

José Martin Carranza Molina

PROPUESTA DE UNA TÉCNICA DE ESTUDIO DE TIEMPOS Y
MOVIMIENTOS OPERACIONALES PARA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS
EN LA EMPRESA NAVITECH S.A. UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
AMATITLÁN, GUATEMALA



Asesor General Metodológico:
Ingeniero Jairo Francisco Rodríguez Arévalo

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, Octubre de 2022

Informe final de graduación.

PROPUESTA DE UNA TÉCNICA DE ESTUDIO DE TIEMPOS Y
MOVIMIENTOS OPERACIONALES PARA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS
EN LA EMPRESA NAVITECH S.A. UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
AMATITLÁN, GUATEMALA



Presentado al honorable tribunal examinador por:

José Martin Carranza Molina

En el acto de investidura previo a su graduación como Ingeniero Industrial con
énfasis en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciatura.

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, Octubre de 2022

Informe final de graduación.

PROPUESTA DE UNA TÉCNICA DE ESTUDIO DE TIEMPOS Y
MOVIMIENTOS OPERACIONALES PARA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS
EN LA EMPRESA NAVITECH S.A. UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
AMATITLÁN, GUATEMALA



Rector de la Universidad:

Doctor Fidel Reyes Lee

Secretario de la Universidad:

Licenciado Mario Santiago Linares García

Decano(a) de la Facultad de Ingeniería:

Ingeniero Luis Adolfo Martínez Díaz

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, Octubre de 2022

Esta tesis fue presentada por el autor, previo a obtener el título universitario de Ingeniero Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciatura.

PRÓLOGO

Esta investigación ha sido desarrollada por el estudiante de la Facultad de Ingeniería como requisito establecido por la Universidad Rural de Guatemala, previo a optar al título académico de Ingeniero Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables, en el grado de Licenciatura. El mismo es elaborado como informe científico, técnico, con el objetivo de presentarla a los gerentes, supervisores y jefes de área de empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.

El presente trabajo fue desarrollado con el objetivo de proporcionar alternativas para lograr el cumplimiento de metas en la confección de prendas en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.

Con la intención de reducir los costos en dicha empresa, por la ausencia de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos.

También como medio de comprobación de conocimientos y como guía para la ejecución de la acción productiva detallada en la propuesta de la técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.

Como fin de solucionar la problemática planteada se presenta como aporte a dicha solución, tres resultados que son:

Se cuenta con la empresa Navitech S.A ubicada en Amatitlán, Guatemala, como Unidad Ejecutora; Se elabora anteproyecto Propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de los procesos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala; Se dispone de un programa de capacitación constante a colaboradores.

Estos resultados permitirán la reducción de costos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.

PRESENTACIÓN

La presente investigación ha sido desarrollada por el estudiante de la Facultad de Ingeniería como requisito establecido por la Universidad Rural Guatemala, previo a optar al título académico de Ingeniero Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables. Para quienes estén interesados en aportar propuestas, con relación a lograr el cumplimiento de metas en la confección de prendas en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.

La investigación, ejecución y elaboración del estudio permite poner en práctica los conocimientos adquiridos, durante el desarrollo de la carrera y al mismo tiempo enriquecerlos y fortalecerlos aún más en el área práctica.

El estudio tiene como fin principal reducir los costos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.

Con la implementación de la propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales se reducirá el aumento de costos en 60% en el primer año; con implementar la propuesta se logrará la reducción de costos en un 75% en el segundo año, esto con la ayuda del departamento de Ingeniería y Gerente de producción. Los verificadores de la reducción de costos obtenida serán los reportes de producción, control de salidas, control de reparaciones y control de stickers.

Para alcanzar el logro y la eficiente confección en la empresa textilera, es muy importante contar con los recursos que ayuden a innovar la empresa; su base es la mejora continua, no se debe imitar otros productos, si no, buscar la forma de crear productos nuevos y atractivos para los clientes. Si no se piensa diferente pueda que se gaste valiosos recursos en fabricar un producto que ya poseen los competidores.

En la industria es necesario contar con maquinaria adecuada para cada tipo de costura y que requiera minimizar los tiempos de producción de una prenda.

ÍNDICE GENERAL

No.	Contenido	Página
I.	INTRODUCCIÓN.....	1
I.1	Planteamiento del problema.....	2
I.2	Hipótesis.....	3
I.3	Objetivos.....	3
I.3.1	General.....	3
I.3.2	Específico.....	3
I.4	Justificación.....	4
I.5	Metodología.....	5
I.5.1	Métodos.....	5
I.5.2	Técnicas.....	8
II.	MARCO TEÓRICO.....	9
II.1.	Diseño y Distribución del proceso de producción en una empresa de textiles.....	9
II.2.	Clasificación de Maquinaria, Materiales y herramientas de trabajo	14
II.3.	Listado de Operaciones	19
II.4.	Registro de producción.....	24
II.5.	Factores que intervienen en la confección de una prenda.....	31
II.6.	Importancia de una eficiente confección de textiles.....	37
II.7.	Buenas Prácticas de Manufactura.....	42
II.8.	Estudio de tiempos y movimientos.....	49
II.9.	Optimización de procesos.....	56
II.10.	Implementación de Just in Time (JIT).....	62
II.11.	Diagrama de Ishikawa (Espina de Pescado) y otros tipos de diagrama.....	66

II.12.	Seguridad, orden y limpieza.....	74
III.	COMPROBACIÓN DE LA HIPOTESIS.....	87
III.1.	Cuadros y gráficas para la comprobación de la variable dependiente Y (efecto).....	88
III.2.	Cuadros y gráficas que comprueban la variable independiente (X) o causa.....	93
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	97
IV.1.	Conclusiones.....	97
IV.2.	Recomendaciones.....	98
	Bibliografías	
	Anexos	
	Otros Anexos	

