para pasar a la fase de ejecución está dividido en:
 - Generación y evaluación de alternativas
 - Formulación de bases estratégicas
 - Desarrollo de la solución.
- **Subsistema Control de Resultados:** todo plan, estrategia o programa está sujeto a ajustes o replanteamiento al detectar errores, omisiones, cambios en el medio ambiente, variaciones en la estructura de valores, etc., y este punto está dividido de la siguiente manera:
 - Planeación del control
 - Evaluación de resultados y adaptación.

De manera que, el enfoque de sistema se asume en esta investigación, porque la realidad que vivimos actualmente es compleja y de constante cambios y transformaciones que, también son complejas, al igual a los múltiples problemas que se dan en todas las áreas de la vida. Esto nos permite afirmar que, las organizaciones empresariales son complejas y que sus estructuras o partes que, la constituyen están interrelacionadas entre sí, y a su vez con el medio ambiente. Por lo tanto, la aplicación del Enfoque de Sistema en las organizaciones empresariales busca optimizar la productividad de la empresa como un todo. Una empresa necesita del

funcionamiento integrado de sus procesos para subsistir, así como, interactuar con proveedores, clientes, partes interesadas, competidores y otros agentes.

En el caso en particular de la investigación, se estudia a la empresa Industria Sueño Real, C.A, el área de producción de colchones, porque esta se consideró como un sistema abierto, porque establece un intercambio bidireccional de elementos e información con el mercado y la necesidad de la comunidad, en la medida en que sus resultados sean influenciados por el entorno condicionará la producción del producto. Es por ello que es importante el Enfoque de Sistema para la una buena gestión en el área de producción de colchones considerando los elementos y partes del proceso de operaciones, estudiándolo como una totalidad en constante interrelación de cada uno de su subsistema. A continuación, se presenta un resumen del Enfoque de Sistema: (ver figura 3)

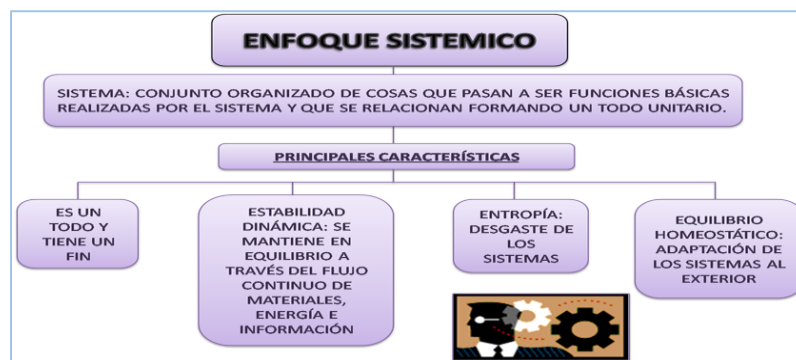


Figura 3 Herramientas Gerenciales

Fuente: cursoaula21.com/ (2016)

2.2.1.2. Teoría de Control de Calidad.

La calidad es un concepto fundamental para conseguir la satisfacción de los clientes en las diferentes áreas del mercado y organizaciones empresariales, es a mitad del siglo XX en que surgieron varias teorías que explicaban qué es la calidad y cómo se podía alcanzar. Del estudio de la calidad se han obtenido varios beneficios a la hora de crear mejores productos y servicios, algunos de los más importante son la reducción de los costes de la producción, la presencia prolongada en el mercado de un determinado producto, y la creación de mejores puestos de trabajo.

En este sentido, uno de los avances importante ha sido la Teoría de la Calidad Total, que es una filosofía de empresa que propone las mejoras continuas, con el fin de que las empresas puedan producir cada vez mejores productos y servicios, esta corriente tuvo una gran importancia en las décadas de los 80 y 90, y fue creada por Feigenbaum, A., quien intento crear un sistema con varios pasos replicables que permitiese conseguir la mayor calidad en todo tipo de producto, así mismo, de qué manera se eliminaba el factor suerte en el proceso de conseguir la mayor satisfacción del cliente.

Los principios básicos de esta teoría son los siguientes:

- Debido a la gran cantidad de productos similares que existen en el mercado, los compradores se fijan más en las diferencias entre ellos, y un de un factor decisivo de escogencia de un producto es la calidad.
- La calidad de los productos es uno de los mejores predictores del éxito y el crecimiento de una empresa.
- La calidad proviene de la gestión de la empresa; por lo tanto, si se es capaz de educar a sus directivos en cómo sus productos son creados, estos serán de la mayor calidad posible.

Basándose en estas ideas teóricas Feigenbaum propuso los siguientes puntos para ser adoptados por los altos directivos de la empresa y tener una mejor calidad en sus resultados:

- Definir un criterio específico de lo que se desea conseguir con el producto.
- Enfocarse en la satisfacción del cliente
- Realizar todos los esfuerzos necesarios para alcanzar los criterios planteados
- Conseguir que la empresa trabaje de forma conjunta y con sinergia.
- Dividir claramente las responsabilidades de todo el personal
- Crear un equipo encargado únicamente del control de calidad
- Conseguir una buena comunicación entre todos los componentes de la empresa

- Importancia de la calidad para todos los empleados de la empresa, sin importar el nivel en que trabajen
- Empleo de las acciones correctivas efectivas cuando no se cumplan con los estándares marcados.

Desde la perspectiva de Armand Feigenbaum, al desarrollar el concepto de Control Total de Calidad, este lo hace bajo un enfoque sistémico, en que todas las partes involucradas influyen en el resultado, este propone que el nivel de calidad final de un producto no es responsabilidad exclusiva del área de producción que se encargó de su creación, sino que se integra con otras áreas de la empresa. Con esta propuesta Feigenbaum aspira a la implicación e integración efectiva de todos los niveles organizacionales para la mejora de la calidad, la excelencia y la satisfacción del consumidor final.

Esta teoría es fundamental para la investigación en el sentido que para que un proceso de producción cumpla con el Control Total de Calidad, la empresa debe integrar sus procesos con el mantenimiento y los esfuerzos de mejoramiento continuo en la organización, así como cumplir con los diferentes estándares del sector, porque cualquier desviación del estándar se reduce la calidad del producto.

2.2.1.3. Teoría de las Restricciones

La Teoría de las Restricciones, en inglés Theory y Constraints o simplemente TOC, también denominada Teoría de las Limitaciones, es una de las filosofías empresarial con mayor reconocimiento a nivel mundial. Esta se ha convertido en uno de los paradigmas de gestión empresarial y de la cadena de suministro, fue planteada por el doctor en física Eliyahu Goldratt y popularizada a partir de su best seller “The Goal” (“La Meta” en español), publicado en 1984. La teoría se basa en que todo sistema productivo siempre tiene al menos un cuello de botella o un eslabón en la cadena más débil, y su determinación es crucial para actuar sobre él, ya que este cuello de botella es el que marcará el ritmo productivo de la cadena de producción.

Para entender mejor la Teoría de Restricciones debemos comprender que es una restricción, básicamente, se trata de limitaciones que impiden que se logren los objetivos en la empresa. En el caso de la empresa Industria Sueño Real C.A, persigue un fin lucrativo con las ventas de sus colchones, para maximizar las ganancias y disminuir o evitar cualquier tipo de pérdida, para ello, se tiene que identificar las restricciones o limitaciones encontradas en el sistema de producción de los colchones, que son denominadas cuello de botella, hay que buscar las maneras de identificarlas y minimizar los resultados.

De manera que se entiende como restricción o cuello de botella, aquellas limitantes que impide lograr los objetivos, siendo el objetivo de toda empresa obtener mayores beneficios de forma sostenible. También es cualquier recurso cuya capacidad es igual o inferior a la que demandamos. De igual forma, un recurso que no represente una restricción o cualquier recurso cuya capacidad es mayor que lo demandado.

Las restricciones pueden ser:

- **Físicas:** estas son fáciles de identificar, por ejemplo, una máquina concreta en una cadena de producción o la limitación de espacio en un almacén
- **No físicas:** son aquellas que no son concretas y objetiva, como, por ejemplo, patrones de comportamientos, suposiciones que se dan por ciertas faltas de información, falta de comunicación fluida entre departamentos. Este tipo de restricciones son más difíciles de identificar y potencialmente más peligrosas, es importante no confundir los síntomas que producen restricciones.
- **Internas** a la empresa: puede ser un equipamiento de una fábrica, el proceso de preparación de pedidos en un almacén, etc.
- **Externa:** pueden ser la logística del último kilómetro en una tienda online o la falta de demanda.

Todo sistema tiene al menos una restricción, porque si no su rendimiento sería infinito. La teoría de las restricciones indica que en la práctica los sistemas suelen

tener solo una o a la sumo unas pocas restricciones y no más. Invertir recursos en optimizar aquello que no es la restricción del sistema no tendrá un impacto sustancial en el rendimiento global, mientras que si se centra los esfuerzos en optimizar el cuello de botella el impacto global será enorme.

Por otra parte, la Teoría de las Restricciones, se considera como una herramienta para comenzar a actuar en la empresa desde el punto de vista de Lean Manufacturing. Un buen comienzo es la búsqueda del o los cuellos de botella y actuar sobre cualquier incremento de productividad en la empresa y un valor en la producción total en el área de producción.

Esta teoría es considerada en la investigación porque sus principios son de mejoras continua y según la Teoría de las Restricciones la limitación de la línea productiva o el cuello de botella en la empresa en estudio se pueden focalizar con la aplicación de las herramientas de la metodología Lean Manufacturing. Este es un buen punto por donde comenzar una implantación de mejoras con Lean.

2.2.1.4. Teoría de Reingeniería.

El término reingeniería se deriva de la práctica del desarrollo de sistemas de información, que la empresa pueda retroalimentarse de lo que está sucediendo en el mercado, en la mente de sus consumidores y aun dentro de la propia empresa. Fueron Michel Hammer y James Champy que en los años noventa que presentaron al mundo de la administración el concepto de reingeniería, este concepto es un proceso de rediseño, es decir, empezar de nuevo, estructurar lo viejo por lo nuevo.

La idea de reingeniería definida como un “cambio radical” en los procesos de negocios para producir una mejora drástica, presenta a los procesos como los factores a partir de los cuales una organización puede integrar todos sus componentes humanos y tecnológicos para funcionar como un sistema coherente y rentable. La organización centrada en procesos, de tareas ancladas a procesos, de empleados a profesionales, de la teoría a la acción, de departamentos a funciones integrales. La visión de Hammer de la reingeniería es como un proceso de diseño o rediseño

orientados hacia toda la empresa, basados en el uso eficiente de la tecnología de la información para eliminar el clásico intercambio entre la descentralización (mejor servicio) y la centralización (economía de escala).

Esta teoría se toma como fundamento en la investigación porque, se aplicará el principio de “empezar de nuevo”, esto no significa que no se le dará importancia a los procesos existentes ni hacer cambios incrementales que dejen intactas las estructuras básicas del área de producción de la Industria Sueño Real C.A; significa que no se tomaran en cuenta procedimientos establecidos por muchos años y examinar aquellos que se requieren para crear o diseñar otros para ser aplicados en la fabricación de los colchones y entregarle algo de valor al cliente. Además, se hará rediseño de procesos nuevos en la organización del área de producción deshaciéndose de los sistemas viejos y adoptando otros nuevos, implica volver a empezar con nuevas maneras de hacer el trabajo. Los tres rasgos esenciales de la Teoría de Reingeniería son: el enfoque dinámico, la radicalidad y el cuestionamiento de todo.

2.2.2 Lean Manufacturing.

El término Lean, se puede definir como una aplicación con diferentes herramientas para eliminar intervenciones donde no hay valor agregado al producto, servicio y transformación, brindando así un aumento que se debe tomar en cuenta al valor de cada actividad que se pueda realizar disminuyendo los desperdicios, propiciando mejoras en las operaciones (Ibarra, B., 2017)

También, Salas, E. (2016) indica que Lean Manufacturing está referida a varias herramientas que ayudan a eliminar todas las operaciones que no agrega valor al producto o servicio, y a los procesos aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando lo que se requiere. Tiene entre sus objetivos reducir desperdicios y mejorar las operaciones basándose siempre en el respeto al trabajador. (Garces, citado por Salas, E.). Para, Rajadell y Sánchez (2010) Lean Manufacturing como herramienta tiene por objetivo la eliminación del despilfarro en un entorno de

mejora continua, calidad total y aprovechamiento de todo el potencial a lo largo de la cadena de valor, contando con la participación de todos.

La palabra Lean en inglés, significa “sin grasa”, “escaso”, “esbelto”, pero aplicada al sistema de producción significa “ágil”, “flexible”, es decir, que puede adaptarse a las necesidades del cliente. El primero en utilizar el término fue John Krafck, quien explica que la “producción ajustada”, es Lean, porque utiliza menos recursos que la producción en masa. Un sistema Lean trata de eliminar el desperdicio y lo que añade es valor, y por ello, el término Lean fue rápidamente aceptado (Carrera y Sánchez, 2011)

De los planteamientos anteriormente presentados, se puede decir que, Lean Manufacturing es una filosofía de excelencia y mejora continua que se basa en la eliminación planeada de todo tipo de desperdicios, el respeto al trabajador (Kaizen), la mejora consistente de productividad y calidad total, aprovechamiento del potencial de los procesos productivos y la participación de todos, añadiendo valor y la optimización de los recursos (capital, humano y espacio). Por lo tanto, Lean Manufacturing, permite a las empresas reducir costos, mejorar sus procesos y eliminar los desperdicios para aumentar la satisfacción de los clientes y mantener el margen de utilidad.

Así mismo, Gutiérrez (2000) señala que esta herramienta filosófica, proporciona a las compañías herramientas para sobrevivir en un mercado global que exige alta calidad, entrega más rápida a un bajo precio, y en la cantidad requerida. Entre los beneficios de la aplicación de esta herramienta se pueden mencionar:

- Reducir la cadena de desperdicios rápidamente
- Reducir el inventario y el espacio en el área de producción
- Crear sistemas de producción más robustos
- Mejorar las distribuciones de planta para aumentar la flexibilidad-beneficio
- Reducción de costos de producción
- Reducción del tiempo de entrega (Lead Time)

- Mejor calidad
- Mayor eficiencia de equipo
- Disminución de los desperdicios de cualquier tipo.

2.2.3 Principios Claves del Lean Manufacturing

- Calidad perfecta a la primera búsqueda de cero defectos, detección y solución de los problemas en su origen
- Minimización del despilfarro, eliminación de todas las actividades que no son de valor añadido y redes de seguridad, optimización del uso de los recursos, escasos (capital, gente y espacio)
- Mejora continua, reducción de costes, mejora de la calidad, aumento de la productividad y compartir información.
- Proceso “pull”; los productos son tirados (en el sentido de solicitado) por el cliente final, no empujados por el final de la producción.
- Flexibilidad, producir rápidamente diferentes mezclas de gran variedad de productos, sin sacrificar la eficiencia debido a volúmenes menores de producción.
- Construcción y mantenimiento de una relación a largo plazo con los proveedores logrando acuerdos para compartir el riesgo, los costos y la información.

Estos principios permiten, afirmar que, Lean Manufacturing, es básicamente todo lo concerniente a obtener las cosas correctas en el lugar correcto, en el momento correcto, en la cantidad correcta, minimizando el despilfarro, siendo flexible y estando abierto al cambio. (Ver figura 4)



Figura 4: Principios de Lean Manufacturing.
Fuente: cursoaula21.com/ (2017)

2.2.4 Herramientas Lean Manufacturing más importantes.

Antes de aplicar las herramientas Lean Manufacturing es importante establecer una estrategia que de mejora continua. Para ello la empresa debe tener muy claro cuáles son los objetivos y el camino a seguir para su logro. Se trata de hacer un análisis cuál es el estado actual del proceso productivo, evaluando sus debilidades y fortaleza así saber el margen de mejoras hay. No es necesario aplicar todas las herramientas Lean Manufacturing, se debe seleccionar aquellas que mejor se adapte a su proceso de producción. A continuación, se plantean las siguientes herramientas:

- **5'S:** esta es una herramienta que se utiliza para mejorar las condiciones de cada puesto de trabajo, a través, de la organización, orden y limpieza. Elimina lo que no necesitas en el área de trabajo mal organizada y así evitar pérdidas de tiempo buscando herramientas. Se basa en estos cinco principios: eliminar (seiri), ordenar (seiton), limpiar e inspeccionar (seiso), estandarizar (seiketsu), y disciplina (shisuke).

- **Andon:** es un sistema de control visual que permite que todos los empleados sepan el estado y el avance de las acciones de mejora, permitiendo así la involucración de todo el personal. Ante un problema grave detectado la producción se para, con el fin de analizar su causa raíz y resolverlo rápidamente.
- **SMED:** es una técnica empleada para disminuir los tiempos de cambios de utillaje en máquinas y herramientas. Permite fabricar con lotes pequeños, reduce inventarios y permite adaptarse a cualquier imprevisto del plan de producción
- **Estandarización de tiempos:** consiste en definir una metodología a seguir para realizar los diferentes trabajos con las mejores prácticas y conseguir que todo el personal trabaje siguiendo esta metodología. Reduce el tiempo de ejecución de las operaciones y establece una base para seguir mejorando en el futuro.
- **TPM:** es un método de gestión de mantenimiento que evita las paradas en las máquinas causadas por las averías. El objetivo es conseguir cambiar la forma de pensar de los trabajadores consiguiendo eliminar las averías, los defectos y los accidentes. Mejora la productividad, ya que reduce tiempos muertos, disminuye el tiempo de ciclo y elimina defectos.
- **Value stream mapping:** es una herramienta para visualizar el flujo de producción. Muestra el estado actual del proceso de producción y define el proceso esperado (proceso futuro) obteniendo oportunidades de mejora. Expone todos los desperdicios y operaciones que no añaden valor y proporciona una hoja de ruta para mejorar hacia el estado futuro
- **Flujo continuo o flujo de una sola pieza (one piece flow):** es un sistema de producción en el que el trabajo en curso fluye suavemente entre los diferentes puestos del proceso de producción. Reduce inventario, tiempo de espera y transporte innecesario.
- **Heijunka:** es una forma de planificar y nivelar la producción trabajando en lotes más pequeños y mezclando diferentes tipos de productos en el mismo proceso

para adaptar la capacidad de producción a la demanda del cliente. Reduce plazos de entrega e inventario en curso.

- **KPLS:** son métricas diseñadas para monitorizar y realizar un seguimiento de los objetivos que se pretenden conseguir. Indican si nos acercamos o nos alejamos de los objetivos propuestos, que están alineados con otros objetivos estratégicos y muestran si cualquier cambio ya sea una mejora, un problema o un imprevisto beneficia o perjudica a la consecución de los objetivos.
- **Kamba:** es un sistema que permite regular el flujo de producción entre procesos y entre proveedores, clientes basados en un reaprovisionamiento a través de señales que indican cuando se necesita más material, elimina inventario en curso y sobreproducción, reduce tiempos muertos y mejora el plazo de entrega.
- **Tideka:** es una técnica que consiste en diseñar los equipos para automatizar parcialmente el proceso de producción con el fin de que se pare cuando se detecta algún tipo de defecto. Es una forma de controlar los defectos automáticamente. Los operarios pueden realizar el seguimiento de varias estaciones a la vez, reduciendo coste de producción y se pueden detectar muchas incidencias de calidad, por lo que, al mejorar el nivel de calidad, mejora la producción.
- **Just in time:** consiste en producir la cantidad necesaria de productos en el momento necesario. Más que una herramienta es una filosofía de trabajo. Esta relacionada con otras herramientas lean manufacturing como flujo continuo, Heijunka, Kuban, estandarización de trabajo, y TAKT Time. Se reduce el nivel de inventario, se reduce costes de producción y el espacio requerido en planta.
- **Takt time:** es el ritmo de producción al que se debe de producir de acuerdo con la demanda del cliente. Proporciona un método simple e intuitivo para determinar si el ritmo de producción es el adecuado para cumplir con los plazos de entrega.
- **Gestión Visual:** es una herramienta que utiliza indicadores visuales, pantallas y controles para mejorar la comunicación de la información entre los empleados de

la fábrica. Es una forma accesible para todo el mundo operario y directivos de controles del estado del proceso de producción conforme a los plazos de entrega.

- **Análisis de cuello de botella:** es identificar que procesos de producción limitan la capacidad de producción de una planta y mejora el rendimiento de esos procesos en cuestión. Mejora la productividad gracias a fortalecer el eslabón más débil del proceso.
- **Gemba:** es una filosofía que nos recuerda no estar tanto tiempo en la oficina y pasar más tiempo en el taller, que es donde se producen los problemas reales. Ayuda a entender los problemas que ocurren en el taller y que no dejan que la productividad aumente todo lo que debiera mediante conversaciones con operarios y la observación de primera mano
- **Hoshin kanri:** es una herramienta que permite alinear los objetivos estratégicos de la empresa con los planes de los mandos intermedios y el trabajo realizado en el taller. Asegura que cada acción llevada a cabo en el taller conduce a la empresa a cumplir con los objetivos estratégicos, eliminando los desperdicios debido a una comunicación ineficiente o a no tener una dirección clara.
- **PDCA:** es un método iterativo para implementar mejoras, puede servir como procedimientos definidos para implementar una mejora poco a poco.
- **Poka-Yoke:** permite detectar errores y previniendo en el proceso de producción, con el objetivo de conseguir cero defectos. Encontrar los defectos es una inspección de calidad y después corregido es mucho más caro que si se detecta antes o directamente si no se produce.
- **Análisis de la causa raíz:** es una metodología de resolución de problemas, que se centra en resolver el problema que causa, el defecto en vez de solamente corregir el problema. Nos ayuda a asegurar que el problema es eliminado aplicando acciones correctivas en la causa que originó el problema.

- **Las 8 d's:** es una metodología que permite solventar problemas. Nos ayuda a mejorar la producción ya que evita realizare trabajos y otra clase de despilfarro como pérdidas de tiempo.
- **Gestión de calidad total (TQM):** es una herramienta en las que se basa Lean Manufacturing y se enfoca en cumplir todos los requisitos de calidad solicitado por el cliente desde el principio del proceso productivo. Requiere la implicación de todos los componentes del sistema productivo: cliente proveedor, operario, gerencia y permite aumentar la eficiencia del proceso de producción y deducir los plazos de entrega
- **Kaizen:** es una herramienta que es utilizada para reducir los desperdicios, se debe entender como una filosofía de mejora continua que transmite compromiso y responsabilidad de entregar un producto de calidad.

Otras herramientas Lean:

Además de las herramientas anteriormente señaladas, existen otras que se pueden utilizar con una o varias de las herramientas indicadas, ellas son: Diagrama de Pareto, Diagrama de Grant, DAFO, AMEF, entre otras. (Ver figura 5)



Figura 5 Herramienta Lean Manufacturing.
Fuente: leanmanufacturing10.com/... (2016)

2.2.5 Desperdicios Lean Manufacturing.

Para la filosofía lean, se entiende como cualquier factor que agregue costo o tiempo a la producción de un producto sin agregar valor para el cliente (Topping, S.,

2003). El objetivo principal en la Lean Manufacturing es la completa eliminación de cualquier tipo de desperdicios en la cadena de valor. Tradicionalmente las empresas tienden a identificar los desperdicios como factores tangibles los cuales tienen un efecto sobre los procesos productivos, pero Lean Manufacturing va más allá y, contempla factores intangibles como el ambiente laboral y el pensamiento de los trabajadores, estos son factores que también afectan el resultado final de un proceso productivo y por tanto, deben ser tenidos en cuenta y considerarse de mucha importancia, pues a no ser tangibles se puede pasar por alto causando daños al proceso de producción..

Existen tres (3) niveles de gravedad para los desperdicios, a continuación, se muestra ejemplos de desperdicios y sus clasificaciones:

- En el nivel 1, se encuentran desperdicios fáciles de detectar, ya que, el impacto de los mismos sobre el proceso productivo es grande y notorio.
- En el nivel 2, se encuentran los desperdicios de procesos y métodos, finalmente,
- En el nivel 3, se encuentran los desperdicios menores en los procesos que pueden estar ocultos por los desperdicios en los niveles anteriores lo que, los hace muy difíciles de detectar y atacar.(Ver cuadro 2).

Cuadro 2. Niveles de desperdicios

Nivel 1. Grandes desperdicios	Nivel 2. Desperdicios de procesos y métodos	Nivel 3. Desperdicios menores en los procesos
✓ Pobre layout de la planta.	✓ Cambios entre productos muy largos	✓ Surtir y alcanzar
✓ Rechazos	✓ Pobre diseño del lugar de trabajo	✓ Doble manejo
✓ Re trabajo	✓ Falta de mantenimiento	✓ Caminar en exceso
✓ Producto dañado	✓ Almacenes temporales	✓ Producir para almacenar
✓ Tamaño del lote	✓ Problemas con equipos	✓ Trabajo en papel
✓ Pobre iluminación	✓ Métodos inseguros	✓ Velocidad de producción y alimentación de materiales
✓ Equipos y maquinarias sucios		

Fuente: Manual Lean Manufacturing. Guía Básica.
Fuente : Villaseñor, A. (2007)

2.2.6 Tipos de Desperdicios.

Los ocho Desperdicios Lean Manufacturing son:

- **Sobreproducción:** procesar productos más temprano o en mayor cantidad que la requerida por el cliente. Se considera como principal y la causa de la mayoría de los otros desperdicios.
- **Transporte:** mover trabajo en proceso de un lado a otro, incluso cuando se recorren distancias cortas, también incluyen el movimiento de materiales partes o productos terminado hacia y desde el almacenamiento.
- **Tiempo de espera:** operario esperando por información o materiales para la producción, espera por avería de maquina o clientes esperando en el teléfono.
- **Sobreprocesamiento o procesos inapropiados:** realizar procedimientos innecesarios para procesar artículos, utilizar las herramientas o equipos inapropiados o proveer niveles de calidad más altos que los requeridos por el cliente.
- **Exceso de inventario:** excesivo almacenamiento de materia prima, producto en proceso y producto terminado. El principal problema con el exceso inventario radica en que oculta problemas que se presentan en la empresa.
- **Defectos:** repetición o corrección de procesos, también incluye re trabajos en productos no conforme o devueltos por el cliente.
- **Movimientos innecesarios:** cualquier movimiento que el operario realice aparte de generar valor agregado al producto o servicio. Incluye a personas en la empresa subiendo y bajando por documentos, buscando, escogiendo, agachándose, etc. Incluso caminar innecesariamente, es un desperdicio.
- **Talento humano:** es el octavo desperdicio y se recibe a no utilizar la creatividad e inteligencia de la fuerza de trabajo para eliminar desperdicios. Cuando los

empleados no se han capacitado en los desperdicios se pierde su aporte en ideas, oportunidades de mejoramiento, etc.

(Ver figura 6)



Figura 6. Desperdicios Lean Manufacturing.

Fuente: cursoaula21.com/... (2019)

2.2.7 Beneficios de Implementar la Metodología Lean Manufacturing

La implementación de la metodología Lean Manufacturing puede llegar a afectar de manera positiva distintas áreas de la empresa, los principales beneficios derivados de la implementación de esta metodología son:

- Tiempo de respuesta reducidos
- Reducción de inventarios
- Disminución en el requerimiento del capital de trabajo
- Control visual y simplicidad
- Reducción de costos de producción
- Mejoramiento de la calidad
- Reducción de desperdicios
- Mejoras continuas.
- Minimizar el despilfarro
- Mapear flujo de valores
- Flexibilidad

La suma de todos estos beneficios ofrecidos por la metodología Lean Manufacturing hacen que sea una de las mejores opciones entre niveles de metodologías que existen, actualmente para mejorar los sistemas de producción de una empresa se requiere de herramientas que añada valor a las operaciones y alcanzar los objetivos propuestos en la empresa.

2.2.8 Área de Producción y operaciones.

El área de producción y operaciones de una empresa es uno de lo más esenciales de la empresa, esta juega un papel importante en la competitividad de la empresa, se trata de un departamento que tiene que aprender a evolucionar para satisfacer las necesidades de los clientes. El área de producción abarca todas las actividades que transforman materias primas y componentes en productos que serán vendidos a los clientes.

De acuerdo con la naturaleza de la producción, se distinguen tres (3) tipos de producción:

- **Producción de continuo:** los productos son procesados por sucesivas operaciones sin cortes.
- **Producción en discontinuo:** las operaciones sucesivas pueden interrumpirse.
- **Producción por proyecto:** las operaciones se llevan a cabo para la producción de un único bien o servicio.

En el caso de esta investigación, no existe una línea de producción establecida, pero se puede incluir en la producción por proyecto porque se produce un único bien como es la producción de colchones.

2.2.9 Características del área de producción.

El área de producción describe todo el proceso por el cual la empresa produce un bien o servicio capaz de satisfacer una demanda utilizando factores de producción adquiridos en el mercado. En el contexto de una empresa, el sistema de producción, además de su finalidad primaria, que es producir un bien económico, busca satisfacer otros objetivos:

- El área de producción debe permitir a la empresa satisfacer la demanda que se le impone, lo que supone que la empresa adapta su capacidad de producción al volumen de ventas.
- Los bienes económicos producidos deben ser de calidad, es decir, deben satisfacer los estándares de las necesidades de los clientes.
- El sistema de producción adaptado por la empresa debe ofrecer los costes de producción más bajos posibles para garantizar la competitividad de la empresa.
- El sistema de producción debe producir en un tiempo razonable, es decir, de acuerdo con el nivel de demanda de la empresa.
- El sistema de producción debe ser flexible, ya sea para poder adaptarse a los cambios de la demanda, ya sea para tener en cuenta los cambios en el entorno productivo de la empresa (innovaciones tecnológicas, por ejemplo).

2.3 Bases Legales

- Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente (LOCYMAT,2005)

En esta investigación se han considerado desde el punto de vista legal los artículos 1,3; 3; 5; y 10 debido a que en ellos se establecen los derechos y deberes de los trabajadores, empleadores y empleadoras en relación a la seguridad, salud, y el ambiente de trabajo, así como la recreación, tiempo libre, descanso y turismo social. Normativas que deben establecerse en cualquier propuesta de mejoras en las empresas para su mejor funcionamiento y bienestar para sus trabajadores y trabajadoras, como también los empleadores y empleadoras. (**Artículos 1.3, y 3**)

Otro principio a tomar en cuenta es el de la consulta y participación en la planificación ejecución y evaluación de programas de prevención y promoción de la salud, el ambiente laboral, del control de las condiciones del ambiente laboral, seguridad, prevención de accidentes, enfermedades ocupacionales restitución de la salud., promoción de programas para la utilización del tiempo libre y descanso,

fomento de la construcción, dotación, mantenimiento y protección de la infraestructura de las áreas destinadas para su labores. (**Artículos 5 y 10**)

- **Normas COVENIN**

Son el conjunto de normativas y estándares de calidad, en donde se describen los procedimientos a seguir en una actividad determinada. Estas normas garantizan los requerimientos mínimos técnicos a cumplir en una actividad específica. Su objetivo es el garantizar normas de seguridad y salud en el trabajo Hoy todas las actividades producidas conocidas poseen normas COVENIN.

En esta investigación se consideran algunas de estas normas para fundamentar el estudio entre ellas se tienen:

- Norma COVENIN 187. Colores, símbolos y dimensiones para señales de seguridad
- Norma COVENIN 1642-01 Plano de Uso Bomberil para el Servicio Contra Incendio
- Norma COVENIN 1472-00 Lámparas de emergencias
- Norma COVENIN 1040-89 Extintores Portátiles
- Norma COVENIN 810-9 Características de los medios de escape en edificaciones según el tipo de edificación
- Norma COVENIN 2239-4-1991 Materiales Inflamables y Combustibles. Almacenamiento y manipulación
- Norma COVENIN 2249-93 Iluminación
- Norma COVENIN 2237-89 Protección Personal
- Norma COVENIN 3049-93 Mantenimiento
- Norma COVENIN 1056-2-2002 Equipos de Protección

- **ISO 9001:2015**

La Norma ISO 9001: 2015, especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad que pueden utilizarse para su aplicación interna por las organizaciones,

para certificación o con fines contractuales. Se centra en la eficacia del sistema de gestión de la calidad para satisfacer los requisitos del cliente.

La Norma ISO 9004:2018, Sobre Gestión de la calidad. Calidad de una organización. Orientación para lograr el éxito sostenido”, hace énfasis en el entorno cambiante de la organización y enmarca la gestión de la calidad dentro de la gestión integral de la organización. Esta versión introduce los conceptos de “calidad de una organización” e “identidad de la organización”.

ISO 9004:2018, Norma de Gestión Avanzada, esta norma internacional proporciona orientación para ayudar a conseguir el éxito sostenido para cualquier organización en un entorno complejo, exigente y en constante cambio, mediante un enfoque de gestión de la calidad.

2.4 Definición de términos

- **Armazón:** Pieza o conjunto de piezas unidas que forman la parte rígida sobre la que se coloca una cosa. Estructura o sostén de algo.
- **Colchón:** Pieza rectangular de un material blando o elástico que se coloca sobre la armazón de la cama o sobre otro soporte. Especie de sobre de tela rectangular relleno de lana, plumas, goma espuma u otro material blando, cosido por todos los lados y de tamaño proporcionado para dormir sobre él.
- **Costo:** cantidad de dinero que cuesta una cosa. Es el valor monetario que una empresa ha invertido para producir un producto o servicio.
- **Despacho:** es un espacio físico destinado a la acogida de actividades profesionales o económicas determinada. Se identifica con aquel lugar o espacio en el que una empresa o profesional desarrolla su actividad.
- **Despilfarro:** gastos excesivos e innecesarios de dinero, bienes materiales, de tiempo, energías y medios, etc.
- **Flujo de valores:** es la serie de pasos que ocurren para proporcionar el producto, servicio y/o experiencia que el cliente desea.
- **Goma espuma:** la espuma de poliuretano (espuma PU) es un material plástico

poroso formado por un agregado de burbujas conocido también por los nombres de goma espuma.

- **Inventarios:** son la cantidad de bienes de una empresa que mantiene en existencia en un momento dado, bien sea para la venta ordinaria del negocio o para ser en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización.
- **Lote:** Es la cantidad específica de una consignación, de características similares, que es sometida a inspección y muestreo (la carga de un camión o gandola).
- **Re- trabajo:** son aquellos servicios que se encuentran “fuera” del proceso original de manufactura o fabricación de cada componente. También, son aquellos procesos “extras” que se realizan en duplicado debido a fallas de calidad, ensamble o empaque.
- **Tela acorchada:** es la que una capa de relleno suave, de algodón o de batea-esta entrelazada entre otras dos telas y cosida en líneas entrecruzadas.
- **Valor del producto:** es la utilidad del producto para el consumidor; el valor tiene que ver con la satisfacción que proporciona el producto. El valor de un producto en el mercado se caracteriza por la competitividad de los múltiples canales y posibilidades de comercialización.
- **Valor agregado:** se entiende como aquella característica o servicio extra con el que cuenta un producto. Esto permite dar un mayor valor comercial a un bien, generalmente mediante un elemento clave de diferenciación respecto a los competidores.
- **Velocidad de producción:** es un indicador de la rapidez que está ligado exclusivamente al proceso. Tiene sentido en procesos cíclicos. La inversa del tiempo de ciclo es la capacidad del proceso (medida en unidades producidas por unidad de tiempo).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

La presente investigación está orientada a proponer estrategias basadas en la metodología Lean Manufacturing en el área de producción de colchones de la empresa Industria Sueño Real, C.A, Estado Carabobo. Para su desarrollo se establecerá el tipo de investigación, diseño de investigación, nivel de investigación, técnicas de recolección de información, instrumentos de recolección de datos, técnicas de análisis de datos, población y muestra seleccionada, y por último, la descripción de las fases metodológicas, las cuales representan el modo a seguir para lograr los objetivos planteados.

Según Arias (2012) “La metodología de la investigación incluye el tipo o tipos de investigación, las técnicas y los instrumentos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación. Es el “cómo” se realizará el estudio para responder al problema planteado.” (p.69)

3.1. Tipo de Investigación

Este Trabajo de Grado en una investigación de tipo o modalidad de Proyecto Factible, la cual es considerada por Balestrini (2002), como “... aquellos proyectos o investigaciones que proponen la formulación de modelos, sistemas entre otros, que dan soluciones a una realidad o problemática real planteada, la cual es sometida con anterioridad o estudios de las necesidades a satisfacer” (p.34)

Asimismo, Hurtado (2008) define los proyectos factibles, como la elaboración de una propuesta, un plan, un programa o un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades. (p.50)

En base a lo anteriormente expuesto, la investigación se ubica en este tipo de estudio, porque dará respuesta a una necesidad dando una alternativa de solución al área de producción, a través de estrategias basadas en la metodología Lean

Manufacturing que permitan reducir los desperdicios en el proceso de elaboración de los colchones en la empresa Industria Sueño Real, C.A

3.2. Diseño de Investigación.

El presente trabajo se enmarca como un diseño de investigación de campo no experimental y documental; la investigación de campo, para Arias, F. (2012) constituye la recolección de datos directamente de los sujetos investigados o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene información, pero no altera las condiciones existentes, lo cual sustenta el hecho, porque los datos serán obtenidos directamente desde el sitio objeto de estudio y, a su vez ésta permite conocer la situación real del proceso de interés dentro de la empresa Industria Sueño Real, C.A, específicamente en el área de producción de los colchones.

En cuanto a la investigación documental se caracteriza fundamentalmente porque se realiza análisis de fuentes secundarias, es decir, de material elaborado por otros autores de manera sistemática. Las principales fuentes de información son textos, documentos, tesis, revistas especializadas, entre otros (Pérez, A., 2006, pág. 25)

3.3. Nivel de Investigación.

El nivel de la investigación consiste en delimitar la profundidad del estudio planteado. De acuerdo con Arias, (2012): El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio. En este sentido, el nivel de investigación de este estudio es el descriptivo. El mismo autor indica que, la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento.

Con sustento en lo anterior se define esta investigación de un nivel tipo descriptivo, debido a que se va exponer la realidad dentro del proceso del área de producción de los colchones, en función de los objetivos de la investigación, diagnosticando la situación actual del proceso de producción e identificando los

factores críticos que afectan el proceso del sistema de producción de los colchones.

De manera de poder dar respuesta a la problemática planteada, y mediante la recolección de información se podrá establecer las estrategias basadas en la metodología Lean Manufacturing en el área de producción de la empresa Industria Sueño Real, C.A, fundamentada en una realidad tangible.

3.4 Población y Muestra

3.4.1 Población

Arias, F. (2012) define como población, “un conjunto finitos o infinitos de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos”. En esta investigación la población está conformada por todos los tipos de colchones que fabrica la empresa “Industria sueño real C.A.”

3.4.2 Muestra

Además, el mismo autor define que la muestra es “un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible”, afirma además que, “el muestreo no probabilístico opinático son los elementos escogidos con base a criterios o juicios preestablecidos por el investigador” basado en esto, se tiene que la muestra en esta investigación está definida el proceso de fabricación de los colchones matrimoniales de la empresa “Industria Sueño Real C.A.”

3.5 Técnicas de Recolección de Datos

En cuanto a las técnicas de recolección de Datos, Méndez (1999, p.143) define a las técnicas para recolección de datos como los hechos o documentos a los que acude el investigador y que le permiten tener información. También señala que las técnicas son los medios empleados para recolectar información. En este sentido, las técnicas empleadas en este estudio fueron las siguientes: la observación directa, de forma participante y estructurada, entrevista estructurada y revisión documental, iniciando con los datos de las condiciones asociadas al proceso de producción de los colchones, específicamente, en el área de producción, lo cual permitirá determinar la

situación actual cómo es el proceso de producción de los colchones en la empresa “Industria Sueño Real, C.A.”

3.5.1 Técnicas de Recolección de Datos

3.5.1.1 Observación directa.

Arias (2012), define la observación directa como una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos (p.31)

Esta actividad se llevó a cabo en la empresa Industria Sueño Real, C.A, con la finalidad de identificar como es la situación actual del proceso de producción, así como, los factores críticos que afectan el proceso, para ello, mediante las observaciones individuales y como equipo, en el área de producción de los colchones, a través de una guía de observaciones.

3.5.1.2. Entrevista Estructurada

Según Arias (2012), la Entrevista Estructurada, es más que un interrogatorio, es una técnica basada en el diálogo o conversación “cara a cara” entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado. Para Rodríguez, Y., Ochoa, N., y Pineda, M. (2010), es una comunicación planificada, con objetivos y estrategias predeterminadas que tiene como propósito la recopilación de información de uno o varios informantes, simultáneamente o no. En este caso como es estructurada se diseñará un guion de entrevista.

3.5.1.3 Revisión Documental

Para Hurtado (2008), es una técnica en la cual se recurre a la información escrita, ya sea bajo la toma de datos que pueden haber sido producto de mediciones por otros o como texto que en sí mismo constituyen los eventos de estudio.

Para esta investigación se aplicó la técnica de revisión documental consultando los antecedentes de otros estudios e investigaciones, así como recopilando de información correspondiente a la problemática planteada en este

trabajo, la cual sirvió para lograr alcanzar los objetivos planteados. Se realizaron búsquedas, recuperación, análisis e interpretaciones de datos de consulta electrónicas y bibliográficas, registros de otros investigadores

3.5.2. Instrumentos de Recolección de Datos

Según, Hurtado (2008), la selección de las herramientas de recolección de datos implica determinar por cuales medios o procedimientos el investigador obtendrá la información necesaria para alcanzar los objetivos de la investigación. Para la recolección de información se tomaron materiales bibliográficos y electrónicos como fuentes secundarias

3.5.2.1 Guía de Entrevista Estructurada:

Esta constituye en una comunicación planificada (Ver anexo A-1), con objetivos y estrategias predeterminadas, su propósito es la de recopilar datos de uno o varios informantes, simultáneamente o no. (Rodríguez, Y., Ochoa, N., y Pineda, M, 2010). En esta investigación la entrevista será estructurada o dirigida, caracterizada por la elaboración de un “guion de entrevista” en que se predetermina el trabajo y se mantiene fiel a la estructura de las preguntas y respuestas (según los autores anteriormente indicado).

3.5.2.2 Cuaderno de Notas o Diario de campo:

Es una libreta personal que lleva el investigador durante el proceso, para registrar una síntesis de temas, de personas, de comentarios, eventos y demás acontecimientos significativos. Acá se registran el desarrollo de niveles de descripción de todas las situaciones observadas durante el estudio. El registro de datos se hizo durante y después de cada visita en la empresa.

3.5.2.3 Registro fotográfico:

Las investigaciones que se inscriben en contextos de descubrimiento utilizan diversos procedimientos con el fin de aproximarse, relevar o registrar la información empírica necesaria para dar respuesta a sus interrogantes y cumplimentar sus objetivos.