INDICE DE FIGURAS

No.	Contenido	Página
Figura 1.	Imagen de maquinaria plana	14
Figura 2.	Imagen de maquinaria Cerradora	15
Figura 3.	Imagen de maquinaria Collareta	16
Figura 4.	Imagen de maquinaria Atracadora	17
Figura 5.	Imagen de maquinaria Overlock	18
Figura 6.	Cuadro de listado de operaciones	20
Figura 7.	Ejemplo de diagrama de operaciones	21
Figura 8.	Diagrama de flujo	22
Figura 9.	Grafica de costos fijos	29
Figura 10.	Gráfica de costos variables	31
Figura 11.	Esquema de elementos de la competitividad	41
Figura 12.	Diagrama de diseño de trabajo	53
Figura 13	Cuadro de habilidades y limitantes de las personas y las máquinas	55
Figura 14	Diagrama de Ishikawa (causa y efecto)	67
Figura 15	Ejemplo de cuadro de Checklist	71
Figura 16	Ejemplo cuadro de T.G.N	72
Figura 17	Diagrama de factores de riesgos	83

INDICE DE CUADROS

No.	Contenido	Página
Cuadro 1.	Aumento de costos en la empresa Navitech S.A.....	88
Cuadro 2.	Es problema el aumento de costos en la empresa Navitech S.A	89
Cuadro 3.	Tiempo que ha afectado el aumento de costos en la empresa.	90
Cuadro 4.	Necesidad de disminuir el aumento de costos en la empresa Navitech S.A	91
Cuadro 5.	Importancia de un aumento de salarios a los trabajadores de empresa Navitech S.A	92
Cuadro 6.	Conocimientos de técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para la optimización de los procesos en la empresa Navitech S.A	93
Cuadro 7.	Importancia de la propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para la optimización de los procesos en la empresa Navitech S.A	94
Cuadro 8.	: Importancia de capacitación de personal acerca de la técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para la optimización de procesos de la empresa Navitech S.A.	95
Cuadro 9.	Reducción del aumento de costos con la implementación de la propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos para la optimización de procesos.	96

INDICE DE ANEXOS

No.	Contenido	Página
Anexo 1.	Modelo de investigación dominó.	1
Anexo 2.	Árbol de problemas, hipótesis y árbol de objetivos.	1
Anexo 3.	Diagrama del medio de solución de la problemática	1
Anexo 4.	Boleta de investigación para la comprobación del efecto general	1
Anexo 5.	Boleta de investigación para la comprobación de la causa principal.	1
Anexo 6	Anexo metodológico sobre el cálculo de la muestra.	1
Anexo 7	Cálculo del coeficiente de correlación.	1
Anexo 8.	Gráfica del comportamiento de la problemática sin y con proyecto.	5

INDICE DE GRÁFICAS

No.	Contenido	Página
Gráfica 1.	Aumento de costos en la empresa Navitech S.A.....	88
Gráfica 2.	Es problema el aumento de costos en la empresa Navitech S.A	89
Gráfica 3.	Tiempo que ha afectado el aumento de costos en la empresa	90
Gráfica 4.	Necesidad de disminuir el aumento de costos en la empresa Navitech S.A	91
Gráfica 5.	Importancia de un aumento de salarios a los trabajadores de empresa Navitech S.A	92
Gráfica 6.	Conocimientos de técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para la optimización de los procesos en la empresa Navitech S.A	93
Gráfica 7.	Importancia de la propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para la optimización de los procesos en la empresa Navitech S.A	94
Gráfica 8.	Importancia de capacitación de personal acerca de la técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para la optimización de procesos de la empresa Navitech S.A.	95
Gráfica 9.	Reducción del aumento de costos con la implementación de la propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos para la optimización de procesos.	96

I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación ha sido desarrollada por el alumno de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Rural de Guatemala. Previo a optar al título Universitario de Ingeniero Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciatura. Está enfocado a lograr el cumplimiento de metas en la confección de prendas, minimizar los costos de la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.

El presente estudio tiene como fin práctico constituir una fuente de consulta académica para estudiantes y profesionales sobre las técnicas de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos en la confección de prendas de vestir. Estas técnicas pueden ser empleadas para mejorar de gran manera los procesos de la empresa como también de otras.

El informe de la investigación, está integrado por cuatro capítulos, de la siguiente manera:

Inicialmente, la presentación y el prólogo. A continuación:

Capítulo I: Introducción, planteamiento del problema, hipótesis, objetivo general y específico, justificación, metodología, métodos y técnicas empleadas tanto en la formulación como en la comprobación de la hipótesis.

Capítulo II: Marco teórico y todos los aspectos conceptuales.

Capítulo III: Comprobación de la hipótesis. Con cuadros y gráficas de los resultados obtenidos de las encuestas relacionados a las variables dependiente “y” e independiente “x” con su respectivo análisis.

Capítulo IV: Las conclusiones y recomendaciones, luego bibliografía y anexos principales.

I.1. Planteamiento del problema

Al realizarse la investigación sobre el aumento de costos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala., en los últimos 5 años, se ha detectado la problemática del incumplimiento de metas en la confección de prendas, ya que, a pesar de contratar personal adicional para intentar alcanzar la meta de prendas confeccionadas, no se ha logrado.

Se han elevado los costos de personal lo cual ha generado disminución de ingresos a la empresa y menos rentabilidad en los últimos 5 años, esto se da, ya que no existe una propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos en dicha empresa.

Por el bajo nivel en el incumplimiento de metas se ha tenido que incrementar las horas laborales, esto con el fin de aumentar la producción y balancear ciertos puntos que han sido los más afectados, y por ende no favorables para la empresa; es un costo que se está dando y es innecesario.

Se da con mayor frecuencia la rotación de personal, es debido a que la mayor parte de los operarios no se comprometen realmente con que se logre cumplir la meta propuesta y toman la decisión de renunciar a su puesto de trabajo, lo que conlleva una nueva asignación para la operación vacía. Al contratarse nuevo personal tiende a ser de una desventaja, porque la mayor parte no cuenta con la experiencia y es limitada la búsqueda de personal, ya que es muy reducido.

Dada esta situación se contrata el doble del personal, debido a que solo uno no se da abasto para cubrir la operación y es una pérdida para la empresa, ya que la mayor parte de las operaciones están asignadas de esa manera en los últimos 5 años. A raíz del presente problema se originan diferentes flagelos que afectan a la empresa como: aumento de costos, contratación innecesaria de personal, rotación de puestos de trabajo, baja rentabilidad y el incumplimiento de metas en la confección de prendas.