Algunas técnicas de investigación cualitativa como las entrevistas, las observaciones o el análisis documental cuentan ya con muchísimos años de experiencia e implementación y están ampliamente legitimadas. Otras técnicas, como el uso de registros fotográficos o audiovisuales, se encuentran aún en un proceso de validación metodológica dentro de la comunidad académica.

A pesar de su omnipresencia en la vida social, su probada utilidad en multiplicidad de campos disciplinares, sus alcances expresivos, comunicativos, estéticos, el registro fotográfico es considerado todavía un registro auxiliar, un dato de segundo orden o un complemento ilustrativo del registro textual. Algunos indicadores de esta situación son las disputas en relación con la cantidad o porcentajes de fotos que se debería incluir en un informe de investigación, las normativas estandarizadas de citado que descuidan su singularidad, el destierro de valiosas fotografías a los anexos.

3.6 Validación del instrumento

3.7 Técnicas de Análisis de Datos.

Arias (2012), define la técnica de procesamiento y análisis de datos como las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan: clasificación, registros, tabulaciones y codificación si fuere el caso. Además, el mismo autor define que, En lo referente al análisis, se definieron las técnicas lógicas (introducción, deducción, análisis-síntesis), o de estadísticas descriptivas, que fueron empleadas para descifrar lo que revelan los datos recolectados.

Para la presente investigación los datos fueron presentados a través de las herramientas del análisis de contenido de naturaleza cualitativa y cuantitativa, para la identificación de las necesidades, variables o problemas que se detectaron, entre ella se pueden mencionar las siguientes técnicas gráficas: la técnica de los 5 porque, técnica del análisis operacional, el diagrama de Pareto, la técnica de grupo nominal, diagrama de flujo de proceso, diagrama de enfoque del proceso.

3.7 Fases Metodológicas de la Investigación

El procedimiento metodológico de la investigación se abordó en cuatro (04)

fases, en función a los objetivos específicos, los cuales se detallan a continuación:

Fase I. Diagnóstico de la situación actual del proceso de producción de los colchones de la empresa Industria Sueño Real C.A.

En la fase I, se procedió a observar cuidadosamente la situación del proceso de producción de los colchones en la empresa en estudio, así como, las condiciones ambientales y laborales del área de producción de los colchones.

Fase II. Análisis de los factores críticos que afectan en el sistema productivo de la producción de colchones

. En esta fase se pudo determinar e identificar los factores críticos que afectan el proceso de producción de los colchones. Y qué desperdicios afectan las condiciones de trabajo y productividad en la empresa. Acá en esta fase se aplicó el guion de entrevista estructurado, para saber la opinión de los empleados acerca del proceso de producción del producto. Además, se realizaron observaciones directas de las condiciones de la infraestructura y de los factores ambientales dentro del área de producción, se evaluó las condiciones en que se encuentra el proceso de producción de los colchones.

Fase III. Propuesta de diseño de estrategias basadas en la metodología Lean Manufacturing aplicado en el área de producción de la empresa “Industria Sueño Real C.A.”

En esta fase se desarrolló una vez identificada la situación actual del proceso de producción de la empresa y los factores críticos de las fases (I y II) que afectan el sistema de producción de los colchones, a través de la clasificación, organización, y priorizando las fallas de mayor importancia y desperdicios que afectan el desarrollo del proceso en el área de estudio, que inciden directamente en la calidad del producto, para ello se identificaron cuales herramientas se pueden aplicar para mejorar con la metodología Lean Manufacturing, la reducción de los desperdicios, ya que es una filosofía que es pertinente con las metas de la producción de un colchón

de calidad, minimizando los desperdicios que se generan en su producción.

Fase IV. Evaluación de la factibilidad técnica-económica y social del proceso.

Para esta fase final se obtuvo cuáles son los costos más relevantes para ejecutar la propuesta de estrategias basada en la metodología Lean Manufacturing y reducir los desperdicios que se generan en el área de producción de los colchones matrimoniales. Se determinó la factibilidad técnica, operativa, económica, ambiental y social.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos con su respectivo análisis que dan soporte al estudio realizado. En la fase I de la investigación se diagnosticó la situación actual del proceso de elaboración de los colchones matrimoniales en la empresa “Industria Sueño Real”, en la fase II, se analizaron los factores críticos más relevantes que intervienen directamente en el proceso producción del producto y que generan desperdicios. En cuanto a la fase III, se diseñó la propuesta enfocada a la disminución de desperdicios en el proceso de producción de los colchones utilizando herramientas de lean manufacturing, y en la fase IV, se evaluó la factibilidad operativa, técnica, social, ambiental y económica para la realización de las fases propuestas durante el capítulo III del presente trabajo de grado.

4.1 Fase I. Diagnóstico de la situación actual del proceso de producción de los colchones matrimoniales de la empresa “Industria Sueño Real” C.A

En esta fase inicial de la investigación se realizaron visitas a la empresa Industria Sueño Real, C.A, específicamente el área de producción de confección de los colchones, en donde se recaudó la data referente a su elaboración, para ello, se empleó las técnicas de observación directa, tomando evidencias fotográficas y escritas, entrevistas al personal encargado y operadores que desarrollan las actividades dentro de esta área, así como, la revisión documental, lo que permitió lograr identificar las debilidades que presenta el desarrollo del proceso de fabricación de colchones matrimoniales y que generan desperdicios.. A continuación, se presenta la descripción de los resultados obtenidos del diagnóstico realizado.

4.1.1 Descripción de la empresa

La empresa en donde se llevó a cabo el estudio, es una mediana empresa local y nacional, dedicada a la producción de colchones basados en la espuma de poliuretano como materia prima. La empresa se inicia con el objetivo de atender el mercado de los poliuretanos y varios tipos de colchones.

En el año 2006 se fundó la empresa en la zona de Tocuyito, vía de la Yaguara, en el municipio libertador, del estado Carabobo, con maquinarias propias para la confección de colchones, y con poco personal contratado, que en la actualidad esto no ha cambiado, su personal no es fijo, sin embargo, con su ardua y tesonera labor, la empresa se ha mantenido a través del tiempo, otra condición de la empresa es que cuenta con una instalación propia de una planta o galpón a un kilómetro cuadrado de superficie.

Esta empresa constituye uno de los principales fabricantes de colchones, matrimoniales e individuales, y su misión es: “Fabricar y comercializar productos confeccionados como, colchones matrimoniales e individuales para el mercado venezolano, asegurando satisfacción, bienestar y confort a sus clientes, proveedores y socios, preservando el medio ambiente, promoviendo la competencia sana y respetando los derechos de la comunidad”

4.1.1.1 Estructura organizativa

Se observó la distribución de la organización, a través del Lay Out y el diagrama de flujos del área en estudio (ver figuras 7 y 8), se puede apreciar cómo está estructurada la empresa.

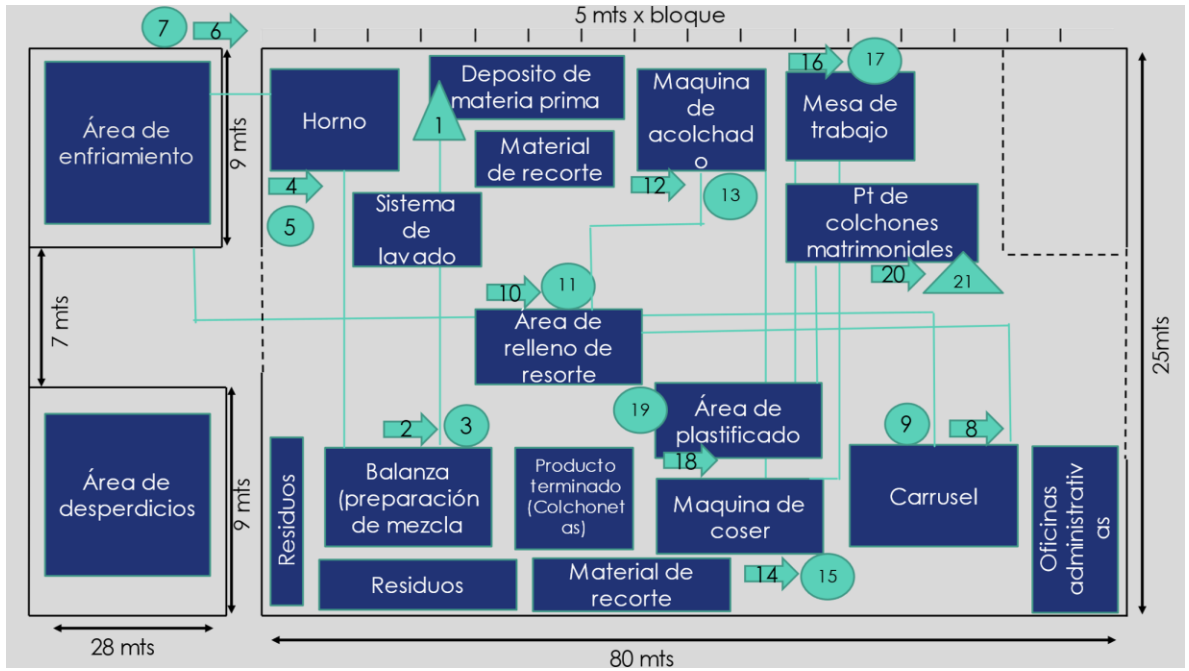


Figura 7. Layout de la empresa y diagrama de flujo del proceso de fabricación

Elaborado: Abreu y Conopoima (2022)

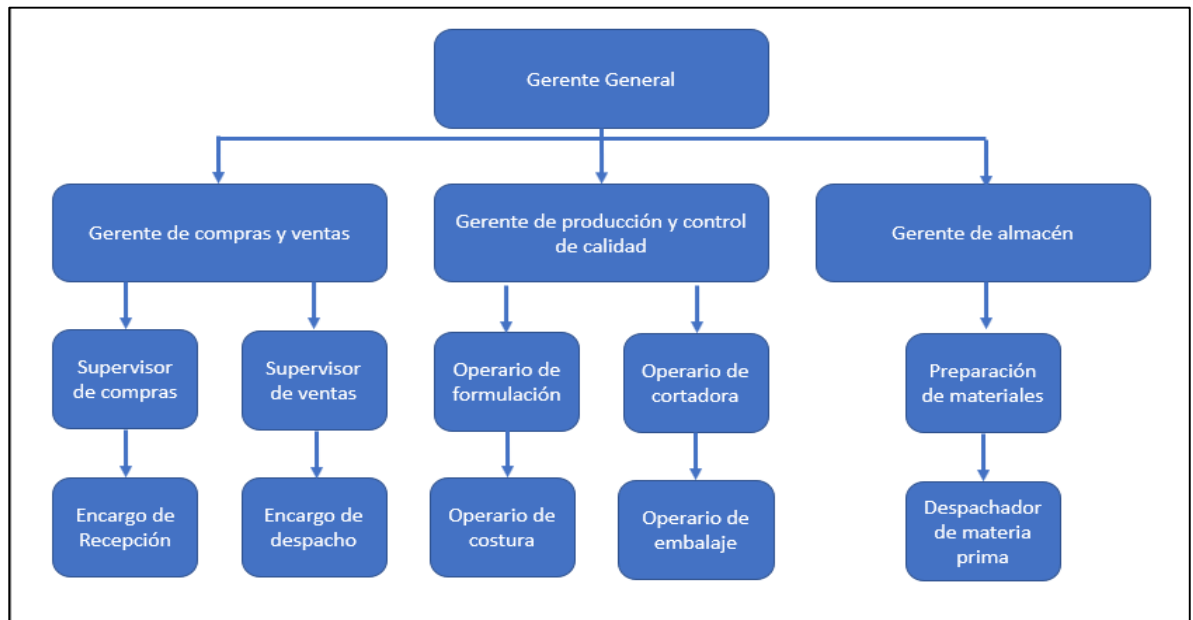


Figura 8. Organigrama del Área de Producción de los Colchones Matrimonial

Elaborado: Abreu y Conopoima (2022)

La **gerencia general** de la empresa, es la responsable de colaborar con otros jefes para formular objetivos y comprender los requisitos, calcular costos y preparar presupuestos, organizar el flujo de trabajo para satisfacer las especificaciones y los plazos de entrega, supervisar la producción para solucionar problemas. Entre las funciones que debe cumplir, están:

- ❖ Planear el mantenimiento rutinario de las maquinarias y equipos
- ❖ Observar el desempeño de la plantilla laboral
- ❖ Desarrollar el presupuesto de producción y mantiene los gastos dentro de este
- ❖ Certifica que la empresa cumple con la normativa de seguridad e higiene industrial vigente (se observó que se carece de normas de seguridad e higiene en la empresa)
- ❖ Controla el stock y gestiona los almacenes
- ❖ Planifica y organiza el cronograma de producción, renegociación y ajuste de los plazos según sea necesario (se observó en el estudio que esto no se cumple en la empresa)
- ❖ Asegura que la elaboración del producto sea rentable (se observó que esta función no se cumple, porque hay desperdicios de materia prima, defectos en la confección del producto, deterioro de equipos por falta de mantenimiento, entre otros)
- ❖ Identifica los requerimientos y recursos de producción
- ❖ Estima los costos y establece los estándares de calidad (no existen criterios de calidad explícitamente establecidos)
- ❖ Participa en el diseño y compra de la materia prima para la elaboración de los productos
- ❖ Identifica las necesidades de formación y organiza las sesiones de entrenamiento relevantes (esto no se hace de manera sistemática ni permanentemente, sino sobre la marcha se forma al personal contratado)
- ❖ Propone iniciativas para reducir costos

- ❖ Analiza los datos para informar las decisiones operativas o actividades

En general, el gerente de producción debe garantizar la elaboración de un producto de calidad a tiempo y con el menor costo posible, para ello debe atender el conjunto de operaciones y cuidados necesarios para que las secciones funciones adecuadamente y cubrir que la producción diaria sea eficiente y dar satisfacción al cliente con el producto final.

Supervisor de producción

El supervisor de producción, es quien está a cargo de la fabricación de los colchones, el suministro de la materia prima, y a veces del mantenimiento de las máquinas y equipos, entre sus responsabilidades están: establecimiento de objetivos diarios, semanales y mensuales, y comunicarlo a los empleados, la organización del flujo de trabajo mediante la asignación de responsabilidades y preparación de programación de actividades, supervisión y formación de empleados, garantizar el uso seguro de los equipos y programar tarea de mantenimiento periódicas, comprueba la producción según especificaciones, envía informes sobre el rendimiento y progreso de la producción, aplica las normas de la empresa y las directrices de seguridad de forma estricta.

Funciones que debe cumplir se tienen:

- ❖ Identificación problemas de eficiencias y sugerir las mejoras
- ❖ Ordena y clasifica los equipos de trabajo
- ❖ Planea las actividades
- ❖ Valora los procedimientos en la confección del producto
- ❖ Colabora con el gerente de producción a formular objetivos y comprender los requisitos, calcular los costos y preparar presupuesto.
- ❖ Supervisa y vigila la organización del flujo de trabajo según las especificaciones, plazos de entrega del producto final.

Supervisor de compra-ventas, estos son los encargados de:

- ❖ Prospección, búsqueda y negociación de/con proveedores y clientes.

- ❖ Analiza periódicamente los precios de la materia prima, componentes o materiales
- ❖ Control de la calidad de las materias primas y componentes
- ❖ Controlar toda la gestión documental que acompaña a cada compra y venta
- ❖ Realiza la planificación y estructura de compras y ventas del departamento
- ❖ Control de las ventas
- ❖ Establece estrategias que facilitan las ventas.

En cuanto al área de producción de la empresa, el supervisor general tiene como función principal la transformación de materias primas en el producto final, en este caso del estudio, los colchones matrimoniales, que se fabrican en la empresa “Industria Sueño Real”, además de producir el producto, se ocupa de tareas como: análisis de los productos o servicios, medición de los tiempos de ejecución y la seguridad e higiene. Los cargos de esta estructura organizacional, están en manos de los operarios contratados para tener la responsabilidad de cada sección del área de producción que comprende: recepción de formulación, preparación de materiales, control de producción, embalaje y despacho, así denominados por el supervisor de producción, aunque no está explícitamente escritos en un Manual de la Estructura Organizacional con las funciones de los cargos establecidos para esta área, en la empresa las responsabilidades y funciones son realizadas por cualquier personal operario cuando así es requerido.

Esta situación descrita del área de producción de la empresa en estudio, se plantea la necesidad de elaborar un Manual de la Estructura Organizativa y Funciones de los cargos establecidos para esta área. Ya que al tener establecida la organización del área se podrá

Funcionar y tener posibilidades de mejora, en cuanto a eficiencia, calidad, productividad, y mejorar los costos.

4.1.2. Descripción del área de trabajo

Distribución del Área de Producción de la empresa Industria Sueño Real

En las visitas realizadas al área de producción, se observó que todas las secciones de trabajo están en el mismo ambiente o espacio estructural del galpón, es decir, no existe una división definida y con un orden en cada sección, lo que no permite un diseño estructurado del layout, y, por lo tanto, dificulta establecer un flujo ordenado del trabajo. Sin embargo, como representación de las diferentes áreas se elaboró el esquema mostrado en la figura (ver figura N°7). Asimismo, como evidencia de lo indicado se muestra en las figuras 9 y 10 la forma en cómo se encuentra distribuido actualmente el espacio físico en el galpón.



Figura 9. Vista trasera del galpón o área productiva de la empresa Sueños Real, C.A

Elaborado: Empresas Sueño Real (2022)



Figura 10. Vista trasera del galpón o área productiva de la empresa Sueños Real, C.A

Elaborado: Empresas Sueño Real (2022).

Como se puede observar no se tiene una separación definida en el área de

trabajo, lo que genera desorden, mezcla de actividades, ubicación de material en los espacios vacíos, ubicación de facilidades para el manejo de materiales de manera improvisas, riesgos por no tener vías demarcadas. Así que se ha verificado que el Área de Producción de la empresa Industria Sueño Real, C.A, requiere de un diseño de la distribución de cada sección de trabajo en la producción de los colchones matrimoniales, con el fin de producir un flujo ordenado de trabajo y disminuir la situación de desperdicios en esta área.(ver figura 11)

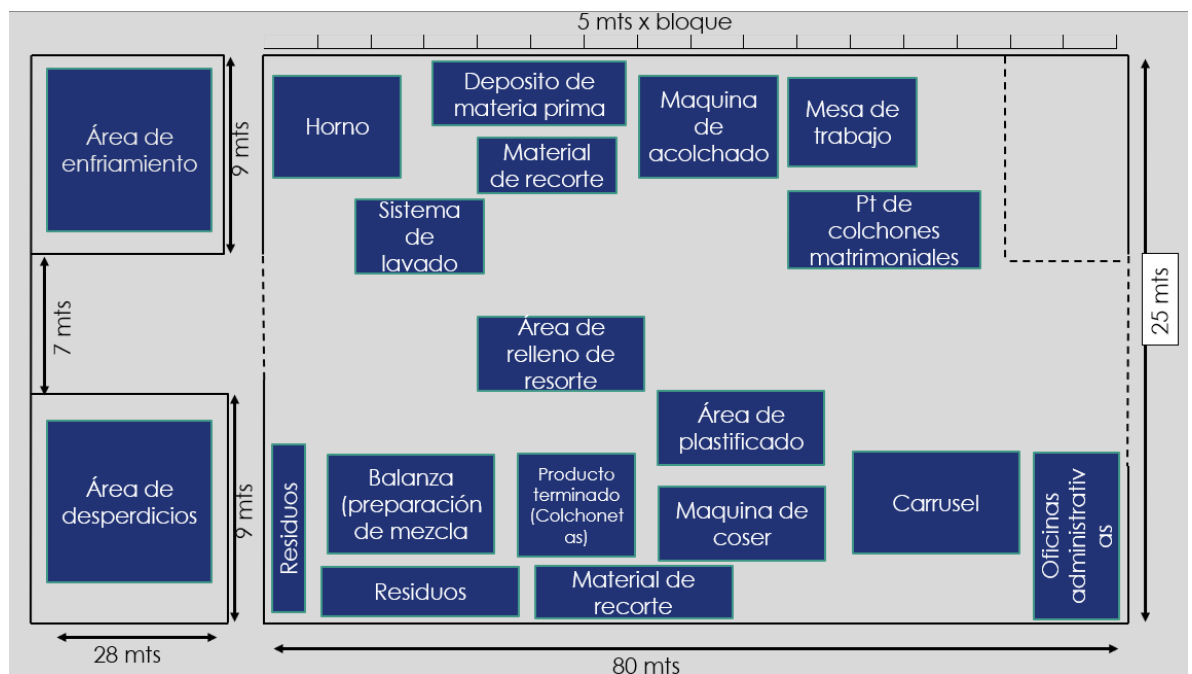


Figura 11. Distribución actual de la empresa estudiada

Fuente : Abreu y Conopoima (2022)

4.1.3. Descripción del proceso de producción de los colchones matrimoniales de la empresa industria Sueño Real C.A

Según la gerencia de producción de la empresa, el tiempo cuando se produce el colchón matrimonial en un tiempo de ciclo total promedio por unidad, de 1561,33 minutos lo que representan 26,03 horas, de las cuales el 98% del producto no permanece almacenado por mucho tiempo, porque no se cuenta con un espacio para

ello, y la empresa como trabaja contra pedido, produce la cantidad requerida por el cliente, por lo tanto, no se guarda productos terminados por largos periodos. A continuación, se presentan las etapas del proceso de fabricación de los colchones matrimoniales de la empresa “Industria Sueño Real C.A”. (Ver figura 12).