I.2. Hipótesis

El aumento de costos en la empresa Navitech ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala., en los últimos 5 años, por incumplimiento de metas en la confección de prendas en la empresa se debe a la ausencia de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos.

I.3. Objetivos

Los objetivos de investigación, graficados son los siguientes:

I.3.1. General

Reducir costos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.

I.3.2. Específico

Lograr el cumplimiento de metas en la confección de prendas en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.

I.4. Justificación

El aumento de costos por incumplimiento de metas en la confección de prendas en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala es debido a la ausencia de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos.

Por lo que la contratación de personal adicional para lograr el cumplimiento de las metas genera un aumento de costos para la empresa, esto ocasiona que disminuya la rentabilidad y los ingresos, se tiene que invertir parte de los ingresos de la empresa para la contratación de personal adicional y genera gastos en la entrega de equipos e insumos para que el personal pueda desempeñar sus funciones correctamente.

El medio de solución a la problemática actual, es a través de la propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de los procesos, para de esta forma proponer una alternativa para que se reduzca la contratación de personal adicional, se mejoren los tiempos y procesos y se mejore la productividad y el rendimiento de los empleados fijos de la empresa.

Esto beneficiará a la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala, para reducir costos, lograr el cumplimiento de metas en la confección de prendas, esto mejorará en un 60% la operación y el desempeño de la empresa.

De no ejecutarse la técnica seguirá el aumento de costos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.

Si se desea lograr el éxito en una empresa en todos los sentidos y procesos, se debe combinar la mano de obra, los materiales y el transporte de estos dentro de las instalaciones de la planta de una manera eficiente y que se tenga el ordenamiento de las áreas de trabajo y de los empleados, también que sea económica, segura y satisfactoria para todos y además contribuya al proceso productivo eficaz, ya que también dependerá de esto en los costos y metas de producción.

I.5. Metodología

Los métodos y técnicas empleadas para la elaboración del presente trabajo de graduación, se expone a continuación:

I.5. Métodos

Los métodos utilizados variaron en relación a la formulación de la hipótesis y la comprobación de la misma; así:

Para la formulación de la hipótesis, el método utilizado fue esencial el método deductivo, el que fue auxiliado por el método del marco lógico para formular la hipótesis y los objetivos de la investigación, diagramados en los árboles de problemas y objetivos, que forman parte del anexo de este documento.

Para la comprobación de la hipótesis, el método utilizado fue el inductivo, que contó con el auxilio de los métodos: estadístico, análisis y síntesis.

La forma del empleo de los métodos citados, se expone a continuación:

1.5.1.1 Métodos y técnicas utilizadas para la formulación de la hipótesis

Para la formulación de la hipótesis el método principal fue el deductivo, el cual permitió conocer los aspectos generales de la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.

A este efecto, se utilizaron las técnicas que se especifican a continuación:

-Observación directa. Esta técnica se utilizó directamente en la empresa, a cuyo efecto, se observó la forma en que actuaban los empleados de dicha empresa, se pudo verificar el bajo rendimiento de los empleados.

-Investigación documental. Esta técnica se utilizó a efectos de determinar si se poseían documentos similares o relacionados con la problemática a investigar, a fin de no duplicar esfuerzos en cuanto al trabajo académico que se desarrolló; así como,

para obtener aportes y otros puntos de vista de otros investigadores sobre la temática citada.

Los documentos consultados se especifican en el acápite de la bibliografía, que fueron obtenidos a través de las fichas bibliográficas utilizadas en el transcurso de la revisión documental.

-Entrevista. Una vez formada una idea general de la problemática, se procedió a entrevistar al personal de la empresa, a efectos de poseer información más precisa sobre la problemática detectada.

Poseer una visión más clara sobre la problemática en la empresa, con la utilización del método deductivo, a través de las técnicas anteriormente descritas, se procedió a la formulación de la hipótesis, a cuyo efecto se utilizó el método del marco lógico, que permitió encontrar la variable dependiente e independiente de la hipótesis, además de definir el área de trabajo y el tiempo que se determinó para desarrollar la investigación.

La graficación de la hipótesis se encuentra en el capítulo 3 de dicho trabajo.

La hipótesis formulada de la forma indicada reza: “El aumento de costos en la empresa Navitech ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala., en los últimos 5 años, por incumplimiento de metas en la confección de prendas en la empresa se debe a la ausencia de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos”.

Para su análisis, desarrollo e interpretación se decidió utilizar como base el siguiente método:

El método del marco lógico, nos permitió también, entre otros aspectos, encontrar el objetivo general y el específico de la investigación; así como nos facilitó establecer la denominación del trabajo en cuestión.

1.5.1.2. Métodos y técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis.

Para la comprobación de la hipótesis, el método principal utilizado, fue el método inductivo, con el que se pudo obtener resultados específicos o particulares de la problemática identificada; lo cual sirvió para diseñar conclusiones y premisas generales, a partir de tales resultados específicos o particulares.

A este efecto, se utilizaron las técnicas que se especifican a continuación:

-Entrevista .Previo a desarrollar la entrevista, se procedió al diseño de boletas de investigación, con el propósito de comprobar las variables dependiente e independiente de la hipótesis previamente formulada. Las boletas, previo a ser aplicadas a población objetivo, sufrieron un proceso de prueba, con la finalidad, de hacer más efectivas las preguntas y propiciar que las respuestas, proporcionaran la información requerida, después de ser aplicadas.

Después de recabar la información contenida en las boletas, se procedió a tabularlas; para cuyo efecto se utilizó el método estadístico y el método de análisis, que consistió en la interpretación de los datos tabulados, en valores absolutos y relativos, obtenidos después de la aplicación de las boletas de investigación, que poseyeron como objeto la comprobación de la hipótesis previamente formulada.

Una vez interpretada la información, se utilizó el método de síntesis, a efecto de obtener las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de investigación; el que sirvió además para hacer congruente la totalidad de la investigación.

I.5.2 Técnicas

Las técnicas empleadas, tanto en la formulación como en la comprobación de la hipótesis, se expusieron anteriormente; pero éstas variaron de acuerdo a la etapa de la formulación de la hipótesis y a la comprobación de la misma; así:

Como se describió en el apartado (1.5.1 Métodos), las técnicas empleadas en la formulación fueron: La observación directa, la investigación documental y las fichas bibliográficas; así como la entrevista a las personas relacionadas directamente con la problemática.