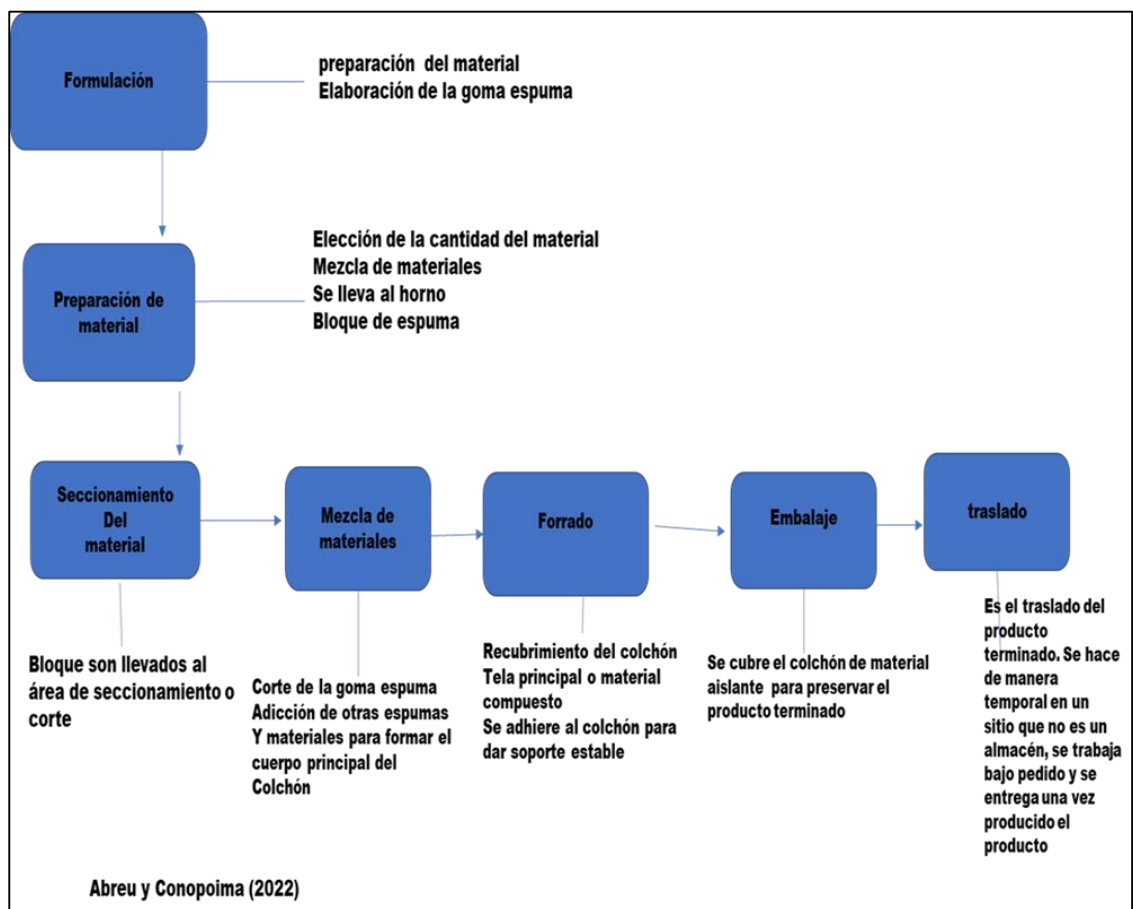


Figura 12. Descripción del flujo del proceso de producción de los Colchones matrimoniales de la empresa “Industria Sueño Real C.A”

Fuente : Abreu y Conopoima (2022)

4.1.3.1 Tiempo de cada etapa de producción del colchón matrimonial

Para conocer los tiempos asociados al proceso y con el fin de poder analizar la duración de cada etapa se procedió a tomar los tiempos a través del uso de

cronometro haciendo registro del tiempo empleado en cada paso involucrado logrando así establecer una media del tiempo invertido. Por ser un intervalo de tiempo de proceso en cada etapa alto y la producción por lotes es menor a 30 unidades, se procedió a tomar cuatro ciclos como lo indica la tabla de westinghouse (ver anexo,xxx), con una calificación de velocidad normal (100%) y unas tolerancias de 11% consideradas por la empresa (fatiga 4% + necesidades personales 7%). los resultados se muestran en el cuadro 3

Cuadro 3. Tiempos de las etapas de producción de los colchones matrimoniales







ETAPA DE PRODUCCIÓN	TIEMPO DE CADA ETAPA
FORMULACION	15 MINUTOS
PREPARACIÓN DEL MATERIAL	24 HORAS Y MEDIA
SECCIONAMIENTO DE MATERIAL	25 MINUTOS
MEZCLA DE MATERIALES	2 HORAS
FORRADO	40 MINUTOS
EMBALAJE	15 MINUTOS

Elaborado: Abreu y Conopoima (2022)

4.1.3.2 Etapas y pasos de la producción del colchón matrimonial de la empresa “Industria Sueño Real C.A.”

De manera que, se presenta en esta oportunidad la descripción de las etapas y los pasos que se siguen en la empresa en estudio para la producción de los colchones matrimoniales, de la revisión de la literatura se pudo identificar que las mayorías de las empresas abordan estas misma etapas y pasos, algunos con los mismos nombres, y otros los denominan de manera distinta, pero todos cumplen con el mismo objetivo, la producción de colchones. (Ver cuadro 4)

Cuadro 4 Etapas del proceso de producción del colchón matrimonial de la empresa Industria Sueño Real

OPERACIÓN	PROCEDIMIENTO	TIEMPO	MAQUINARIA, EQUIPOS O HERRAMIENTAS	EVIDENCIA FOTOGRAFICA
Formulación	Adición de las materias primas, ya pesadas al horno para el proceso de confección del bloque de goma espuma	15 min	Horno	
PREPARACIÓN DEL MATERIAL	Al obtener el bloque se debe sacar el bloque al área trasera para el secado del bloque	24 horas con 30 min	Ninguno	
SECCIONAMIENTO DE MATERIAL	Debe pasar el bloque por la cortadora para seccionarlo tanto para la tela acolchada como la goma misma	25 min	Guillotina y herramientas de corte	
MEZCLA DE MATERIALES	El armazón debe ser llenado con goma espuma para dar mayor soporte a la estructura	2 horas	Proceso manual	
FORRAJE	Se une el armazón con la colchoneta además de la costura para lograr la confección total del colchón	40 min	Maquina de tejido	
EMBALAJE	Se envuelve el colchón en plástico y se sella para protegerlo de la suciedad	15 min	Secadora	

4.1.3.3. Especificaciones para la elaboración de los colchones matrimoniales de la empresa “Industria Sueño Real C.A.”

Los colchones matrimoniales son elaborados según a las siguientes especificaciones(ver cuadro 5)

Cuadro 5. Especificaciones para la elaboración de los colchones matrimoniales en la empresa Industria Sueño Real C.A.

Tipo de colchon	Materiales de fabricación	Medidas	Peso	Cantidad
Matrimonial	Bloques de goma espuma	3mt x 2 mts	160 kg	1 bloque se sacan 56 colchones 112 laminas de goma espuma, 2 por colchón
	Laminas de goma espuma	Sin información	Sin información	
	Tela		Es un rollo, sin información	Sin información
	Colcho o colchon	500 mts	No se tiene información	Sin información
	Plástico	1 colcho lleva 2,10 1,90 mts. De tela	Integrado 8mts.	1 colchón
	Hilo	350 g pesa el rollo. Integrado	Sin información	Sin información
	Alcolchado	46 yardas 24 aguas	500 mts. Por hilo acolchado	Sin información

Fuente : Abreu y Conopoima (2022)

4.1.4 Revisión de las condiciones de trabajo en la elaboración de los colchones matrimoniales “Industria Sueño Real”

A continuación, se realizó la revisión de las condiciones de trabajo bajo las cuales se lleva a cabo el proceso de elaboración de los colchones matrimoniales, a través de una lista de chequeo.

Como se puede observar en el cuadro 6 , los resultados de las condiciones de trabajo en el área de producción no son las más adecuadas, debido hay que carencias en materia de seguridad y salud laboral, como extintores cercanos a los equipos, existen movimientos diergonómicos por la falta de equipo para mover la materia prima, falta de aspiradores funcionales en caso de ocasionarse un incendio dentro de la planta, recordando que la tela y material utilizado es inflamable así como puntos tratados en el cuadro anterior.

Cuadro 6. Revisión de las condiciones de trabajo en la elaboración de los colchones matrimoniales, lista check

CONDICIONES DE TRABAJO	ADECUADO	NO ADECUADO	POR QUÉ
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS		X	Falta de dotación, no son suficientes. algunos no están en buen estado
ESPACIOS		X	Mal distribuido, no está organizado por sección de producción. cargado de muchos materiales y equipos y herramientas mal ubicados
SEGURIDAD		X	Disminución del uso de las escaleras, materiales dispersos en el piso, maquinarias y equipos mal ubicadas, no poseen equipos de seguridad. ni manual de seguridad.
ALMACENAMIENTO		X	No cuentan con un espacio de almacenamiento, la mercancía una vez fabricada es entregada al cliente.
MANTENIMIENTO		X	No se realiza permanentemente, cuando se hace es correctivo, se hacen pequeños cambios esporádicamente y se revisan los parámetros básicos. los operarios no son lo que realizan este tipo de mantenimiento por falta de preparación.
RECORRIDOS		X	Son en exceso por la mala distribución del área de producción y sus procesos
CONTROL DE PRODUCCIÓN		X	No se cuenta con formatos que ayuden a llevar el registro y control de la producción y utilización de los recursos.

Elaborado: Abreu y Conopoima (2022)

4.1.5 Resultados de las entrevistas aplicadas al personal involucrado en el proceso de fabricación de colchones matrimoniales de la empresa “Industria Sueño Real C.A”

Los resultados obtenidos de las entrevistas a las nueve (9) personas (1 gerente, 6 operarios y 2 supervisores) quienes colaboraron en el estudio, en la cual se le aplicó una guía de entrevista (ver anexo..), posteriormente se realizó la tabulación de las respuestas (ver gráfica 2)

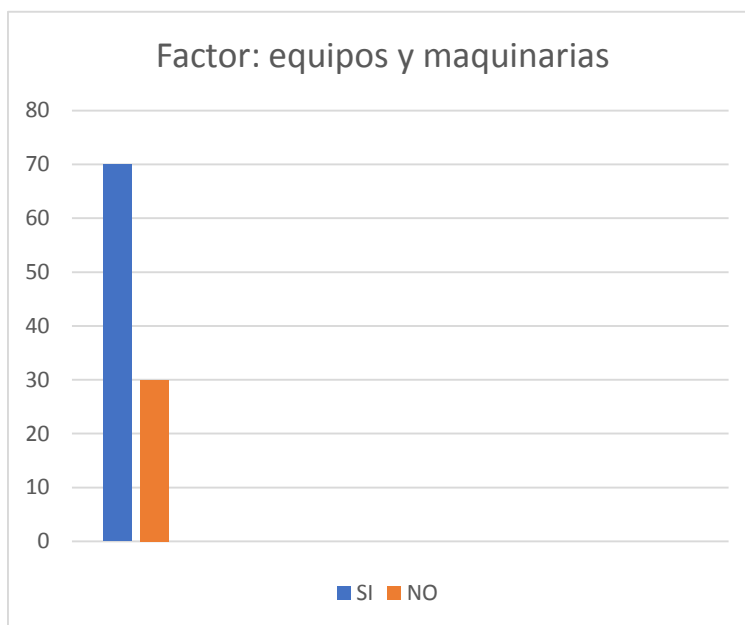


Gráfico 2. Factor equipos y materiales : Funcionamiento

Fuente: Respuestas de los entrevistados de la Guía de Entrevista

Elaborado: Abreu y Conopoima (2022)

De los entrevistados se obtuvo que el 70% opinaron afirmativamente que el funcionamiento de los equipos y maquinarias son poco eficientes y que generan muchos desperdicios de materia prima durante el proceso de la confección de los colchones matrimoniales, los restantes entrevistados que representan el 30% indicaron de manera negativa, y que los equipos y maquinarias funcionan bien y que cada proceso de producción se da para lograr el producto terminado.

Del mismo modo, se obtuvo información acerca de los materiales que se

usan en la fabricación de los colchones, en cuanto a que si estos son apropiados, si existe o si se lleva un registro del material sobrante y materia prima. En el gráfico 3 se evidencia las opiniones de los entrevistados:

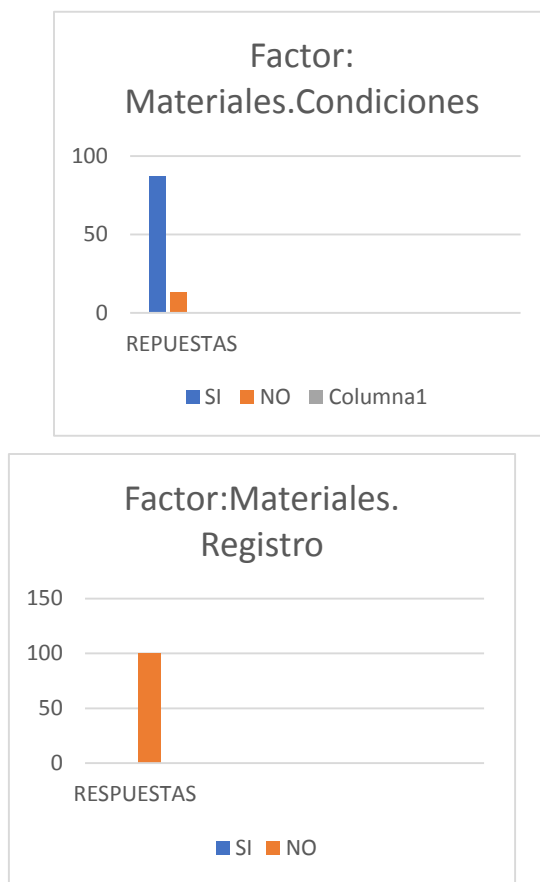


Gráfico 3. Condiciones de los materiales que se usan en la fabricación de los colchones matrimoniales

Fuente: Guión de Entrevista.

Elaborado: Abreu y Conopoima (2022)

En la gráfica 3 se puede observar que en el factor materiales, en relación a sus condiciones un 87% de los entrevistados indicaron que, los equipos, herramientas y materiales son los apropiados para la fabricación de los colchones matrimoniales, debido a que se compran de acuerdo a sus

especificaciones, y su uso.; pero el 13% opinan que no son los más apropiados, porque no son sustituidos al tener deterioro por su uso y ni en buenas condiciones para ser utilizados por falta de mantenimiento. En cuanto al registro de materiales sobrantes y de materia prima , el 100% opinaron que no existe este registro; el registro que se hace es el de los productos solicitados, a través de la orden de compra que automáticamente genera una orden de producción de la cantidad de unidades, tipo de colchón y los materiales a utilizar para su fabricación, otro aspecto que indicaron fue que carecen de un formato para el registro del material sobrante, materia prima y desperdicios,

También, se obtuvo información acerca del control de calidad, la opinión de los entrevistados permitió analizar cómo hacen este proceso y cuáles son los parámetros que se utilizan.

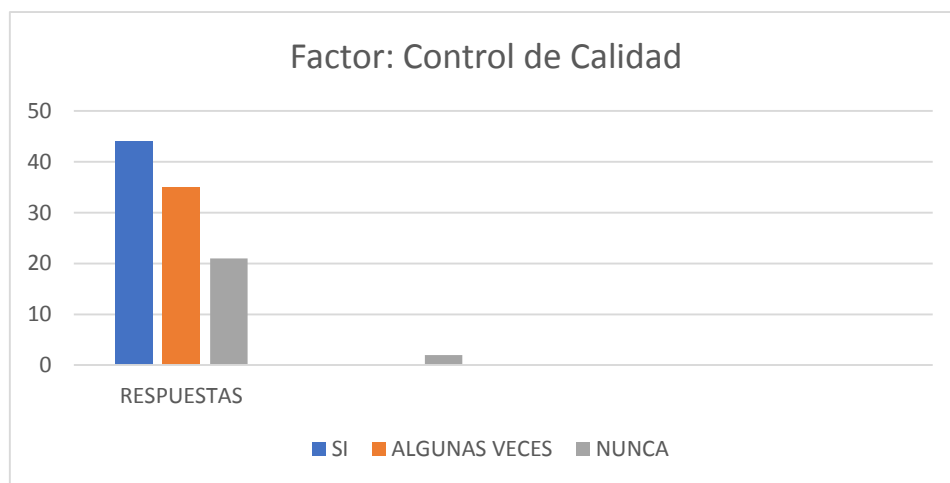


Gráfico 4. Control de Calidad en el área de producción de los colchones matrimoniales.

Fuente:Guion de Entrevista.

Elaborado: Abreu Conopoima (2022)

Se evidencia en gráfico 4, que un 44% de los entrevistados indican que si se hace un control de calidad de los colchones matrimoniales que se fabrican en la empresa en estudio, ya que, los parámetros utilizados son el acabado del

colchon en cuanto a: costura, diseño, bordes, las medidas correctas en la pieza y el confort.; durante el proceso se evalúa de manera rigurosa el material, método de confección y el comportamiento de las máquinas, en un 35% opinaron que algunas veces se hace el control de calidad, debido a que se dan errores que no se pueden solucionar, como el corte del bloque de espuma, porque son medidas exactas, pero es posible corregir las costuras y adición de materiales, y también por la sencillez del proceso, además es que los defectos se deben a procesos normales de las máquinas, siendo ocasionales y no cíclicos, por le general son ocasionados por la mano de obra, materia prima en mal estado o procesos resultantes del deterioro de algunos equipos por falta de mantenimiento, todas estas razones son impedimentos para abordar este control, y por último un 21% opinan que este proceso nunca se hace, por el factor de tiempo, desconocimientos de cómo se hace este proceso y de los criterios e indicadores que se emplean en la producción de los colchones.

De este modo, en el factor producción, los entrevistados suministraron informacion importante que permitió identificar evidencias que generan desperdicios en el proceso de fabricación de los colchones matrimoniales, en el siguiente (ver grafico 5), se puede observar los resultados de las respuestas de los entrevistados.

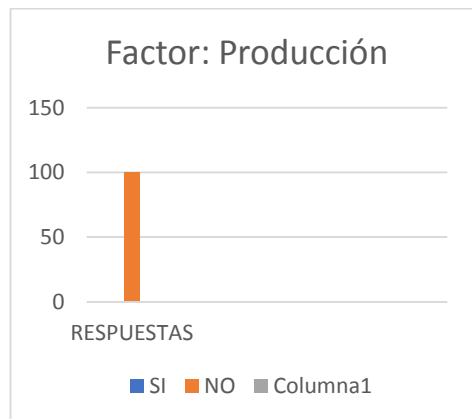
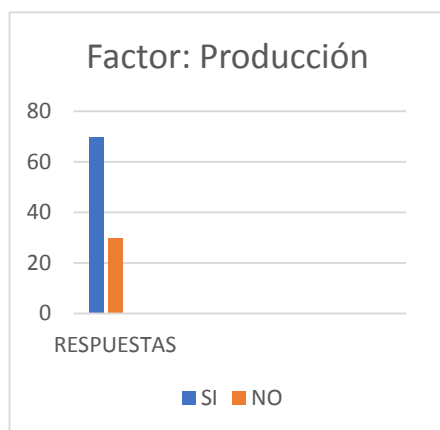


Gráfico 5. Producción de los colchones matrimoniales en la empresa en estudio

Fuente: Guión de Entrevista.

Elaborado: Abreu y Conopoima (2022)

Del total de los entrevistados se obtuvo que el 70% estuvo de acuerdo que hay un bajo rendimiento en los equipos de producción de los colchones matrimoniales, debido a la hora de realizar el bloque de goma espuma, el proceso es poco eficiente, ya que se elaboran bloques de mayor tamaño de lo necesario, no tienes las medidas del molde, haciendo que sea necesario hacer múltiples cortes, generando muchos desperdicios durante el proceso, el 30% opino que cada proceso es necesario para lograr el producto final. En cuanto a el flujo de producción de los colchones matrimoniales, si se dan atraso o demora, el 100% opinó que no se da ningun atraso o demora, porque se trabaja bajo un sistema de pedidos, debido a que las máquinas funcionan al mismo tiempo, como ocurre en una producción continua, en que la demora se da es en las maquinarias.

La producción de los colchones matrimoniales se confeccionan según el pedido por el cliente y las especificaciones, durante el proceso se aplica la técnica de mejoramiento continuo de puesta punto, en que los tiempos que una maquina no trabaja se prepara todo para poder recibir la materia prima en dicho equipo y transformarla, así que, sempre se mantiene un flujo constante de movimiento dentro del galpon. En cuanto a la cantidad de colchones matrimoniales, si es mayor de lo requerido, los entrevistados, en su totalidad opinaron que no es así, porque se produce las cantidades que el cliente solicita, y no indicaron en que cantidad se producen.

Posteriormente, se obtuvo del factor supervisión la siguiente información, que permitió identificar las causas y efectos de los desperdición en el área de producción de los colchones (Ver gráfico 6)

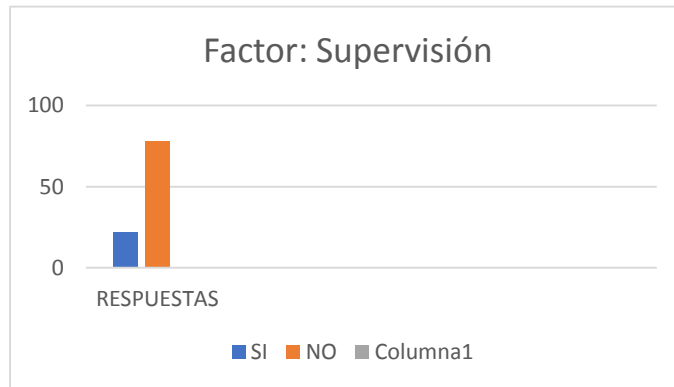


Gráfico 6. Supervisión del área de producción de los colchones matrimoniales en la empresa en estudio

Fuente: Guión de Entrevista.

Elaborado: Abreu y Conopoima (2022)

En el gráfico 6, en un 80% de los entrevistados opinaron que el sistema de supervisión en el área de producción de los colchones matrimoniales, no se da de manera permanente, sino periódica, debido que no existe un control visual de los puntos críticos de: suciedad, acumulación de material sobrante, polvo, equipos y maquinarias con fallas, no se tiene un procedimiento definido para la supervisión en la producción que permita una limpieza de la zona, mantenimiento de maquinarias y equipos, procedimientos de seguridad en el área (señalización e indicadores de localización), de manera que, no existen suficientes medidas de seguridad e higiene, las tareas de mantenimiento no están programadas de manera periódica, no se supervisa el flujo de trabajo de manera adecuada, no se controla el desperdicio de la materia prima. Los supervisores trabajan sin un orden y organización, solo se guían por su experiencia.

Finalmente, en el factor almacenamiento, se pudo obtener información acerca de que si se lleva un orden y registro de la producción de los colchones

matrimoniales y cómo se hace para su almacenamiento, si existe un exceso de almacenaje de materia prima, material sobrante o producto terminado, y cómo es el sistema de almacenamiento del material sobrante, inventario, tipo de material, producto defectuoso; en el (ver gráfico 7) se puede observar las respuestas dada por los entrevistados.

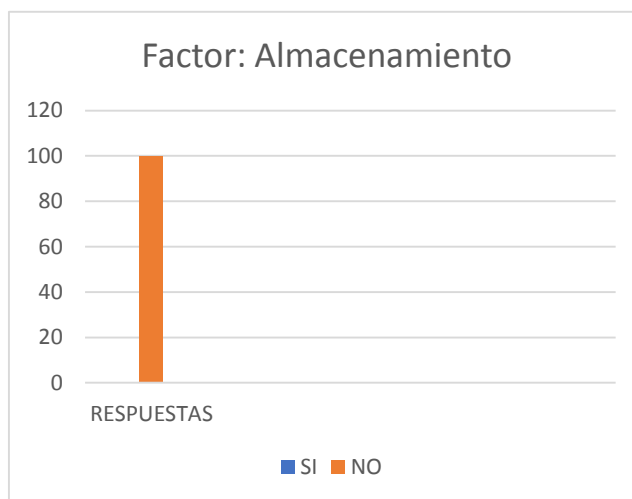


Gráfico 7. Almacenamiento del área de producción de los colchones de la empresa en estudio.

Fuente: Guia de Entrevista.

Elaborado: Abreu y Conopoima (2022)

Se puede observar que los entrevistados en un 100% opinaron que esto no se hace, debido a que, no se almacena producto terminado, estos se entregan inmediatamente de ser elaborados, se contacta si la orden esta como debería y si cumple con los estándares de calidad de los colchones. En relación al almacenaje de materia prima, material sobrante o producto terminado, no se tiene un sitio destinado para esto en el galpón, se tiene un área de almacenaje de los desperdicios de materiales (goma espuma, tela, acolchados, recortes, rellenos de resortes, plásticos), un deposito para la materia prima, los productos terminados no se almacenan , porque solo se produce la cantidad requerida, y por lo tanto no hay exceso de producción, los unicos excedentes son los bloques de espuma y de materiales sobrantes. No se tiene un sistema ordenado y organizado de almacenamiento del material sobrante,

inventario y tipo de material, productos defectuosos, debido a que en la distribución del galpon hay areas mal ubicadas y con materiales dispersos en el piso, y no se cuenta con formatos que ayuden a llevar el registro y control de los recursos.

4.2.1 Identificación de factores críticos que afectan el proceso de fabricación y confección de los colchones matrimoniales de la empresa en estudio.

A partir de las observaciones directas con la lista de check, y las encuestas realizadas en la empresa, dieron como resultado el poder detectar los tipos de desperdicios generados dentro de la empresa y las posibles causas de los problemas encontrados dentro de las instalaciones, generando puntos de partidas para la creación de la propuesta basada en lean manufacturing. Estudiando el proceso en su totalidad desde la formulación hasta el embalaje de los colchones terminados y el proceso de distribución para estudiar el proceso de transporte. (ver cuadros 7 al 10)

Cuadro 7. Factores Críticos que afectan el proceso de fabricación y confección de los colchones matrimoniales de la empresa en estudio

ETAPAS DEL PROCESO	PASOS	POSIBLES CAUSAS
FORMULACIÓN	PREPARACIÓN DE PRODUCTOS QUIMICOS O MATERIAL ELABORACIÓN DE LA GOMA ESPUMA	DEMORAS EN LA ENTREGA DE MATERIALES Y PRODUCTO PARA LA ELABORACIÓN DE LA GOMA ESPUMA, SE ELABORAN BLOQUES DE MAYOR TAMAÑO QUE LO REQUERIDO
PREPARACIÓN DEL MATERIAL	ELECCIÓN DE CANTIDAD DE MATERIAL MEZCLA DE MATERIALES LLEVA AL HORNO BLOQUE DE ESPUMA	EXCESO DE MATERIA PRIMA DEMORAS EN LAS MEZCLAS DISPONIBILIDAD DEL HORNO
SECCIONAMIENTO DEL MATERIAL	BLOQUES SE LLEVAN AL ÁREA DE SECCIONAMIENTO O CORTE	SE MARCAN DE MANERA INCORRECTA DEMORA EN LA ENTREGA DE LÁMINAS DE GOMA ESPUMA EL CORTE INCORRECTO DEL BLOQUE
MEZCLA DE MATERIALES	CORTE DE MATERIAL GOMA ESPUMA ADICIÓN DE OTRAS ESPUMAS Y MATERIALES PARA FORMAR TODO EL CUERPO PRINCIPAL DEL COLCHON	DEMORA EN LA BUSQUEDA DE LOS MATERIALES DE TRABAJO MOVIMIENTOS INNECESARIOS MARCAS INCORRECTA HACER MÚLTIPLES CORTES PARA SER UTILIZADOS PERO GENERA MUCHOS DESPERDICIOS DURANTE EL PROCESO-

Elaborado: Abreu y Conopoima

Cuadro 8. Factores Críticos que afectan el proceso de fabricación de los colchones matrimoniales de la empresa en estudio

ETAPAS DEL PROCESO	PASOS	POSIBLES CAUSAS
FORRADO	RECUBRIMIENTO DEL COLCHON TELA PRINCIPAL O MATERIAL COMPUESTO SE ADHIERE AL COLCHON PARA DARLE SOPORTE ESTABLE.	DEMORA EN LA ENTREGA DE LA TELA PARA EL RECUBRIMIENTO TELAS MATERIAL DEFECTUOSO
EMBALAJE	CUBRIMIENTO DEL COLCHON CON MATERIAL AISLANTE A FIN DE PODER PRESERVAR LA PULCRITUD DEL PRODUCTO TERMINADO	RECUBRIMIENTO DEFECTUOSO NO SE CUENTA CON UN FORMATO DE INVENTARIO Y LA PRODUCCIÓN ES LIMITADA
TRASLADO	TRASLADO DEL PRODUCTO TERMINADO A UN SITIO TEMPORAL QUE NO ES UN AMACEN	MOVIMIENTOS INNECESAIOS NO SE CUENTA CON UN ALMACEN PERMANENTE. ORDENAMIENTO DE PRODUCTOS Y MATERIALES. NO SE CUENTA CON UN CONTROL DE LA PRODUCCIÓN, SINO A TRAVÉS DE LA ORDEN DE COMPRA

Elaborado: Abreu y Conopoima

Cuadro 9. Desperdicios generados por la fabricación de los colchones matrimoniales, según check list 8 basada en Lean Manufacturing

TIPOS DE DESPERDICIOS	SI	NO	OBSERVACIONES (CÓMO SE GENERA?)
DEMORA	X		DEBIDO A LOS MOVIMIENTOS INNECESARIOS. POR UNA ORGANIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN NO ADECUADA DE LOS ESPACIOS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DE TRABAJO SUMINISTRO NO LLEGAN EN EL MOMENTO QUE SE SOLICITAN. EL SISTEMA DE PEDIDOS Y LA METODOLOGÍA DE TRABAJO
SOBREPRODUCCIÓN		X	NO SE TIENE, DEBIDO A QUE SE PRODUCE LA CANTIDAD REQUERIDA Y NO SE TIENE UN SITIO DE ALMACENAMIENTO. EL PRODUCTO TERMINADO SE ENTREGA AL TERMINAR EL PRODUCTO
DESPERDICIO DE TIEMPO	X		POR EL EXCESO DE RECORRIDO POR EL GALPÓN Y DURANTE LA PRODUCCIÓN DEL PRODUCTO
TRANSPORTE	X		EL TRASLADO DEL TRABAJO A OTRO DE LOS MATERIALES Y PRODUCTO TERMINADO ES LENTO DEBIDO A LAS DISTANCIAS
TALENTO HUMANO	X		NO SE CONSIDERA LA CREATIVIDAD Y LA INTELIGENCIA DE LA FUERZA DE TRABAJO. NO SE CAPACITA AL PERSONAL ACERCA DEL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS Y HERRAMIENTAS PARA MEJORAS DEL PROCESO.
CONTROL DE CALIDAD		X	NO SE TIENEN PARÁMETROS O CRITERIOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO. NO SE APLICA UNA METODOLOGÍA .

Elaborado: Abreu y Conopoima (2022)

Cuadro 10. Desperdicios generados por la fabricación de los colchones matrimoniales, según check list 8 basada en Lean Manufacturing

TIPOS DE DESPERDICIOS	SI	NO	OBSERVACIONES (CÓMO SE GENERA?)
REGISTRO DE PRODUCCIÓN MATERIALES		X	NO SE HACE PORQUE, NO TIENEN PRODUCTOS TERMINADOS EN UN ALMACEN, AL IGUAL QUE EL MATERIAL, NO POSEEN FORMATOS DE REGISTROS
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DAÑADAS	X		POR FALTA DE MANTENIMIENTO FALTA DE LIMPIEZA Y REPOSICIÓN DE LAS MISMA POR EL USO
HIGIENE Y MANTENIMIENTO	X		NO HAY MEDIDAS DE HIGIENE QUE PERMITA MANTENER LIMPIA EL ÁREA DE TRABAJO. EL MANTENIMIENTO NO ES PERMANENTE, SINO ESPORÁDICO
INVENTARIO			NO SE HACE UN CONTROL DE INVENTARIO DE MATERIALES Y PRODUCTOS
ALMACENAJE TEMPORAL	X		EXISTE UN SITIO QUE NO ES UN ALMACEN PERMANENTE, SINO DE MANERA TEMPORAL PARA EL PRODUCTO TERMINADO Y MAERIALES
EXCESO DE MATERIA PRIMA	X		POR LOS MÚLTIPLES CORTES INNECESARIOS
EXCESO MATERIALES SOBANTES	X		POR MATERIALES QUE NO SE UTILIZAN PARA EL PRODUCTO, NO HAY DISTRIBUCIÓN ADECUADO DEL MATERIAL
PRODUCTOS DAÑADOS	X		PROCESO NO EFICIENTE. CONFECCIÓN DE BLOQUES DE ESPUMA DE TAMAÑO NO ADECUADO. NO SEGÚN LAS MEDIDAS, SON MAS GRANDE DE LO NORMADO
MOVIMIENTOS INNECESARIO	X		EXCESO DE TRASLADOS DE UN LUGAR A OTRO, POR LS MALA DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA.

Elaborado: Abreu y Conopoima (2022)

4.1.6 Resumen de las debilidades encontradas en el diagnóstico

En el análisis realizado durante el diagnóstico sobre la condición actual de la empresa se pudo observar oportunidades de mejora en cuanto a los procesos que se realizan para la fabricación de los colchones matrimoniales, tanto a nivel operativo

como las medidas de higiene y seguridad a las que es necesario someter a los trabajadores con el fin de mantener la integridad física de los mismos, garantizando así su salud para cumplir con las leyes venezolanas establecidas en la Carta Magna y la LOTTT, entre aquellas que podemos notar se encuentran lo que sería la distribución de la planta para lograr mayor efectividad, reducir los tiempos y recorridos necesarios para llevar la materia prima, reducir las pérdidas observadas como los desperdicios y la falta de actualización de los equipos en el área de seguridad y productividad.

- ❖ Mala organización de los espacios disponibles
- ❖ Falta de medidas de seguridad y salud en la empresa
- ❖ Falta de mantenimiento a los equipos y de personal capacitado para hacer pequeñas intervenciones
- ❖ Inexistencia de un proceso estandarizado
- ❖ Las políticas de calidad carecen de supervisiones regulares
- ❖ Falta de señalamientos de áreas o espacios
- ❖ Múltiples desperdicios en las áreas productivas

4.2. Análisis de los factores críticos encontrados en el diagnóstico y que generan desperdicios en el área de producción de los colchones matrimoniales de la empresa en estudio

Durante esta fase se planea estudiar los datos que se pudieron recolectar durante la (fase I), a fin de poder determinar aquellos factores que indiquen negativamente en la producción a los cuales se les piensa dar solución a través de establecer herramientas de control y seguimiento para mejorar o eliminar la problemática presentada durante el proceso de producción, estableciendo además que por tratarse de un galpón da oportunidad a mejoras necesarias sin tener la restricción del espacio utilizado.

4.2.1 Análisis de las debilidades encontradas en el diagnóstico

De las observaciones y encuesta realizada en el diagnóstico se pudo identificar los distintos desperdicios en el área de producción de los colchones matrimoniales.

4.2.2 Análisis de los desperdicios encontrados a través de la metodología lean manufacturing (ver cuadro 11)

Cuadro 11. Debilidades encontradas durante el proceso de confección del colchón

DEBILIDAD ENCONTRADA	CAUSA	EFECTO GENERADO	ÁREAS INVOLUCRADAS	TIPO DE DESPERDICIO
Lineamientos de calidad	Falta de estándares de calidad	Se observan defectos de fabricación y durante la confección del colchón	Estos pueden presentarse en las áreas productivas de la empresa	Defectos
Falta de planificación productiva	Preparación de los bloques de espuma	Altas cantidades de bloques de material en el área de la empresa	Formulación (Horno)	Sobreproducción
Proceso no continuo dependiente del trabajador	Áreas productivas, ya que el proceso no es automática ni continua	Durante las etapas de fabricación se debe esperar procesos anteriores para lograr la continuidad de las fases productivas	En todas las áreas productivas	Esperas
Falta de profesionales en la organización	Falta personal capacitado para las áreas de mantenimiento	Al momento de la contratación no se busca personal preparado por lo cual para varias tareas hay que subcontratar servicios especializados	Área de recursos humano	Talento desaprovechado
Falta de rutas planificadas para las entregas y un número mínimo del pedido	Costos elevados por falta de planificación de entregas	Existen demoras con las entregas, o se realizan grandes recorridos por lotes pequeños generando costos asociados por el transporte realizado	Área de producto terminado y entregas	Transporte
Falta de control de inventarios para reducir costos asociados	Inventarios que no se basan en sistemas logísticos establecidos	Deficiencia en existencia de materiales y altos inventarios de productos	Material en proceso, horno,	Inventario
Movimientos ineficientes durante los procesos	Mala distribución de los equipos, herramientas y áreas productivas	Existen traslados ineficientes a través de la planta así como la falta de delimitación de áreas de circulación establecidas que permitan la seguridad de los empleados	Movimientos realizados en la planta	Movimiento
Retrabajo debido a falta de normalización del proceso	No se usan herramientas de mejora continua para disminuir el retrabajo	Genera pérdidas de material y tiempo en el retrabajo	Guillotina, área de costura y embalado	Procesamiento extra

Elaborado: Abreu y Conopoima (2022)

Resumen del análisis realizado

Entre los desperdicios que ha tipificado el lean manufacturing se puede observar, en el cuadro anterior (cuadro 11) que la empresa presenta señales de existencia de todos los desperdicios debido a múltiples factores, por lo que se hace necesario

establecer una serie de acciones a modo de propuesta que busquen eliminar los desperdicios encontrados ya que afectan a las actividades involucradas en el proceso de elaboración de colchones matrimoniales realizadas en la empresa.

dentro de los desperdicios que presentan un mayor impacto para la empresa, se tiene que el inventario y la sobreproducción son los que más afectan al el proceso, en el caso de la sobreproducción se tiene que si bien es cierto que la empresa trabaja bajo pedido, la fabricación del bloque inicial del cual se cortaran los colchones se hacen antes de llegar una orden ya que debe tener un periodo de secado de un día, por lo cual la empresa buscando que sea más rápido el proceso y disminuyendo el tiempo de espera, fabrica varios en su lugar para luego ser utilizados, estos al ser almacenados debido al gran tamaño, ocupan una parte importante del espacio de la planta obstaculizando la vista y los caminos que podrían ser transitados para lograr la realización de las demás tareas.

en cuanto a los inventarios, el sistema resulta ser ineficiente ya que no trabaja bajo criterios que permitan controlarlo o supervisarlos, y esto se observa desde que se genera la solicitud de las materia prima para la creación del bloque de espuma, hilos, la propia tela y materiales secundarios necesarios, donde no se lleva control de los activos y/o materiales utilizados lo cual impide saber si hubo pérdida de material y en qué cantidades durante la realización de colchones, mientras que algunos residuos no son pesados y solamente se desechan, lo que impide buscar una normalización del proceso que ayude a mejorar el proceso mismo de confección.

4.2.3 Análisis del manejo y almacenamiento del desperdicio

Todo proceso industrial genera algún tipo de desperdicios a través de los procesos necesarios para creación del producto que esta fabrique, la empresa “Industria Sueño Real, C.A” la cual es el objeto de estudio para la realización del presente Trabajo de Grado no es la excepción, los desperdicios que ésta genera en el proceso, son distribuidos en espacios libres del galpón. Así en cuanto a su manejo y lugar de almacenaje se recopiló la información mostrada en el (cuadro 12).

Cuadro 12. Cantidad generada de desperdicios por mes y tratamiento recibido

TIPO DE DESPERDICIO ENCONTRADO	CANTIDAD	AREA DE ALMACENAMIENTO	ESPACIO QUE OCUPA	RECURSOS UTILIZADOS EN EL MANEJO	TRATAMIENTO DADO AL DESPERDICIO	CONSECUENCIAS
Goma Espuma	150 kg/mes	Patio trasero y cuarto delantero en la parte frontal del galpón	Cada bloque tiene un aproximado de 3mts*4mts	Se hace totalmente manual	se utiliza como relleno en el armazón, otra parte se vende como desecho	Parte del galpón se encuentra obstaculizado por grandes cantidades de este material
Envases metálicos de materia prima	315 kg/mes	Parte trasera en el área de secado de bloques	Ocupan 1/15 parte del espacio total de la empresa	Se hace totalmente manual	No tiene tratamiento hasta los momentos	Riesgo de corrosión y expone al trabajador a posibles riesgos de seguridad y salud
Envases plásticos de productos químicos	55 kg/mes	cuarto delantero en la parte frontal del galpón	En su mayoría no ocupan espacio significativo ya que los envases químicos no son voluminosos	Se hace totalmente manual	Se desecha a través de la basura común	No se busca una cultura organizacional de reciclaje y la utilización al máximo de los recursos disponibles
Tela deteriorada	70 kg/mes	Patio trasero y cuarto delantero en la parte frontal del galpón	Mesa de trabajo, parte del galpón, área trasera de materiales y desechos	Se hace totalmente manual	No tiene tratamiento actual, solo se almacena	Ocupa espacio innecesario además que hace notar mayor desorden dentro de la planta
Agua residual utilizada en los procesos	400 kg/mes	Área de horno y luego desechada por tuberías de desagüe común (no se almacena)	Área cercada al horno de un tamaño aproximado de 5mts* 3mts	Se hace a través del desagüe	No existe tratamiento de reciclaje	Debido a que es agua residual es causante de la proliferación de plagas como sancudos y otros animales

Elaborado: Abreu y Conopoima (2022)

Resumen del análisis realizado

Se pudo observar en el (ver cuadro 12), las cantidades que se pueden apreciar son en base a la producción de un mes, son considerables algunos de ellos se introducen de nuevo al proceso convirtiéndose así en insumos, pero otros no tienen tratamiento y son desechados en la basura común o se almacenan, ocupando un espacio dentro de planta y generando así desorden y congestión.