Por otro lado, la comprobación de la hipótesis, se utilizó la entrevista y el censo.

Como se puede advertir fácilmente, la entrevista estuvo presente en la etapa de la formulación de la hipótesis y en la etapa de la comprobación de la misma. La investigación documental, estuvo presente además de las dos etapas indicadas, en toda la investigación documental y especialmente, para conformar el marco teórico.

II. MARCO TEÓRICO

El marco teórico consiste en desarrollar la teoría que va a fundamentar el proyecto de investigación. En su elaboración fue necesario acudir a la recopilación de datos e información documental.

Está integrado por aspectos doctrinarios, que incluyen toda la teoría que se ha escrito anteriormente sobre el tema.

II.1. Diseño y Distribución del proceso de producción en una empresa de textiles

El sistema de producción proporciona la estructura que facilita la descripción y la ejecución de un proceso de manufactura o de servicio. Tiene como variables los productos que se elaborarán o los servicios que se brindarán en un periodo dado, el volumen de productos o clientes y la participación de la mano de obra, así como la maquinaria y el equipo. (Diaz y Noriega 2017 p. 29)

“El propósito de una empresa textilera es convertir la fibra en hilo o bien, hilado de tejido, posteriormente estos son teñidos o impresos y después transformados en telas.” (Diaz y Noriega 2017 p. 29)

La empresa textilera y su área de producción cuentan con 4 etapas en la transformación de sus materias primas:

- a) Formación del hilo a partir de la fibra.
- b) Formación o elaboración de la tela.
- c) Procesos de humidificación.
- d) Fabricación de los tejidos. (Diaz y Noriega 2017 p. 29)

Existen 3 tipos importantes de telas que son populares en el mundo:

- a) Fibras de origen vegetal.
- b) Fibras artificiales, sintéticas o hechas por el hombre.
- c) Fibras de proteína. (Diaz y Noriega 2017 p. 29)

II.1.1. Proceso de las telas y mano de obra

Carranza, (2021) define lana son las fibras animales en las cuales se elaboran hilos a través de la lana de las ovejas.

Según Carranza, (2021) esquilación consiste en el primer paso para obtener la lana de una oveja y es rasurar o retirar la lana del animal (oveja), se puede realizar la esquilación y utilizar unas tijeras o bien una máquina especial para rasurar a la oveja, este proceso lo realiza un esquilador profesional.

Según Carranza (2021) selección es el proceso que consiste en desechar toda la lana que no es utilizable para el proceso de transformación, esta lana en mal estado suele contener residuos de excremento o ya sea que sea muy corta.

Carranza (2021) define limpieza consiste en limpiar la lana de la oveja, ya que esta suele contener residuos de plantas como hojas, palos, varas y de otro tipo. Una forma de prevenir que se adhieran estas partículas a la oveja es colocándole un abrigo durante el proceso de crecimiento de la lana. En este punto existen 2 alternativas:

Según Carranza (2021) la primera consiste en extraer cuidadosamente los residuos mantener la lanolina en la lana, algunas personas escogen por dejar la lanolina en la lana antes de retorcerla y de esta forma se logra una tela impermeable.

Carranza (2021) define la segunda se utiliza si no se desea retorcer con la grasa, también retirar los residuos vegetales y la lanolina.

Según Carranza (2021) se procede a lavar la lana, se puede lavar también por pequeñas partes cuidadosamente y luego se procede a secar bajo el sol, también se puede sumergir la lana en una pila con agua y jabón, se puede utilizar un detergente para retirar la grasa de la lana. Este proceso es esencial para que nuestra lana sea tratada de la mejor manera.

Carranza (2021) es importante no restregar el vellón contra sí mismo, ya que si se restriega se puede convertir en fieltro y posteriormente el hilarlo se haría imposible, el fieltro cuando se hace a propósito puede usarse para la creación de prendas.

II.1.2. Teoría de restricciones (TOC)

Carranza (2021) define esta teoría nos ayuda a lograr los resultados y metas deseadas para la empresa de manera sistemática y lógica, al manejar una empresa la mayoría de personas cometen el error de tomar a la empresa como un conjunto de áreas y no como una sola, donde las acciones de cada departamento repercuten en el desempeño de la empresa.

Según Carranza (2021) la teoría de restricciones es la que nos ayuda para lograr la interpretación y optimización de sistemas integrados basándose en los métodos de la ciencia, la teoría se basa enfocándose en que si en un proceso multitarea, no importándose su ámbito que se desarrolle, su velocidad de producción será establecida por el área más lenta, es decir, dirigir sus enfoques a los puntos más críticos o lentos de la empresa y optimizar el proceso más débil y lento y de esta manera lograr mejoras en la actividad.

Carranza (2021) define hay que tomar en cuenta que las restricciones y limitaciones dentro de estas áreas críticas pueden generarse a partir de procesos físicos como capacidad de recursos, provisión de materiales y otros, o de mercado y recursos humanos. Según la teoría de restricciones primero se debe identificar el área más crítica, llamada también “cuello de botella”, para buscar una forma de cómo mejorar la velocidad de esta misma y mejorar su gestión y capacidad de restricción.

Según Carranza (2021) una vez identificada los problemas se debe preparar un plan que permita solucionar y mejorar los inconvenientes que detienen la producción en las áreas de la empresa. Una vez que los problemas sean erradicados la empresa puede evolucionar y tendrá nuestros propósitos como también nueva visión.

II.1.3. Diseños de la planta textil

Según Carranza (2021) el diseño de una planta de industria textil involucra y se apoya con todas las ramas de la ingeniería, en especial la ingeniería de plantas industriales, en esta se aplican las formas de diseño que se enfocan en la apariencia y en el conocimiento de los expertos y especialistas en esta rama, y de esta forma encontrar el diseño más óptimo y factible que apoye al desempeño correcto y ágil de la empresa textilera, ubicar las diferentes áreas en una ubicación que facilite su transitabilidad y locomoción, donde esta no perjudique u obstaculice a otras áreas.