4.2.4 Análisis de los factores críticos inmersos en el proceso

Para poder desarrollar las propuestas que disminuyan los desperdicios debemos estudiar todos los desperdicios encontrados en la fábrica y como afectan

negativamente al proceso a través de observar las condiciones asociadas, (ver cuadro 13)

Cuadro 13. Factores críticos que generan desperdicios en el área de producción de los colchones matrimoniales en la empresa en estudio

TIPOS DE DESPERDICIOS	CONDICIONES
EQUIPOS Y MAQUINARIAS DAÑADAS	ESTAN EN CONDICIONES NO APTAS PARA EL TRABAJO, SE REQUIERE DE REPOSICIÓN Y ACTUALIZACIÓN. MUCHOS FUERA DE SERVICIO POR REFRACCIONES O DETERIORO. NO TIENEN OPERATIVA LA ZORRA O TRANSPALETA
FALTA DE MANTENIMIENTO	ES ESPORÁDICO, CUANDO SE REQUIERE CAMBIAR ALGÚN RESPUESTO. EL MANTENIMIENTO ES CORRECTIVO. OPERARIOS NO HACEN MANTENIMIENTO POR NO ESTAR PREPARADO.
EXCESO DE MATERIALES	MUCHA PERDIDA DE MATERIA PRIMA. SE HACEN MUCHOS CORTES, SE PRODUCE LA CANTIDAD REQUERIDA, NO SE DISPONE DE UN ALMACEN, LOS PRODUCTOS TERMINADOS SE ENTREGAN UNA VEZ TERMINADOS.
TIEMPO	EXISTE DEMORA A CAUSA DEL SISTEMA DE PEDIDOS, TAMBIÉN HAY DEMORA PORQUE LAS MAQUINARIAS FUNCIONAN SEGÚN EL PEDIDO DEL CLIENTE. EL TIEMPO DE CONFECCIÓN NO ES EL ADECUADO
PRODUCTOS DAÑADOS	SON OCACIONALES Y NO CICLICOS, ESTOS DAÑOS SE DAN POR LA MANO DE OBRA, LA MATERIA PRIMA EN MALAS CONDICIONES, DETERIORO DE LOS EQUIPOS Y MAQUINARIAS POR FALTA DE MANTENIMIENTO

TIPOS DE DESPERDICIOS	CONDICIONES
SUPERVICIÓN	NO EXISTE UNA PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN ESTRUCTURADA DEL CONTROL DE LA PRODUCCIÓN, NI DE UN CRONOGRAMA DE PRODUCCIÓN. NO IDENTIFICA LAS NECESIDADES DE FORMACIÓN Y ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL. CARENCIA DE FORMATOS DE REGISTRO Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN DE RECURSOS
ALMACEN TEMPORAL	NO SE TIENEN UN ESPACIO PARA ALMACENAR EL PRODUCTO Y MATERIALES., PORQUE EL PRODUCTO FINAL ES ENTREGADO UNA VEZ CONFECCIONADO. NO HAY PRODUCCIÓN DEL PRODUCTO SI ESTE NO ES REQUERIDO. EL PRODUCTO TERMINADO SE HACE DE MANERA TEMPORAL EN UN SITIO QUE NO ES UN ALMACEN.
MOVIMIENTOS INNNECESARIOS	EL MOVIMIENTO DE TRASLADO ES EN EXCESO POR LA MALA DISTRIBUCIÓN DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA. NO ESTA ORGANIZADO EN SECCIONES. ESTO IMPIDE QUE LOS MOVIMIENTOS SEAN INCOMODOS E INNNECESARIOS
SEGURIDAD	ESTA ES INSUFICIENTE, NO EXISTEN PROCEDIMIENTOS PARA LA SEGURIDAD
CONDICIONES AMBIENTALES E HIGIENE	EL ÁREA NO ESTÁ LIMPIA, ILUMINACIÓN NATURAL, DEPENDEN DE LA LUZ SOLAR DE MANERA PERMANENTE.

Elaborado: Abreu y Conopoima (2022)

Con la elaboración del cuadro anterior podemos observar los tipos de desperdicios encontrados, además de las condiciones a las que están sujetas, basados en aquellos desperdicios que busca disminuir a través del Lean Manufacturing.

4.2.5 Resumen de las Oportunidades De Ahorro Encontradas

En el siguiente cuadro que se mostrara a continuación, se presenta un resumen de las oportunidades de ahorro encontradas en la identificación de los desperdicios generados en la producción de los colchones matrimoniales de la empresa en estudio. (Ver cuadro 14).

Cuadro 14. Propuesta para la disminución de los desperdicios detectados a través del lean manufacturing

TIPO DE DESPERDICIO ENCONTRADO	OPORTUNIDAD DE DISMINUCION DEL DESPERDICIO	PROPUESTAS
Defectos	Se observan defectos de fabricación y durante la confección del colchón	Aplicar métodos de mejora continua para corregir los puntos críticos del proceso observado
Sobreproducción	Altas cantidades de bloques de material en el área de la empresa	Establecer políticas de recepción de ordenes para generar las ordenes de producción, disminuyendo los bloques de materia prima en el área
Esperas	Durante las etapas de fabricación se debe esperar procesos anteriores para lograr la continuidad de las fases productivas	Aplicar el método just in time, reduciendo las tareas que deberán realizarse mientras se prepara el resto de los procesos disminuyendo las paradas no programadas
Talento desaprovechado	Al momento de la contratación no se busca personal preparado por lo cual para varias tareas hay que subcontratar servicios especializados	Es necesario contratar personal capacitado que sirva para el mantenimiento de las maquinas y a su vez como operarios de producción, haciendo uso de métodos de mantenimiento preventivo
Transporte	Existen demoras con las entregas, o se realizan grandes recorridos por lotes pequeños generando costos asociados por el transporte realizado	Aplicar la planificación con el fin de realizar un solo viaje y realizar varios despachos reduciendo los costos operativos
Inventario	Deficiencia en existencia de materiales y altos inventarios de productos	Aplicar políticas de inventario según producción para reducir los stocks disponibles con el fin de reducir el activo fijo
Movimiento	Existen traslados ineficientes a través de la planta así como la falta de delimitación de áreas de circulación establecidas que permitan la seguridad de los empleados	Reorganización de los puestos de trabajo y zonas de materia prima además de equipos
Procesamiento extra	Genera pérdidas de material y tiempo en el retrabajo	El retrabajo se eliminara reduciendo los defectos encontrados y mejorando los procesos de manera sistemática

Elaborado: Abreu y Conopoima (2022)

4.3. Propuesta de estrategias basadas en la metodología Lean Manufacturing para la disminución de los desperdicios en el área de producción de los colchones matrimoniales de la empresa Industria Sueño Real C.A.

Una vez finalizadas las fases I (Diagnóstico) y la fase II (análisis de los factores críticos que generan desperdicios), se procedió a abordar la fase III (diseño de las estrategias basadas en la metodología Lean Manufacturing). En este sentido, se presentan la descripción de las estrategias propuestas, que permitirán disminuir los desperdicios identificados en las áreas de trabajo de producción de los colchones matrimoniales. (ver cuadro 15)

Cuadro 15. Estrategias basadas en la metodología Lean Manufacturing para la disminución de los desperdicios del área de producción de los colchones matrimoniales de la empresa en estudio

ESTRATEGIAS BASADAS EN LEAN MANUFACTURING	CARACTERISTICAS	APLICACION
<p>Plan de formacion</p>	<p>Constituye un plan de cambio planificado, este debe partir de una necesidad sentida de los problemas de desperdicios en el area de produccion de la empresa. Comprende: Sensibilacion del personal, formacion de un equipo de consultores y miembros lideres de la empresa, elaboracion de un plan acerca de la metodologia Lean Manufacturing como intervencion para reducir los desperdicios</p>	<p>En la formacion y capacitacion del personal del area de produccion para su actualizacion permanente, un cambio en la empresa para mejorar continuamente</p>

ORDENAMIENTO DE AREAS BASADA EN LA TECNICA DISTRIBUCION CONTINUO EN FORMA DE “U”	Es la disposicion en flujo continuo de las areas de produccion, organizadas de forma en U	Para flexibilizar la linea productiva en funcion de la variabilidad de los puestos de trabajo según los requerimientos y la minimizacion de los transportes en los puestos de trabajo en lo estrictamente necesario
APLICACIÓN DE TECNICA 5S	Herramienta de mejora de las condiciones de cada puesto de trabajo a traves de la organización, orden y limpieza	Eliminacion de lo que no se necesita en el area del trabajo mal organizado y evitar perdidas de tiempo. Ayuda a la reduccion de defectos. Se aplican los principios 5s
CLASIFICACION ABC EN EL MANEJO DE DESPERDICIOS MATERIALES	Herramienta para la clasificacion y desecho de los desperdicios generados	Clasificar los desperdicios generados en la compañía y establecer parametros para su desecho

Fuente: Abreu y Conopoima (2022)

4.3.1 Propuesta 1: Plan de Capacitacion y de formacion al personal

Como primera propuesta se presenta un plan de capacitacion y formación al personal que trabaja en planta, con el fin de poder brindar a los empleados la informacion necesaria para su desarrollo dentro de la organización, por este motivo, la capacitacion debera contener lo que se muestra en este plan (cuadro 16).

Cuadro 16 Plan de Capacitación y de Formación al Personal

DESCRIPCION	OBJETIVO	A QUIEN VA DIRIJIDO	RECURSOS	RESPONSABLE	TIEMPO	LUGAR
ORDENAMIENTO DE AREAS BASADA EN LA TECNICA DISTRIBUCION CONTINUO EN FORMA DE “U”	Brindar a los trabajadores de la informacion necesaria en cuanto a distribucion	Totalidad del personal de la empresa	Sala de conferencia, proyector, material didactico (Folletos)	Gerente de planta	2 horas	Area administrativa
MEJORAS EN EL AREA DE TRABAJO BASADO EN LA METODOLOGIA LEAN MANUFACTURING	Dar a conocer los principios de la metodologia Lean Manufacturing con los que trabajaran	Totalidad del personal de la empresa	Sala de conferencia, proyector, material didactico (Folletos)	Gerente de planta	10 horas	Area administrativa
APLICACIÓN DE TECNICA 5S	Instruir en la aplicación practica de las primeras 5S y sus beneficios	Totalidad del personal de la empresa	Sala de conferencia, proyector, material didactico (Folletos)	Gerente de planta	20 horas	Area administrativa
CLASIFICACION ABC EN EL MANEJO DE DESPERDICIOS MATERIALES	Poner en practica la clasificacion de desperdicios para su posterior reciclaje	Totalidad del personal de la empresa	Sala de conferencia, proyector, material didactico (Folletos)	Gerente de planta	2 horas	Area administrativa

Elaborado: Abreu y Conopoima

Para este plan pueda ser realizado se debe llevar a cabo una logistica donde se involucre el departamento de produccion y recursos humanos. ambos deben llegar a un consenso abriendo espacios para que la formacion deba darse sin que se perjudique la actividad de producción. esta formacion es fundamental para que puedan darse las otras propuestas.

4.3.2 Propuesta 2: Ordenamiento de áreas basada en la técnica distribución continuo en forma de “u”

Como se evidencio en el diagnóstico, el galpón donde se encuentra ubicada área de trabajo para la elaboración de colchones matrimoniales no posee una división

específica de cada etapa o estación, generando con ello desorganización, congestionamientos, falta de áreas de circulación segura, entre otros. por ello se propone la distribución en u, ya que la misma permite el continuo flujo del proceso y garantiza el mínimo recorrido de materiales durante el proceso.

Para el desarrollo de esta propuesta, primero se considero la superficie que debe ocupar cada estación de trabajo así como las facilidades y/o servicios. también las vías de escape y peatonal, vías para el manejo del material. en el cuadro 17 se muestra esta información:

Cuadro 17 Propuesta basada en la técnica distribución continua en forma de “u”

ESTACION DE TRABAJO	SUPERFICIE TOTAL REQUERIDA	MAQUINAS / EQUIPOS	FACILIDADES/ SERVICIOS
Horno	5mts ancho x 10mts largo	Horno	Ventilación
Depósito	5mts ancho x 10mts largo	Cuarto abierto	Áreas menos expuestas a la intemperie
Balanza	3 mts ancho x 5mts largo		
cortadora	5mts ancho x 5mts largo	carrusel	Toma de corriente 220
Área de relleno resorte	5 mts ancho x 5 mts largo		Guantes resistentes a cortaduras
Maquina de acochado	7 mts ancho x 10 mts largo	pillar	Uso de EPP
Maquina de coser	3mts ancho x 5mts largo	Maquina de coser overlock	Buena iluminación y dispositivos de seguridad
Empacado y etiquetado	5mts x 5mts largo		Guantes resistentes al calor, uso de EPP

Una vez obtenida la información anterior, se procedió a elaborar el layout del área de trabajo utilizando la distribución en u, (ver figura 13). En este layout se consideran

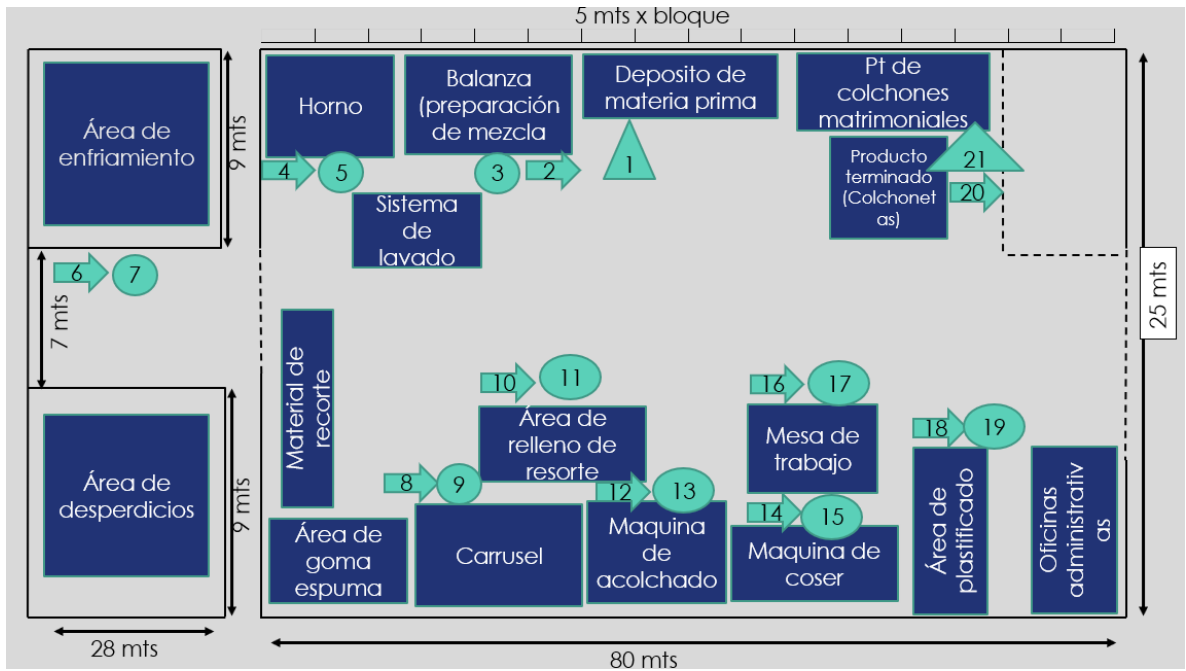


Figura 14. Diagrama de recorrido y flujo que tendría el material en la nueva distribución.

Elaborado: Abreu y Conopoima

Una vez elaborado el layout, se establece en el siguiente cuadro los insumos y requerimientos técnicos necesarios para que se pueda llevar a cabo esta propuesta (ver cuadro 18).

Cuadro 18. Insumos y requerimientos técnicos

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
REQUERIMIENTOS TÉCNICOS	-Ventilacion continua -Espacio cerrado (desperdicios)	
INSUMOS	-Cinta para delimitar las areas -Señalizaciones de peligros -Tuberias de gas -Cableado electrico -Alambrado	-1 km -40 señalizaciones -6 mts -600 mts -3 mts de alto x15 mts de ancho
EQUIPOS O MAQUINARIAS	No se planea adquirir mas equipos o maquinarias	0
MANO DE OBRA	Personal tecnico	3

4.3.3 Propuesta 3: Mejoras en el área de trabajo basado en la metodología lean manufacturing

Para la disminucion de desperdicios y mejorar las condiciones de las areas de trabajo, ademas de la formacion del personal y de una nueva distribución, se requiere crear nuevas condiciones de trabajo donde se aumente la productividad y se disminuya el desperdicio, para ello se propone la aplicación de la tecnica de las 5 s para crear en el personal una cultura de orden y limpieza y la misma ira acompañada de la técnica de fábrica visual .

Ademas de ello, se propone la técnica ABC para el almacenamiento y ubicación de los materiales que salen a manera de sobrantes de la fabricacion de colchones, clasificandolos de acurdo a su disposición final. A continuación la descripcion de estas propuestas.

4.3.3.1 Aplicación de la técnica 5 S

La técnica 5s esta enmarcada dentro de la metodologia lean manufacturing y su objetivo primario es crear una cultura de orden y limpieza en las areas de trabajo. de alli que aprovechando la propuesta de una nueva distribución y la formacion al personal, se tiene que esta tecnica complementaria las mejoras en el area y disminuiría los desperdicios que alli se generan. a continuacion se describe esta propuesta

Seiri: Para la implementacion de la primera “S”se tiene que el objetivo clave de esta es reducir o eliminar los equipos o herramientas que no son necesarias en el area productiva y que por el contrario resultan ser negativos por su afectacion al proceso, para lograr esto se requerido de un estudio total de la area afectada e identificar y clasificar los equipos que son necesarios para los procesos involucrados de aquellos que por su parte o no son requeridos o se encuentran en areas no acorde para las mismas, para garantizar la correcta aplicación de estas se hara siguiendo los siguientes puntos:

- **Metodo de aplicación**

El seiri debera llevarse a cabo a traves de una secuenciacion de pasos en donde se enlistaron todos los elementos visualizados en el galpón. Luego, estos mismos elementos fueron clasificados, bajo el razonamiento de necesarios o innecesarios en el (ver cuadro 19).

Cuadro 19. Secuenciación de elementos visualizados en el galpón

CLASIFICACIÓN SEIRI			
ÁREA	CONDICIÓN		DISPOSICIÓN FINAL
ELEMENTO	NECESARIO	NO NECESARIO	
Montacarga	X		Zona demarcada
Transpaletas	X		Zona demarcada
Balanza	X		Zona demarcada
Horno	X		Zona demarcada

Herramientas varias	X		Mesa de trabajo
Rollos de tela	X		Cuarto de insumos o material
Tambores de materia prima	X		Cuarto de insumos o material
Laminas de acero		X	Desechar
Laminas de contrachapado		X	Desechar
Rodillos de hilos vacios		X	Desechar
Rodillos de hilos	X		Cuarto de insumos
Plastico termoencogible	X		Mesa de trabajo
Secadoras	X		Mesa de trabajo
Cinta metrica	X		Mesa de trabajo
Extintores	X		Areas de entrada y salida
Paletas	X		Zona demarcada
Tijeras		X	Desechar
Manuales y guias instructivas de los equipos	X		Cercano a los equipo correspondientes
Restos de goma espuma cortada		X	Reservar

- **Encargado de velar por el cumplimiento de la misma**

La persona a cargo de llevar esta actividad debe ser realizada por el supervisor de produccion o en su defecto por un experto en metodos, donde se pueda garantizar el cumplimiento de la diferenciacion de las herramientas estrictamente necesarias en el area.

- **Justificación del método de aplicación**

El método elegido para implementar esta primera “S” se basa en lineamientos puestos en prácticas por diversas empresas, ya que se trata de un proceso lineal que requiere esa secuencia de pasos, debido que para elegir las herramientas que serán utilizadas es necesario primero estudiar el proceso para decir cuáles son las que cumplen las condiciones que le permiten denominarse herramientas necesarias para el proceso.

- **Control y seguimiento de las actividades**

Para el correcto control de las actividades y el cumplimiento del cronograma establecido se requiere la elaboración de un ruta y empezar por aquellos procesos donde se observe demora, desorden o sobreexistencia de herramientas en una área particular.

- **Recursos necesarios**

Los recursos necesarios para llevar a cabo estas actividades serán:

- Una computadora de mesa o laptop
- Teléfono para tomar video del proceso
- Un cronometro para medir los tiempos involucrados
- Una impresora funcional
- Un metro para tomar distancia de la cercanía de las herramientas al operador.

Resultados esperados

Al realizar esta primera “S” se espera una definición clave del proceso, así como de las herramientas utilizadas en el proceso, junto a ello se suma la importancia de la cercanía con el operador y la facilidad de poder acceder a ellas al momento de ser necesarias de utilizar.

Seiton: La segunda “S” Ordenar, en esta se contará con la técnica de fábrica visual, la cual permitirá de manera apropiada ordenar las áreas de trabajo. en esta S, como en una cadena necesita que el seiri se haya desarrollado de una forma eficiente puesto una

vez identificada las herramientas necesarias para cada area de trabajo solo permaneciendo las mas necesarias, se debera el ordenar los espacios de forma correcta, o de forma tal que ayude a la productividad y eficiencia del proceso, se trata entonces de encontrar el espacio correcto para cada elemento dentro del area de trabajo y limpiar el espacio donde se realizaran las operaciones del proceso.

- **Metodo de aplicación**

El metodo de aplicación consistira entonces en limpiar las areas interiores del galpon y a su vez colocar, ordenar los equipos y/o herramientas de manera tal que cada uno se encuentre en los lugares apropiados, siendo necesario por lo cual establcer lugares designados para los mismos, algunos deberan ser identificados, como las zonas de montacargas o transpaletas y otros con un area mas general o en previo acuerdo con los operarios como el lugar donde se encontraran los secadores, herramientas de corte y lugar de reposo de estos.