Carranza (2021) define los especialistas en el diseño de la planta deben trabajar en conjunto para lograr un reordenamiento y mejorar la ubicación de las diferentes áreas de la empresa textilera y facilitarles a los empleados sus tareas y labores que desempeñen dentro de la misma, además tener en cuenta que las ubicaciones no sean riesgosas ni peligrosas a causa del diseño.

Carranza (2021) define si queremos lograr el éxito en una empresa en todos los sentidos y procesos, se debe combinar la mano de obra, los materiales y el transporte de estos dentro de las instalaciones de la planta de una manera eficiente y que se tenga el ordenamiento de las áreas de trabajo y de los empleados, también que sea económica, segura y satisfactoria para todos y además contribuya al proceso productivo eficaz, ya que también dependerá de esto en los costos y metas de producción.

Según Carranza (2021) el diseño de una planta textil debe de tener una estructura organizada de cada área, de eso modo el traslado de los materiales y herramientas de trabajo se harán en menos tiempo; la producción será más eficiente y eficaz.

Según Carranza (2021) nuestros trabajadores tendrán un ambiente de trabajo en excelentes condiciones y con todas las normas de seguridad establecidas que garanticen su protección personal.

II.1.4. Sistema de producción Toyota (TPS)

Según Carranza (2021) este sistema está compuesto por un grupo de principios que a lo largo de la historia han demostrado tener eficiencia dentro de una empresa.

El TPS está enfocado en lograr 3 resultados deseados:

Carranza (2021) define ofrecer a los clientes productos de la más alta calidad, tener en cuenta y utilizar el menor costo posible en tiempo y forma, así se logrará que el plazo de entrega de los productos sea el más eficiente y rápido.

Según Carranza (2021) ofrecerles a los colaboradores una satisfacción, seguridad, ambiente agradable dentro de la empresa, que estos se sientan cómodos y en familia dentro de las instalaciones.

Según Carranza (2021) lograr una buena respuesta ante las demandas del mercado, tener en cuenta que existirán periodos de alta demanda, también lograr beneficios reducir los costos de materia prima y herramientas.

Según Carranza (2021) el TPS se enfoca en la eliminación completa de los residuos, eliminar la sobrecarga y lograr que los colaboradores puedan trabajar de una forma eficiente, segura y sin problemas, también se enfoca en mejorar continuamente los procesos y trabajos para de esta forma garantizar una máxima calidad y eficiencia, también eliminar los residuos y peligros para los colaboradores.

Carranza (2021) permite establecer conductas positivas y un hábito de conducta en los operarios, fortaleciendo las medidas de seguridad en los puestos de trabajo dentro de las instalaciones de la empresa. Se debe cumplir con los puntos anteriores para aumentar la producción. Es importante que cada uno de los elementos innecesarios sean eliminados para que funcione correctamente los procesos y se vean reflejados en la producción al final del día.

II.2. Clasificación de Maquinaria, Materiales y herramientas de trabajo

“En la industria de confección de prendas de vestir es necesario contar con maquinaria adecuada para cada tipo de costura y que requiera minimizar los tiempos de producción de una prenda” (Ponciano 2019 p. 28)

Es necesario contar con la maquinaria adecuada para poder confeccionar las prendas de vestir, ya que esta es nuestra mano derecha para la elaboración de las prendas, sin la maquinaria adecuada nos sería demasiado difícil la confección y por lo tanto el logro de las metas de unidades producidas. (Ponciano 2019 (p. 28)

II.2.1. Maquinaria utilizada para la confección de prendas en una industria textilera

a) Plana: Realiza costuras cerradas con un máximo de dos agujas. La máquina plana de una aguja es utilizada para realizar operaciones como colocar etiquetas, sobre costuras, cerrar puños, banda, entre otros. Realiza un total de 6 a 18 puntadas por pulgada y para su funcionamiento utiliza dos hilos, uno en el carrete exterior y otro en la bobina interna que permite la puntada requerida para la confección del sudadero. (Ponciano 2019 p.29)

Figura 1. Imagen de maquinaria plana



Fuente: Gómez y Gutiérrez (2018).

b) “Cerradora: Posee varias agujas y su función es realizar costuras de unión de dos telas en donde se necesita resistencia en la puntada.” (Ponciano 2019 p.29)

Carranza (2021) este tipo de máquinas también se utilizan para realizar uniones de costados, son más seguras y eficientes, y las costuras sean más resistentes.

Por medio de puntadas francesas cierran los costados del sudadero.

Figura 2. Imagen de maquinaria Cerradora



Fuente: Gómez y Gutiérrez (2018).

d) *Collareta: Estas máquinas son muy similares a las máquinas recubridoras, son utilizadas para realizar cuellos o mangas, es decir, para trabajar sobre sectores curvos. Sirven para realizar sobre costuras de hombros, mangas, banda y 29 puños. Así como para realizar el ruedo de la bolsa. Realiza de 6 a 18 puntadas por pulgada.* (Ponciano 2019 p.29)

Figura 3. Imagen de maquinaria Collareta



Fuente: Gómez y Gutiérrez (2018).

d) Atracadora: La función que cumplen estas máquinas es afirmar los extremos de las piezas que están montadas en el sudadero. Por ejemplo: la bolsa delantera (tipo canguro) y para evitar que se deshilachen las puntas de las cintas que van dentro de los ojales del capuchón. (Ponciano 2019 p.29)

“Trabaja en forma de zig zag con una puntada consistente y firme. Realiza de 16 a 22 puntadas por pulgada. Utilizados hilos, uno en el carrete externo y otro en la bobina interna.” (Ponciano 2019 p.29)

Según Carranza (2021) existen dos tipos de máquinas de atraques las de 28 y 42 puntadas. Las de 42 puntadas se utilizan para realizar atraques de bolsas traseras y mientras las de 28 puntadas se utilizan para realizar atraques de bolsas cargo y tapaderas, atraques delanteros y fly y pegar pasadores. Cada una se utiliza en ese orden porque se trabaja mejor cada operación.

Figura 4. Imagen de maquinaria Atracadora



Fuente: Gómez y Gutiérrez (2018).

e) Overlock de 3 hilos, 4 hilos y 5 hilos: También conocida bajo el nombre de remalladora. Estas máquinas son utilizadas para evitar que las costuras se deshilachen ya que realizan puntadas sobre las costuras. Existen tres tipos de estas máquinas: overlock de 3, 4 y 5 hilos. Las máquinas overlock de tres hilos se utilizan para unir diferentes piezas del sudadero como forro del capuchón, limpieza de bolsa y de capuchón. Realiza de 6 a 22 puntadas por pulgada según lo requiera el cliente. (Ponciano 2019 p.29)

“La máquina posee un botón diseñado para graduar las puntadas por pulgada. Utiliza tres hilos los cuales brindan fuerza y seguridad en una costura, además posee una cuchilla que corta los excesos de tela.” (Ponciano 2019 p.29)

“Es por eso que es una máquina muy versátil e indispensable en la industria de confección.” (Ponciano 2019 p.29)

Las máquinas de 4 y 5 hilos sirven para las mismas operaciones que la máquina overlock de 3 hilos, pero su puntada es más segura y ancha. Las operaciones que utilizan estas máquinas son unión de hombros, coser mangas, banda y puños. (Ponciano 2019 p.29).

Figura 5. Imagen de maquinaria Overlock



Fuente: Gómez y Gutiérrez (2018).

Según Carranza (2021) estas máquinas deben ser utilizadas por operarios con conocimientos y experiencia comprobable, para proteger su vida en todo momento. Es importante el uso del equipo de protección personal (EPP) al momento de ser manipuladas cada una de las diferentes máquinas.

Carranza (2021) este tipo de máquinas se les debe conectar aire para que al momento de realizar las costuras no se atoren desperdicios de los cortes que realiza la misma. Tienen agregadas unas cuchillas muy filosas por lo cual la máquina posee un protector para dedos que debe ser utilizado en todo momento.

II.3. Listado de Operaciones

“Es una función que se desarrolla en todas las empresas del mundo, sin importar su tamaño o actividad económica, puesto que la fabricación de bienes o la oferta de servicios necesita un administrador de operaciones” (Monsalve 2018 p. 29).

Las operaciones tienen la responsabilidad de ejecutar las tareas del área de producción de los bienes y servicios de las empresas, ejecutan las decisiones que se relacionan con los sistemas de innovación y uno de sus objetivos es la participación de la búsqueda de herramientas que ayuden con las competencias sostenibles de las empresas y fábricas. (Molsalve 2018 p.29)

“Las operaciones ayudan a realizar funciones como procesos de análisis, gestión, administración, y dirección que básicamente consiste en la organización y asignación de recursos que ayuden a optimizar la función del área productiva.” (Monsalve 2018 p.29)

Los administradores de operaciones son los encargados del correcto manejo de los departamentos y las áreas de producción, así como las operaciones organizacionales y bienes y servicios, también se encargan del área de ventas, sistemas de información, finanzas y uno de sus objetivos es la calidad y la promoción del recurso humano. (Molsalve 2018 p.29)

Se ocupan del manejo de la información, en conjunto con un buen diseño en los procesos; integra todas las actividades necesarias para proveer los bienes y servicios ofertados, implementación de políticas, instrucciones, descripciones, procedimientos, aprobaciones, métodos de manufactura y de control, cánones, legislación vigente, entre otras. (Molsalve 2018 p.29).

Carranza (2021) se debe tener un registro de todas las operaciones que lleva el estilo, ayudará mucho a los jefes de área y supervisores para que armen la estructura de la línea y cada uno de los puestos de trabajo. Es importante que se conozca la estructura que tendrán cada uno de los cuerpos de la prenda. Así mismo permite organizar las herramientas y materiales de trabajo en cada uno de los puestos. Cada uno de los grupos debe estar bien organizado de lo contrario, no se armará correctamente la prenda y tendrá problemas de calidad.

Figura 6. Cuadro de listado de operaciones

CONFECCION DEL PANTALON VESTIR CONFECCION BOMAGAIN					
LISTADO DE OPERACIONES/BALANCEO					
SECCION		ANALISTA			
REF	PANTALON CLASICO	FECHA			
PRET GANCHO Y BOTON					
7 PASADORES					
No	OPERACION	PROCESO	MAQ	SAM /REFE.	ESTÁNDAR
1	FILETEAR TRASEROS	TRAS	OV3	0,87	
2	HACER PINZAS X2	TRAS	R1	1,07	
3	PLANCHAR PINZAS X2	TRAS	PLN	0,56	
4	FILETEAR DELANT	FRENT	OV3	1,19	
5	FILETEAR ALETILLON	FRENT	OV3	0,07	
6	TERMOFIJAR ALETILLA	FRENT	FUS	0,35	
7	FILETEAR ALETILLA	FRENT	OV3	0,05	
8	PREPARAR CIERRE	FRENT	R1	2,63	
9	PEGAR CIERRE	ENSAM	R1	1,86	
10	APAREAR	ENSAM	OM	0,28	
11	UNIR COSTADOS	ENSAM	R1	2,69	
12	ABRIR COST COSTA PANT	ENSAM	PLN	1,47	
13	RECUBRIR PASADORES X6	ENSAM	REC	0,235	
14	MEDIR Y RECORTAR PASADORES	ENSAM	OM	0,68	
15	PEGAR PASADORES X6/ 1CM	ENSAM	R1	1,86	
16	IGUALAR CINTURA/CIERRE	ENSAM	OM	0,51	
17	TERMOFIJAR PRETINA	PREP	FUS	2,5	
18	SEÑALAR PUNTAS	PREP	OM	0,33	
19	QUEBRAR PRETINA	PREP	PLN	1,52	
20	PEGAR MARQUILLA Y TALLA	PREP	R1	0,61	
21	COSER INSTRUCCIÓN LAVADO	PREP	R1	0,29	
22	SEÑALAR ANCHO PRETINA	PREP	OM	1,31	
23	ENSAMBLAR PRETINA Y PANTALON	ENSAM	OM	0,17	
24	PEGAR PRETINA	ENSAM	R1	1,69	
25	PLANCHAR PEGADA PRETINA	ENSAM	PLN	1,15	
26	SEÑALAR CINTURA	ENSAM	OM	0,39	
27	CERRAR ENTREPIERNA	ENSAM	R1	2,32	
28	ABRIR COST ENTREPIERNA	ENSAM	PLN	1,17	
29	CERRAR TIRO	ENSAM	CAD	2,89	
30	ABRIR COST TIRO	ENSAM	PLN	0,74	
31	HACER PUNTAS DE PRET CRUZ	ENSAM	R1	0,5	
32	ASENTAR PRETINA	ENSAM	R1	1,64	
33	ATRACAR ALET	TERM	PRE	0,57	
34	OJALAR X1	TERM	OJL	0,35	
35	MARCAR X1 BOTON	TERM	OM	0,24	
36	BOTONAR X1	TERM	BOT	0,57	
37	PULIR PANT/FEM	TERM	OM	4,29	
38	PLANCHAR CINTURA PANT	TERM	PLN	1,28	
39	PLANCHAR PIERNAS	TERM	FUS	1,96	
40	EMPATAR QUIEBRE	TERM	PLN	1,21	
	TOTAL				