Para la identificacion de áreas se demarcaran los espacios utilizando pintura de trafico amarilla, la franja tendrá un grosor de 10 cm y se marcaran no solo areas, sino pasillos tanto peatonales como para el manejo de materiales. tambien areas de seguridad y vias de escape (ver figura 15)

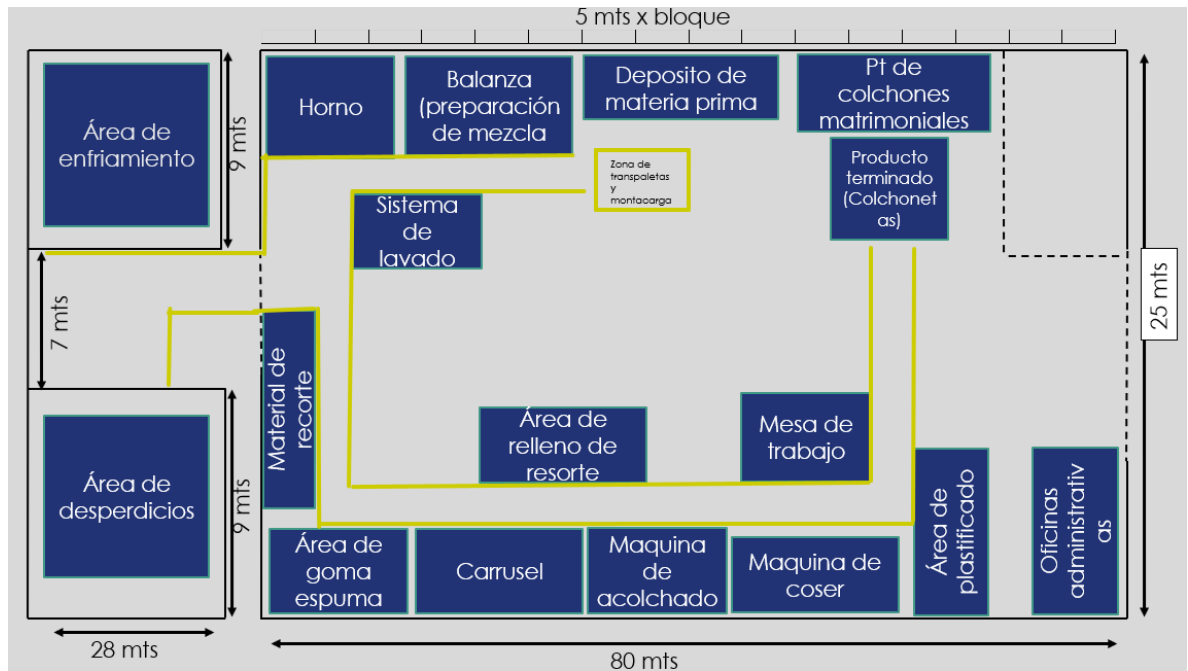


Figura 15 Layout de áreas demarcadas los espacios utilizando pintura de tráfico amarilla

Elaborado: Abreu y Conopoima

En la ubicación de los estantes para la herramientas se colocaran habladores los cuales tendrán la siguiente forma y tamaño

➤ **Encargado de velar por el cumplimiento de la misma**

En este caso al igual que la primera “S” el encargado de velar por su cumplimiento sera el mismo supervisor de produccion que debera velar por el cumplimiento del plan estrategico 5s.

➤ **Justificacion del método de aplicación**

Este paso es necesario para poder lograr mejorar la etapa de produccion acortando el tiempo necesario para elegir las herramientas necesarias para los procesos, reduciendo la distancia necesaria para con seguirla, entre ellos podemos nombrar tiempo empleado para buscar respuesta, tiempos asociados a paradas por buscar herramientas para intervenir las maquinas, o limpieza al area si los artefactos de limpieza se encuentran alejados de las zonas requeridas

***Control y seguimiento de las actividades**

El metodo de siguiimiento para este plan sera asegurarse de la limepieza de las areas hasta un nivel aceptable y supervisar la designacion de las areas o zonas para todos los euqipos necesarios para cada proceso, se podran usar diferentes indicadores de gestion para evaluar la eficacia de esta limpieza asi como el tiempo empleado, relacion ocio y trabajo del operador y una check list con las areas ya limpias y demarcadas.

***Resultados esperados**

Los resultados esperados al implementar el seiton se trata de dar mejor imagen a la empresa en cuanto a la limpieza y demarcacion de las areas de cada material o equipo que es necesario para la empoesa y mas concretamente para los procesos productivos

Seiso: Aunque se traduce como limpieza esta mas que limpiar u ordenar como su predecesora se trata mas de identificar las posibles zonas o procesos que generan suciedad e intervenir en ellos para controlar el desorden, en esta s uno de sus objetivos es recoger todo el material que sobra del proceso a manera de desperdicio y llevarlo a su disposicion final. aquí es importante crear un formato de cuantificacion del desperdicio para con ello llevar un control.

***Metodo de aplicación**

El metodo de integracion del seiso a la organización debere ser entonces evaluar el proceso de produccion e identificas ¿Cuáles procedimientos generan suciedad o desperdicios?, ¿En que cantidad se generan los desperdicios? y ¿Equipos que contribuyen con la generacion de desperdicios?, para posteriormente establecer politicas y cambios en los procedimientos para controlar los desperdicios y que estos luego no se encuentren por toda la empresa creando en vez de un desorden local en uno global , como ultimo punto el poder establecer la importancia de que los operadores u obreros colocaboren con la limpieza de la planta. para este s se propone un plan de limpieza y un formato de control de desperdicios. (ver cuadros 20 y 21)

Cuadro 20. Plan de Limpieza

PLAN DE LIMPIEZA				
ÁREA: Mesa de trabajo				
¿QUE LIMPIAR?	RESPONSABLE	RECURSOS	TIEMPO	FRECUENCIA
Mesa de trabajo	Operador	Pañuelo y solución desinfectante	2 min	Cada ciclo del proceso
Piso cercano al equipo	Operador	Escoba y trapeador	4 min	Al iniciar la jornada y al terminar
Deposito de parte baja de la mesa de trabajo	Operador	Proceso manual	10min	Al terminar la jornada laboral

Elaborado: Abreu y Conopoima

Cuadro 21. Formato de control de desperdicios

CONTROL DE DESPERDICIOS		
ÁREA: Mesa de trabajo		
TIPO DE DESPERDICIO	CANTIDAD	DISPOSICIÓN FINAL
Goma Espuma	4kg diarios	Reservar
Retasos de Tela	2,3 kg diarios	Desechar
Termoencogible	0,5 kg diarios	Desechar
Identificadores de colchones	0,2kg diarios	Desechar

Elaborado: Abreu y Conopoima

- **Encargado de velar por el cumplimiento de la misma**

Como bien se nombre anteriormente esta tarea se queda en responsabilidad del supervisor de produccion que debera ademas evaluar como afecta estas politicas a la produccion o a los tiempo involucrados mientras de limpia.

- **Justificacion del metodo de aplicaci3n**

La integracion del personal operativo en tareas de limpieza ayuda a que los operarios subconscientemente eviten ensuciar y por su parte esten mas dispuesto a mantener las areas limpias con el fin de reducir la carga de trabajo asociada

- **Control y seguimiento de las actividades**

Para el seguimiento de las actividades realizadas se hara una supervision constante de las areas que hacen o complementan a la empresa con el fin de evaluar si existen tendencias de desviacion o mala constumbres persistentes de manera tal que de tiempo de corregirlas antes que uin problema de suciedad local o especifico de una area afecte al entorno global, cayendo nuevamente en las malas practicas anteriores.

***Resultados esperados**

Los resultados que se buscan conseguir con la aplicaci3n de esta “S” se trata entonces de arraigar las tareas realizadas durante la fase anterior y sumado a estas aquellas areas de limpieza necesarias para lograr el mantenimiento de las areas productivas de cualquier suciedad, equipos o materiales que no sean necesarios ademas de lograr el control de desperdicios a travez de la clasificacion de los mismos buscando separar los mismos entre aquellos que se puede obtener algun beneficio de aquellos que no como se denota en el cuadro superior (ver cuadro 21)

Seiketsu: Se trata de estandarizacion, la estandarizacion se puede definir como hacer una actividad o tarea de forma rutinaria segun ese mismo patron de comportamiento o acciones para lograr un beneficio, se trata entonces se que aquellas actividades que agregan valor al proceso se conviertan en actividades que se hegan de forma diaria con mayor frecuencia durante la jornada laboral.

***Metodo de aplicación**

Al evaluar las actividades aquellas que sean de limpieza, ordenar el area de trabajo, anticipase al proceso y dejar los equipos o maquinas ya listo para usar, materia prima ya pesada y llenado de formatos de control son aquellas actividades de interes para estandarizar durante el proceso, esto lograra una secuensacion de pasos que traera eficiencia al eliminar las tareas o moviementos no necesarios del proceso.

Para esta se propone un formato para el control de actividades el cual se muestra en el cuadro 22 ademas la ubicación de una cartelera informatica, cuyas carcteristicas son el poder controlar las actividades de limpieza, clasificacion, orden y formacion.

Cuadro 22 Formato de control de de actividades

CONTROL DE ACTIVIDADES				
AREA:				
TIPO DE ACTIVIDAD	REALIZADO	NO REALIZADO	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
LIMPIEZA				
CLASIFICACIÓN				
ORDEN				
FORMACIÓN				

Elaborado: Abreu y Conopoima

***Encargado de velar por el cumplimiento de la misma**

De igual manera como las eses evaluadas anteriormente sera el supervisor de produccion encargado de velar porque durante la estandarizacion solo se realicen las actividades de interes para lograr mantener o mejorar la calidad del producto asi como la concentracion de empleados en las tareas importantes para la organziacion

***Justificacion del metodo de aplicación**

La justificacion se trata solo de describir el hecho que todas las empresas hacen uso de la estandarizacion sea en mayor o menor medida, como manuales de fabricacion de productos, como actuar bajo una cierto tipo de situacion o el orden de

los procesos productivos, logísticos o administrativos, por lo cual la estandarización es un paso simple y fundamental para toda mejora realizada en una empresa.

***Control y seguimiento de las actividades**

En el control de actividades se basa en el uso de toma de datos o notas mediante la observación directa para evaluar la forma más eficiente de realizar las tareas, luego se deberá crear un manual o una serie de instrucciones del cómo realizar las actividades productivas dentro de la empresa, hacer llegar esta información a los trabajadores y realizar una capacitación para asegurar el entendimiento de los cambios que se pretendan realizar.

***Resultados esperados**

Al realizar una estandarización se busca que los procesos o movimientos realizados sean los mismos en cada ocasión, aunque si bien repetitivo ayuda a evitar accidentes, pérdidas de tiempo, errores debido a la falta de normalización, así como igual de importante ayuda a poder planificar nuevas estrategias que ayuden a mejorar la situación actual de la empresa.

Shitsuke: La disciplina o hábito no consiste en implementar nuevas estrategias, se basa simplemente en crear en el personal esos hábitos para que los cambios logrados con las primeras 4 eses no sean solo duraderas a corto plazo sino también a largo plazo, esto logrará que los cambios sean más visibles y significativos pero depende de la colaboración de todo el personal involucrado.

***Método de aplicación**

Para lograr esto se debe incorporar los valores en los trabajadores, haciéndolos entender que los cambios a realizar es en función de mejorar las condiciones de trabajo existentes e incorporándolos en mayor medida en la empresa para sentirse parte de estas, de aquí nace el sentimiento de reciprocidad para lograr la práctica de los buenos hábitos y la disciplina para la aplicación de estas se propone la fijación de indicadores de gestión en el cuadro 23 se tienen estos indicadores.

Cuadro 23 Indicadores de Gestión

INDICADORES DE GESTION				
AREA:				
DESCRIPCION	CALCULO	RESULTADO	CRITERIO	FRECUENCIA
ORDEN Y LIMPIEZA	ACTIV EJECUTA/ ACTIV PROGRAM x 100		EFICIENCIA	SEMANTAL
DESPERDICIO	CANTID DESPERDIC/ TOTAL MATERIAL x 100		REDUCCION	SEMANTAL
FORMACION	N° DE CURSOS REALI/ CURSOS PROGRA *100		EFICIENCIA	MENSUAL

Elaborado: Abreu y Conopoima

- **Encargado de velar por el cumplimiento de la misma**

Estas tareas seran realizadas por el supervisor de produccion.

- **Justificacion del metodo de aplicaci3n**

Se pueden hacer multiples cambios y presentar varios planes estrategicos, pero si el personal no esta dispuesto a realizarlo o colcaborar para que estos den los mejores resultados posibles, sin ninguna duda estan en posibilidad de morir o ni siquiera llevarse a cabo durante una fase incial, por eso es tan importante la integracion del personal con la empresa.

- **Control y seguimiento de las actividades**

Para esta “ese” el metodo de seguimeinto se trata de establecer indicadores de gestion humana para determinar que tan deacuerdo esta el personal y mas que eso como son tomados los cambios y como estos los afectan, asi como de determinar el grado de afinidad del trabajo y la empresa.

- **Recursos necesarios**

Para esta fase no son requeridos recursos de ningún tipo para lograr la implementación de la misma

- **Resultados esperados**

Se espera un mayor grado de afinidad del trabajador con la empresa logrando que este este dispuesto a colaborar con las políticas creadas, además de llevarla a cabo de la manera posible, precisamente esto es lo que se busca al querer la implementación de las 5'S.

4.3.3.2 Propuesta; clasificación ABC en el manejo de desperdicios materiales

La clasificación A,B,C no es muy diferente al de producción en este caso, se clasificará la basura dando importancia a la que se puede vender como los restos de goma espuma, el resto será clasificado según la cantidad de desperdicios generados durante la jornada laboral, esto evitará el esuciar el resto de áreas y que no sea posible el reducir el impacto visual de los trabajadores.

4.4. Fase IV: Evaluación de la Factibilidad de las Estrategias propuestas para el Área de Producción de colchones matrimoniales en la empresa en estudio.

Esta fase de la factibilidad, según Arias (2012) se refiere a,

Los recursos necesarios como herramientas, conocimientos, habilidades, experiencia, etc., que son obligatorios para efectuar las actividades o procesos que requiere el proyecto. Generalmente nos referimos a elementos tangibles (medibles). El proyecto debe considerar si los recursos técnicos actuales son suficientes (p. 48)

En esta oportunidad se consideraron las siguientes factibilidades:

4.4.1 Factibilidad Operativa:

Se refiere a los cambios propuestos en el proceso y que modifican las operaciones y condiciones de trabajo. Para ello se realizó un checklist de los cambios propuestos y la viabilidad que tiene la empresa para asumirlos. (ver cuadro 24)

CUADRO 24. Valorización de la factibilidad operativa

ITEMS	CARACTERÍSTICAS OPERACIONALES	SI	NO	VIABILIDAD
1	¿LAS PROPUESTAS SON SENCILLAS DE COMPRENDER?	X		FORMACION DEL PERSONAL
2	¿COINCIDEN LOS PROCEDIMIENTOS Y METODOLOGÍAS PROPUESTAS CON EL SISTEMA ACTUAL?	X		PRACTICIDAD DE APLIACION
3	¿LAS ESTRATEGIAS PROPUESTAS SE MANTIENEN FIRME ANTE UN CAMBIO EN EL PERSONAL?		X	ESTAS NECESITAN UN PERSONAL FIJO EN CASO CONTRARIO ES NECESARIO CAPACITAR NUEVAMENTE
4	¿LAS ESTRATEGIAS PROPUESTAS SE ADAPTAN A LOS CAMBIOS NECESARIOS PARA CUMPLIR LAS NECESIDADES DE LA ORGANIZACIÓN?	X		BRINDAN MAYORES BENEFICIOS DESDE EL PUNTO TECNICO OPERATIVO Y ECONOMICO
TOTAL				3 de 4

Elaborado: Abreu y Conopoima

Con este resultado se observa que las propuestas presentadas son operativamente factible

4.4.2 Factibilidad técnica

es toda aquella información que permite establecer la infraestructura necesaria para el proyecto, así como cuanto, a espacio físico, beneficiarios, aspectos tecnológicos, descripción del sistema existente y a futuro, recursos. En el estudio técnico se pudo determinar que se cuenta con:

- Un galpón de 80 mts de largo x 25 mts de ancho, instalaciones ideales para hacer una mejor distribución de las áreas de producción de los colchones según la distribución en flujo continuo en U.
- Se cuenta con un sistema de producción que se puede mejorar, especificando las secciones de trabajo, con un diseño estructurado del lay out.
- Se cuenta con equipos, maquinarias, herramientas, materiales y recursos de mano de obra suficiente para desarrollar el proyecto propuesto

- Una demanda de colchones suficiente para abastecer las necesidades de los clientes a nivel local, regional y nacional. (ver cuadro 25)

Cuadro 25 Valorización de la factibilidad técnica

ITEMS	CARACTERÍSTICAS TECNICAS	SI	NO	VIABILIDAD
1	Un galpón de 80 mts de largo x 25 mts de ancho, instalaciones ideales para hacer una mejor distribución de las áreas de producción de los colchones según la distribución en flujo continuo en U.	XX		YA SE CUENTA CON EL ESPACIO NECESARIO Y ES POSIBLE REALIZAR LA PROPUESTA
2	Se cuenta con un sistema de producción que se puede mejorar, especificando las secciones de trabajo, con un diseño estructurado del lay out	XX		ES POSIBLE MEJORAR LOS PROCEDIMIENTOS ACTUALES
3	Se cuenta con equipos, maquinarias, herramientas, materiales y recursos de mano de obra suficiente para desarrollar el proyecto propuesto	X	X	SE CUENTAN CON LOS MEDIOS DISPONIBLES PARA REALIZAR LAS PRPUESTAS
4	Una demanda de colchones suficiente para abastecer las necesidades de los clientes a nivel local, regional y nacional.	XX		CONSTATEMENTE LLEGAN PEDIDOS POR LA CAILIDAD DEL PRODUCTO SIENDO SOLICITADO
	TOTAL			4 de 4

Elaborado: Abreu y Conopoima

4.4.3 Factibilidad Ambiental

Se refiere a las regulaciones y restricciones ambientales y del espacio físico de la empresa, en que pueden afectar o favorecer el desarrollo del proyecto. Para el estudio se verifico que se puede introducir mejoras con estrategias Lean Manufacturing para disminuir los desperdicios que se generan en el área de producción de los colchones

matrimoniales, esto ha generado una serie de situaciones que afectan las actividades eficientes de la producción, como son: fallas de equipos y maquinarias, mala distribución de los excesos de materiales sobrantes, limpieza y aseo, lineamientos o normas de seguridad, entre otros.

Desde la factibilidad ambiental, es viable el proyecto, porque existe la disposición y compromiso del cumplimiento de las regulaciones y restricciones ambientales por parte del personal de la empresa en estudio, están conscientes que se pueden abordar mantenimientos preventivos en el área de producción de los colchones, en los equipos y máquinas para reparar sus fallas, establecimiento de lineamientos y normas de seguridad e higiene para evitar accidentes y enfermedades, otras.

4.4.4 Factibilidad Social

se refiere al grado de aceptación y apoyo de los miembros de la empresa o comunidad, en que es importante el tipo de vinculación que se tenga entre ellos, es conectarse con el problema desde las vivencias y experiencias, es ponerse a lado del otro en las necesidades del usuario, el cliente, personal de la empresa, mantenimiento, etc, también, es producir algo que se puede mejorar, perfeccionar o facilitar una solución en conjunto para beneficios de todos.

En este sentido, la factibilidad social de la propuesta, es viable porque el personal contribuyó con ideas, opiniones, puntos de vista para el diseño de las estrategias expuesta y descritas en el proyecto que se presenta.

4.4.5 Factibilidad económica

Según Blanco (2007), “se refiere al análisis exhaustivo de la relación costo beneficio del proyecto. La propuesta establecida se evaluó desde la perspectiva económica. la factibilidad económica, además se “refiere a los recursos económicos y financieros necesarios para desarrollar o llevar a cabo las actividades o procesos que deben considerarse para establecer el costo del tiempo, de la realización y de adquisición de nuevos recursos” (p. 29).

Para el análisis de factibilidad económica es necesaria la aplicación de cálculos que permitan su fácil comprensión.

relación beneficio – costo

$$R = \frac{B}{C}$$

Siendo b: beneficio y c: costo.

Dónde:

$r (b/c) > 1$ factible. Indica que los beneficios superan los costes, por consiguiente, la propuesta debe ser considerada.

$r (b/c) = 1$ indiferente. No hay ganancias, pues los beneficios son iguales a los costes.

$r (b/c) < 1$ no factible. Muestra que los costes son mayores que los beneficios, no se debe considerar.

Tiempo de recuperación

$$TRP = \frac{C}{B} * 12$$

El periodo de recuperación de la inversión es considerado un indicador que mide tanto la liquidez del proyecto como también el riesgo relativo pues permite anticipar los eventos en el corto plazo. para ello, se levantó una tabla de presupuesto con los costos de cada una de las estrategias que se pueden implementar, así como también, se especificarán los beneficios que se obtendrán y se calculará la razón costo beneficio.

A continuación, se presenta la evaluación monetaria y el tiempo de recuperación de las mismas de acuerdo a las estrategias mostrada anteriormente, se muestra detalladamente el resumen del costo que la empresa debe asumir para la implementación de las propuestas (ver cuadro 26)

Cuadro 26 Resumen del costo de la propuesta de presentada

ÍTEM	PROPUESTA	COSTO USD(\$)
1	MODELO DE PLANTA HACIENDO USO DE UNA DISTRIBUCIÓN EN U	7500
2	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN DIRIGIDO A LOS TRABAJADORES EN EL USO DEL LEAN MANUFACTURING	500
3	APLICACIÓN DE TÉCNICA 5S	1000
4	CLASIFICACIÓN ABC EN EL MANEJO DE DESPERDICIOS MATERIALES	700
	TOTAL	

Elaborado: Abreu y Conopoima

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez finalizado el estudio se pudo obtener informaciones relevantes del diagnóstico (Fase I), de los análisis de los factores que generan desperdicios en el área de producción de los colchones (Fase II), estas dos fases aportaron la información para las dos últimas fases (III y IV), los resultados permitieron las siguientes conclusiones y recomendaciones.