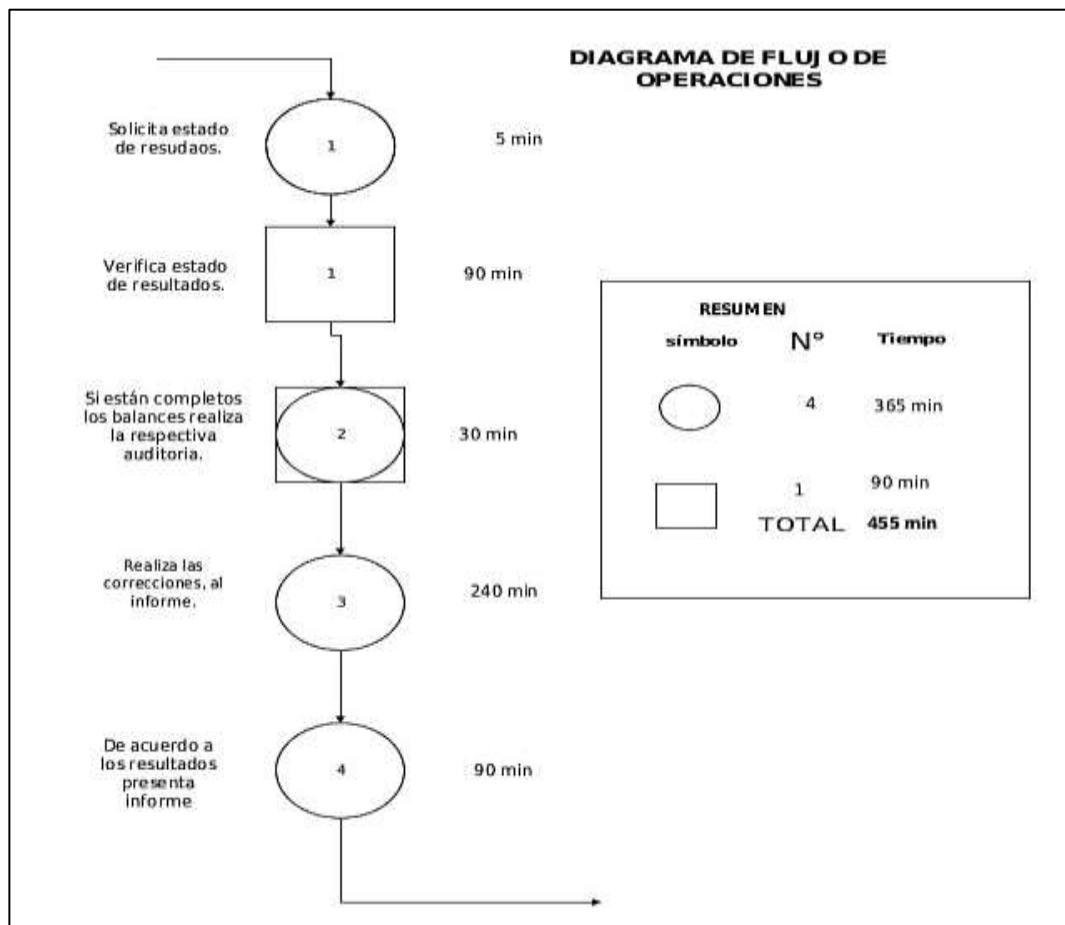
Fuente: Bomagain, Ventas (2013).

II.3.1. Diagrama de operaciones

“Este diagrama muestra la secuencia cronológica de las operaciones e inspecciones que se realizan en las líneas de producción, así como las entradas de materia prima y materiales que se utilizan en el proceso de fabricación de los productos.” Castillo 2005 p.29).

Al construir el diagrama de operaciones se utilizan 3 símbolos: un círculo que representa una operación, un cuadrado que representa una inspección y un círculo dentro de un cuadrado el cual representa una inspección que se realiza junto con una operación. (Castillo 2005 p. 29).

Figura 7. Ejemplo de diagrama de operaciones








Fuente: Cano (2012).

II.3.2. Diagrama de flujo

Carranza (2021) define el diagrama de flujo muestra la secuencia cronológica de las actividades que se realizan en el proceso de producción, pero de forma más detallada que en el diagrama de operaciones. El diagrama de flujo se utiliza para registrar costos ocultos no productivos tales como distancias recorridas, demoras y almacenamientos temporales, que al ser detectados pueden analizarse para tomar medidas y minimizarlos.

Según Carranza (2021) el diagrama de flujo además de registrar las operaciones e inspecciones, muestra las siguientes actividades: transporte, representado con una flecha; almacenamiento, el cual se representa con un triángulo equilátero sobre uno de sus vértices; y demora, la cual se representa con una letra D mayúscula.

Figura 8. Diagrama de flujo

Símbolo	Nombre	Función
	Inicio / Final	Representa el inicio y el final de un proceso
	Línea de Flujo	Indica el orden de la ejecución de las operaciones. La flecha indica la siguiente instrucción.
	Entrada / Salida	Representa la lectura de datos en la entrada y la impresión de datos en la salida
	Proceso	Representa cualquier tipo de operación
	Decisión	Nos permite analizar una situación, con base en los valores verdadero y falso

Fuente: Martínez (2015).

Según Carranza (2021) son diagramas claros y fáciles de comprender que describen pasos o rutas de un proceso o sistema. Son utilizados dentro de las líneas de producción para ver la secuencia de las operaciones y asignaciones del personal. Los símbolos a utilizar son los siguientes: cuadrados, rectángulos, diamantes, entre otros.