CONCLUSIONES

Objetivo 1 (fase I). Diagnosticar la situación actual del proceso de producción de colchones matrimoniales de la empresa en estudio.

- El proceso de producción de los colchones matrimoniales actualmente, tienen oportunidades de mejora, para ser más eficientes en su fabricación.
- La producción de los colchones matrimoniales necesita de una adecuada

y eficiente preparación de los equipos y maquinarias, debido a las fallas, mantenimientos no periódicos, tiempos muertos, etc.

- No está establecido explícitamente por escrito la organización estructural de la empresa en un Manual de Estructura Organizacional, con las funciones de los puestos de trabajo.
- El área de producción está en el mismo espacio de las instalaciones del galpón, no existe una división definida y específica de cada sección de producción, es decir, no hay un diseño estructurado de Lay Out, y, por lo tanto, no permite un flujo ordenado del trabajo
- No se realiza mantenimientos permanentes, cuando se hacen son correctivos, y cuando se hacen, son pequeños cambios esporádicamente y se revisan en base a parámetros básicos. Los operarios no son los encargados de hacer mantenimientos a los equipos y maquinarias por falta de preparación, la empresa contrata personal técnico para hacer este tipo de mantenimiento
- Existen en el área de producción de los colchones, exceso de materiales sobrantes en el piso y en distintas áreas, debido a la mala distribución del espacio
- No cuentan con formatos que ayuden a llevar el registro y control de la producción, materia prima, producto terminado y desperdicios.
- Se tienen parámetros para la calidad del acabado del colchón matrimonial, tales como: costura, diseño, bordes, medidas correctas, etc.
- Los defectos encontrados se deben a procesos normales de las máquinas, siendo ocasionales y no cíclicos, por lo general, son por la mano de obra, materia prima en mal estado o de procesos resultantes del deterioro de algunos equipos por falta de mantenimiento.
- La producción del producto es confeccionada, según pedido del cliente y las especificaciones de confección

- No existe un control visual de los puntos críticos de: la suciedad, acumulación de material sobrante, polvo, equipos y maquinarias con fallas, por lo tanto, no hay un procedimiento y de higiene en el área de producción
- Se carece de procedimientos y normas de seguridad, porque no hay señalizaciones, ni extintores.
- Los productos terminados no se almacenan, porque se produce la cantidad requerida por el cliente, por lo tanto, no hay exceso de producción de colchones, el almacén es temporal, no hay un sitio fijo destinado para colocar el producto
- Se dan errores en la producción que no son posible solucionar como, por ejemplo, los cortes del bloque de gomaespuma, si no son cortados con las medidas exactas, se crea un excedente de retazos que no se pueden utilizar.

Objetivo 2. (Fase II). Análisis de los factores críticos encontrados en el diagnóstico y que generan desperdicios en el área de producción de los colchones matrimoniales de la empresa en estudio.

- En esta fase II, se pudo identificar los desperdicios generados en el área de producción de colchones matrimoniales, estos son: exceso de materiales sobrantes, recortes, tiempo de espera, transporte, Sobre procesamiento, o proceso innecesario, y talento humano
- Los desperdicios identificados tienen un alto impacto en la producción de los colchones matrimoniales, debido a que ellos generan consecuencias negativas en su producción, como son exceso de materia prima sobrante, recortes, retraso en la producción, equipos y maquinarias con fallas, confecciones, diseño, y costuras con defectos, movimientos innecesarios o incómodos, errores de la mano de obra, desconocimiento de una metodología de trabajo,

- En la empresa no se maneja el material de desperdicios sin ninguna planificación, control y supervisión de los mismos, esto ocasiona un mal funcionamiento de las áreas de trabajo.
- El almacenamiento no tiene un orden ni organización de los desperdicios del material sobrante de la confección de los colchones matrimoniales.

Objetivo 3 (fase III). Diseño de estrategias basadas en la metodología Lean Manufacturing para el área de producción de los colchones matrimoniales en la empresa en estudio.

Como resultado de las dos fases anteriores (I-II) se identificaron las estrategias Lean Manufacturing como propuesta para solucionar los desperdicios que se generan en el área de producción de los colchones matrimoniales, se seleccionaron cuatro (4) de la metodología Lean Manufacturing, en las cuales son:

- Plan de formación
- Ordenamiento de áreas basada en la técnica distribución en forma de U
- Aplicación de técnicas 5s

- Clasificación ABC en el manejo de materiales

Se espera que con la aplicación de estas herramientas de la metodología Lean Manufacturing, descritas en el cuadro 15, contribuyan a la reducción de los desperdicios del área de producción de los colchones matrimoniales de la empresa Industria Sueño Real C.A.

Objetivo 4. (Fase IV) Evaluar la factibilidad de las estrategias propuestas.

Una vez evaluada las factibilidades, técnica, operativa, económica, ambiental y social, se puede indicar que la misma es viable para ser aplicada en la

empresa Industria Sueño Real C.A, ya que la aplicación de las estrategias en el área de producción de los colchones matrimoniales, se podrá reducir los desperdicios identificados en el estudio y se incrementaría la efectividad y productividad del proceso con una nueva metodología de trabajo, como es Lean Manufacturing.

RECOMENDACIONES

El análisis anterior, permitió considerar las siguientes recomendaciones:

- Aplicar las estrategias propuestas a fin de reducir los desperdicios identificados en el área de producción de los colchones
- Realizar reuniones con el personal de planta con el objeto de revisar las estrategias de la metodología Lean Manufacturing, y motivarlos a conocerlas para obtener mayor eficiencia en su aplicación
- Establecer como eje central en el área de producción de los colchones, la aplicación de las estrategias de la metodología Lean Manufacturing
- Formar y capacitar al personal en la Metodología Lean Manufacturing
- Clasificar los objetos, herramientas, productos, materia prima, materiales sobrantes, etc., para que se puedan encontrar con facilidad
- Elaborar formatos para el control y verificación para el manejo de los desperdicios
- Se recomienda al operario el uso de carros con ruedas para transportar los colchones, ya que se hacen esfuerzos físicos indebidos y adoptan malas posiciones, que pueden resultar en lesiones musculares y de columna, estos son transportados sobre la espalda
- Como medidas de seguridad e higiene, se recomienda, instalar ventiladores para reducir la temperatura de los hornos, ya que el operario está expuesto a temperaturas mayores a 30° c. durante la jornada de trabajo, otras medidas a abordar son las señalizaciones y

aplicación de normas y procedimientos de seguridad e higiene.

- Se recomienda adquirir mesas graduables para las operaciones de enmarcado y grapa de fieltro, ya que deben quedar a la altura de la cintura para que el operario trabaje con la postura correcta.
- Hacer monitoreos periódicos en las operaciones identificadas como críticas y/o que involucren equipos y maquinarias.
- En la distribución de los espacios en la planta, se recomienda estudiar la posibilidad de la organización y ordenamiento de las áreas de producción con una disposición en flujo continuo en U, a fin de reducir los tiempos de transporte, ayudar en el mantenimiento de limpieza de la producción, un almacenaje mejor organizado, disponer de depósitos fijos con un orden para los materiales sobrantes, materia prima e inventarios.
- Se recomienda la elaboración de un Manual de la Estructura Organizacional, en que estén los cargos con sus funciones, ya que esto permitirá un funcionamiento más organizado, eficiente y de calidad.

REFERENCIAS

- Arias, F. (2012) **El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica** (5° edic) Caracas: Episteme
- Balestrini, M. (2002) **Cómo se elabora el Proyecto de Investigación** Consultores Asociados Servicio Editorial
- Blog negocios y empresa. **Enfoque de Sistema/Visualización y Gestiona tu empresa como**
- Castañeda, E. (2020) **“Just Intime como alternativa para incrementar la satisfacción de la demanda en una fábrica de colchones”**, Tesis de grado Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, en Perú,
- Blog ambit (2019) **Herramienta Lean Manufacturing más importantes que debes Conocer antes de hacer una integración.** Recuperado de: <https://ambit-bst.com/blog/>
- Braga, S., Ferreira, Besser, A., Goncalves, O., Meiriño, M. (2019) Lean Manufacturing Application analysis in the inventory management of a furniture industry in 24th Int. Joint Conf. Ind. Engineering Op. Manag-IJCIEOM
- Carrera y Sánchez (2011) **Lean Manufacturing la evidencia de una necesidad.** Edit. Díaz Santos. Industrial Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo Facultad de Ingeniería. Recuperado en: <https://tesis.usat.edu.ve.pe/bitstream/20.500.12423/...>
- Gutiérrez, A. (2000) *Justo a Tiempo y Calidad Total. Principios y Aplicaciones.* Quinta Edición. México: Ediciones Castillo SA
- Hurtado de B., Y. (2008) **Metodología de la Investigación Holística.** Caracas: Fundación SYPAL
- ISO 9001 (2015 Y 2018)
- Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente (LOCYMAT, 2005) *Reforma Promulgada el 26 de junio 2005 en Gaceta Oficial 38236*
- Mahecha, L. (2018), **“Propuesta de Mejoramiento en el Proceso de Producción del Área de Panadería de Gate Gourmet Colombia, utilizando herramientas de**

Lean Manufacturing para disminuir los desperdicios”, Tesis de grado. Universidad Católica de Colombia

Normas COVENIN *Normas_Covenin_3049-93*

Ortiz, E., Vásquez, I. y Roldan, M. (2017), “**Aplicación de Lean Manufacturing en el diseño de una tecnología en una microempresa**” Tesis de grado. Universidad Simón Rodríguez

Pérez, A. (2006) *Guía Metodológica para Anteproyectos de Investigación. 2° edición.*

Caracas: FEDUPEL

Ramírez, T. (1999) *Cómo hacer un Proyecto de Investigación.* Caracas: PANAPO

Rajadell y Sánchez (2010) *Lean Manufacturing la evidencia de una necesidad.* España: Ediciones Diaz Santos.

Rodríguez, Y., Ochoa, N. y Pineda, M. (2010) *La Experiencia de Investigar. Recomendaciones precisas para realizar una investigación y no morir en el intento.* Valencia. Dirección de Medios de la Universidad de Carabobo

Salas, E. (2016) *Propuesta de mejoras basadas en la filosofía Lean Manufacturing de la Empresa CVG ALCASA Caso Taller de Carpintería. Trabajo de Grado Universidad de*

Carabobo. Recuperado de: riuc.be.uc.edu.ve/bitstream/...

Santos, P. (2015) Propuesta de planificación y control de la producción para mejorar la productividad en la fábrica de colchones Dinor E.I.R.L. Tesis de Licenciatura. USAT. Recuperado en: <http://hdl.handle.net/20.500.12423/497...>

Universidad José Antonio Páez. (2020) *Manual para la Elaboración y Presentación de los Anteproyectos, Proyectos de Trabajo de Grado, Trabajos de Grado e Informes de Pasantías y Extramuros.*

Villaseñor, A. (2007) *Manual de Lean Manufacturing. Guía Básica.*

ANEXOS

ANEXO A



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**INSTRUMENTO DE
RECOLECCIÓN DE
DATOS
GUION DE
LA ENTREVISTA**

Objetivo de la entrevista

El objetivo de esta entrevista es recolectar la información aportada por el personal que labora en la línea de producción de colchones matrimoniales sobre la situación actual de la generación de desperdicios en el proceso de fabricación en la empresa Industria Sueño Real, C.A

Nombre del Entrevistado:

Cargo u ocupación:

FACTOR	Nº	PREGUNTAS
EQUIPOS Y MAQUINARIA	1	¿Cómo es el funcionamiento de las maquinarias de producción de los colchones matrimoniales?
	2	¿Qué tipo de mantenimiento se hace? ¿Preventivo o correctivo?
MATERIALES	3	¿Las herramientas, equipos y materiales son los apropiados para la producción del colchón matrimonial? ¿Por qué?
	4	¿Qué se hace con el material sobrante? ¿Se lleva un registro?

CONTROL DE CALIDAD	5	¿Cuáles defectos se han detectados en el proceso de confección de los colchones?
	6	¿Cuáles son los parámetros de calidad requeridos en la producción del colchón matrimonial?
	7	¿Se lleva un registro y control de estos parámetros de calidad? ¿quién y como los lleva?
PRODUCCIÓN	8	¿Considera que hay bajo rendimiento en los equipos de producción de colchones matrimoniales? ¿Cuáles? ¿T/hora?
	9	¿Considera que el flujo de producción de los colchones matrimoniales se da con atraso o demora?
	10	¿Se hace una planificación para el proceso de producción de los colchones matrimoniales? Indique como se hace.
	11	¿La cantidad de colchones matrimoniales producida es mayor de lo requerido por el cliente? ¿Por qué? ¿Cuánto es esa cantidad?
SUPERVISIÓN	12	¿Cómo es el sistema de supervisión en el área de producción? ¿Se da de manera periódica?
ALMACENAMIENTO	13	¿Se llevan un orden y registro de la producción de los colchones matrimoniales ¿Cómo se hace?
	14	¿Existe en la producción de los colchones un exceso de almacenaje de materia prima, material sobrante o productos terminados? ¿por qué?
	15	¿Cómo es el sistema de almacenamiento del material sobrante, inventario, tipo de material, materia o productos defectuosos?



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

VALIDACIÓN DEL GUIÓN DE ENTREVISTA

Estimado experto:

Conocedor de la labor y experiencia que tiene, nos dirigimos a Ud., muy respetuosamente para saludarlo y a la vez solicitarle sus buenos oficios para la revisión y validación desde el punto de vista metodológico y de contenido un instrumento de recolección de datos, en este caso un guion de entrevista, que será aplicado a los directivos y personal operario de la empresa “Industria Sueño Real, C.A”. Este instrumento permitirá el desarrollo de una investigación titulada: **“LEAN MANUFACTURING APLICADA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA DE COLCHONES INDUSTRIA SUEÑO REAL, C.A”** Este instrumento consta de quince preguntas con ellas se busca obtener información técnica necesaria para el diseño que se propondrá.

Agradecemos su opinión con respecto a los componentes que se someten a consideración, con la seguridad de que sus observaciones serán tomadas en consideración para mejorar el instrumento y por ende el trabajo de la investigación propiamente dicha.

Seguros de contar con su apoyo, quien suscriben:

Ymaru Abreu

C.I.: 18780958

Gouglas Conopoima

C.I: 22548161



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

Estimado Ciudadano (a):

Me dirigo a Ud. (s) con la finalidad de solicitar su valiosa colaboración para la revisión del instrumento de recolección de datos de información que se anexa, con el fin de determinar su validez, para ser aplicado en el Trabajo especial de grado titulada **“LEAN MANUFACTURING APLICADA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA INDUSTRIA SUEÑO REAL, C.A”** requisito fundamental para optar al título de Ingeniero Industrial.

Su participación es fundamental, ya que consistirá en analizar y evaluar la pertinencia de cada ítem del instrumento, con el fin de realizar y juzgar los aspectos a su concordancia con los objetivos, las variables, las dimensiones y los indicadores de la investigación, así como la recolección de la misma. Cualquier sugerencia o modificación que usted considere necesaria se aceptará y será agradecida, para la validez de este.

Agradeciendo de antemano su ayuda, se despide de usted.

Ymaru Abreu

Douglas Conopoima



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Instrucciones: Marque con una X el recuadro que identifique su punto de vista respecto al ítem de acuerdo a las siguientes operaciones.

ÍTEM	Congruencia		Claridad		Tendenciosidad		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
Nro.	Aspectos Generales				SI	NO	Observaciones
1	El instrumento posee instrucciones a seguir por la persona consultada						
2	Los ítems permiten el logro de los objetivos relacionados con la investigación.						
3	Los ítems están presentados en una forma lógica secuencial.						
4	El número de ítems utilizados es suficiente para recoger la información.						

VALIDADO POR:

Nombre y Apellido del Experto:

Institución donde labora:

Nivel Académico:

Fecha de Validación:

Firma:

ANEXO B

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES (FASE I)

OBJETIVO GENERAL: Proponer estrategias basadas en la metodología Lean Manufacturing en el área de producción de colchones matrimoniales de la empresa “industria Sueño Real” C.A					
Objetivos específico	Variables	Definición	Dimensión	Indicador	items
Diagnosticar la situación actual del proceso de producción de colchones matrimoniales en la empresa en estudio	Producción		Proceso	Equipos y maquinaria	1
					2
				Materiales	3
			4		
	Almacén		13		
			14		
			15		
	Control en el proceso		Especificaciones	Control de calidad	5
					6
		7			
	Producción	8			
		9			
		10			
		11			
	Supervisión	12			

FUENTE: ABREU Y CONOPOIMA (2022)

CUADRO N°2 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

TITULO: Lean Manufacturing aplicado en el área de producción de la empresa de colchones “Industria Sueño Real” C.A, Estado Carabobo.

OBJETIVO GENERAL: Proponer estrategias basadas en la metodología Lean Manufacturing en el área de producción de colchones matrimoniales de la empresa “industria Sueño Real” C.A


OBJETIVOS ESPECIFICOS	VARIABLES	DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
Diagnosticar la situación actual del proceso de producción de colchones matrimoniales en la empresa en estudio	PROCESO DE PRODUCCIÓN	Es el arte de transformar la materia prima (insumo, recursos y materiales) para la fabricación de los colchones matrimoniales	PROCESO Características de proceso de producción	Producción Equipos y maquinarias Control de calidad Supervisión Almacenamiento Materiales.	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14
Analizar los factores críticos encontrados en el diagnóstico y que generan desperdicios en el sistema de producción de los colchones matrimoniales de la empresa en estudio	FACTORES QUE GENERAN DESPERDICIOS	Son los que generan desperdicios, pérdidas o despilfarro, de los recursos y/o posibilidades de la empresa. Es el mal uso de los recursos que genera improductividad	Tipos de desperdicios	Rendimiento Funcionamiento de maquinarias Defectos en el producto Mantenimiento Material sobrante Tiempo Transporte .	Observaciones en la empresa/ opiniones de la encuesta
Diseñar estrategias basadas en la metodología Lean Manufacturing en el área de producción de los colchones matrimoniales de la empresa en estudio	ESTRATEGIAS LEAN MANUFACTURING	Son las herramientas de la metodología Lean Manufacturing que se aplican para mejorar los procesos productivos de una empresa	Tipos de herramientas	5´S Plan de fortificación, ordenamiento de área, ABC	Observaciones de la literatura/análisis de contenido

<p>Evaluar la factibilidad de las estrategias diseñadas desde el punto de vista técnica, operativa, económica, y ambiental-social del proceso de producción de colchones matrimoniales de la empresa en estudio.</p>	<p>FACTIBILIDAD</p>	<p>Es la perspectiva de desarrollo o ejecución de la propuesta</p>	<p>Tipo de factibilidad</p>	<p>Técnicas Operativa Económica Ambiental-social</p>	<p>Datos de las encuestas y observaciones del contexto</p>
--	----------------------------	--	-----------------------------	--	--

FUENTE: ABREU Y CONOPOIMA (2022)

ANEXO C

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Instrucciones: Marque con una X el recuadro que identifique su punto de vista respecto al ítem de acuerdo a las siguientes operaciones.

ÍTEM	Congruencia		Claridad		Tendenciosidad		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	X		X				
2	X		X				
3	X		X				
4	X		X				
5	X		X				
6	X		X				
7	X		X				
8	X		X				
9	X		X				
10	X		X				
11	X		X				
12	X		X				
13	X		X				
14	X		X				
15	X		X				

Nro.	Aspectos Generales	SI	NO	Observaciones
1	El instrumento posee instrucciones a seguir por la persona consultada	X		
2	Los ítems permiten el logro de los objetivos relacionados con la investigación.	X		
3	Los ítems están presentados en una forma lógica secuencial.	X		
4	El número de ítems utilizados es suficiente para recoger la información.	X		

VALIDADO POR:
Nombre y Apellido del Experto: *Ana Arendano*

Institución donde labora: *UJAP*
Fecha de Validación: *09/05/2022*

Nivel Académico: *Ing. Industrial. Especialidad en Cauca*
Firma: *[Firma]*



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Instrucciones: Marque con una X el recuadro que identifique su punto de vista respecto al ítem de acuerdo a las siguientes operaciones.

ÍTEM	Congruencia		Claridad		Tendenciosidad		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	✓		✓				
2	✓		✓				
3	✓		✓				
4	✓		✓				
5	✓		✓				
6	✓		✓				
7	✓		✓				
8	✓		✓				
9	✓		✓				
10	✓		✓				
11	✓		✓				
12	✓		✓				
13	✓		✓				
14	✓		✓				
15	✓		✓				

Nro.	Aspectos Generales	SI	NO	Observaciones
1	El instrumento posee instrucciones a seguir por la persona consultada	✓		
2	Los ítems permiten el logro de los objetivos relacionados con la investigación.	✓		
3	Los ítems están presentados en una forma lógica secuencial.	✓		
4	El número de ítems utilizados es suficiente para recoger la información.	✓		

VALIDADO POR:

Nombre y Apellido del Experto: *Manuel Cuadrado García*

Institución donde labora: *UJAP*
Fecha de Validación: *09-05-2022*

Nivel Académico: *Ing. Industrial*
Firma: *[Firma]*

ANEXO D

MEMORIA DE FOTOGRAFÍAS

