II.3.3. Diagrama Hombre-maquina

El diagrama hombre-máquina se utiliza para analizar, estudiar y optimizar una sola estación de trabajo, es decir, el de realizar un balance económico del tiempo ocioso para los hombres y maquinas. En este diagrama se muestra separadamente el tiempo de operación de la maquina con sus varios elementos y el tiempo del operario, así como la relación de las operaciones. (Jananía 2008 p.69).

Este diagrama es una representación gráfica de trabajo coordinado y tiempo de espera de uno o más hombres o una combinación entre máquinas y hombres. Describe las relaciones de dos o más secuencias simultaneas de actividades para la misma escala de tiempos. (Jananía 2008 p.69).

“Normalmente el propósito de esta gráfica es de disponer la secuencia de operaciones de los recursos, para que así se obtenga un tiempo optimo o mínimo de cada proceso productivo.” (Jananía 2008 p.69).

“Hay que notar que la gráfica describe un ciclo completo de la actividad y se selecciona arbitrariamente un punto inicial de actividades, y se gráfica hasta llegar al ciclo.” (Jananía 2008 p.69).

Para hacer la gráfica, primero se deberá tener la información en la parte superior del mismo. Seguidamente se colocarán los datos en forma horizontal, como ser el hombre y las maquinas. Verticalmente se colocarán los tiempos de cada una de las actividades que al final nos determinarán el ciclo. (Jananía 2008 p.69).

“Se necesita saber que el tiempo de ciclo es igual a carga, maquinado y descarga, siempre que el maquinado de las maquinas sean automáticos, ya que esto sucede en la mayoría de los casos.” (Jananía 2008 p.69).

II.4. Registro de producción

Según Carranza (2021) el registro de producción nos ayuda a el establecimiento de un objetivo y la clasificación de un producto o materia prima que se desea comercializar y producir para la fabricación del producto se tiene un procedimiento específico, dicho procedimiento tiene que ser económico y factible, considerar la capacidad del sistema de producción.

Carranza (2021) define las operaciones del sistema de producción se llevan a cabo después de realizado el plan del sistema productivo, estas se llevan a cabo con todas las funciones primordiales y complementarias que estas así lo requieren, ya que de esta manera se logrará el aseguramiento de la eficiencia y productividad del sistema de producción.

Carranza (2021) define existen cuatro clases de sistemas de producción, los cuales su principal característica es la distribución de la planta, el tipo de producción y la automatización de la planta de producción.

Según Carranza (2021) se incluyen todos aquellos datos o información que ayuden a incrementar la producción. Existen varios registros, tales como: los controles de inventario, los controles de producción por grupo, los controles de calidad, control de reparaciones.

Según Carranza (2021) los datos obtenidos son analizados por ingenieros encargados quienes deben preparar un reporte detallado de lo bueno o malo que se encuentre dentro de las líneas de producción. Se toman las decisiones más favorables que ayuden a incrementar la producción y su calidad.

Así mismo, estos datos se trasladan a los jefes de área y supervisores para que también estén enterados de lo que sucede y como se debe resolver cada uno de los problemas encontrados.

II.4.1. Sistemas de producción continua

Según Carranza (2021) su principal característica es contar con instalaciones que estén diseñadas para ciertos recorridos y su flujo de operaciones sea factible y rápido, este sistema es comúnmente utilizado para la fabricación de objetos en conjunto y con características similares, las operaciones que en este sistema se ejecutan están organizadas y equilibradas para lograr un proceso de producción excelente.

Carranza (2021) este sistema es el más utilizado dentro de los grupos de producción, y es debido a que la confección de los estilos tiene una gran cantidad de demanda. Cada uno de los lotes de producción rebasan de 5000 a 7000 piezas; depende el tipo de corte que se le asigne. Estos sistemas se utilizan cuando el cliente desea producción en masa.

Según Carranza (2021) su estructura organizada permite que cada grupo de trabajo este desglosado en diversas operaciones y forman una parte de la prenda a confeccionar. Se debe realizar de esta manera para que la calidad sea aceptada.

Carranza (2021) el ensamble de las diferentes partes se realiza fácilmente debido a que cada una de las piezas es enumerada y es revisada si existe algún tipo de cambio de color en la tela.

II.4.2. Sistemas de producción intermitente

Según Carranza (2021) estos sistemas se caracterizan por producir lotes de fabricación, primero se realiza un determinado lote seguido con una cierta cantidad limitada de producción, seguido de otro lote con un producto diferente.

Carranza (2021) este sistema es utilizado para crear prendas de vestir, pero en cantidades más pequeñas y se debe a que los lotes a producir son de 500 a 100 piezas, por lo que no es necesario armar grupos con muchos operarios.

II.4.3. Sistemas de producción modular

Carranza (2021) define este sistema se encarga de la fabricación de estructuras permanentes con la intención de evitar la construcción de subestructuras, este sistema permite a los colaboradores de la fábrica la realización de varias actividades en diferentes módulos de la planta.

Según Carranza (2021) la producción intermitente es utilizado en su mayoría para la creación de muestras o prototipos de los estilos que en su momento pueden ser producidos. Es de gran ayuda este sistema debido a que no necesita gran cantidad de máquinas para confeccionar la prenda, todo se concentra en un solo lugar.

II.4.4. Sistemas de producción por proyectos

Según Carranza (2021) son los sistemas que se crean a partir de un potencial proyecto o producto de un mercado, se caracteriza por poseer una serie de etapas consecutivas con operaciones que facilitan el cumplimiento de metas y objetivos del proyecto.

Carranza (2021) define hay que tener en cuenta que los tipos de producción antes mencionados poseen un sistema organizativo y distribución del equipo, cada tipo de sistema posee características específicas y estos demandan condiciones de trabajo diferentes para su correcta implementación y para que su operación sea efectiva.

Según Carranza (2021) este sistema es utilizado para crear volúmenes de producción más pequeños. Para este tipo de sistemas no es necesario tener un flujo de procesos extenso, debido a que todo se centra en un solo lugar.

Carranza (2021) se debe utilizar este proceso continuo para crear prendas especiales, de manera que exista una secuencia con las operaciones asignadas y las tareas sean realizadas de manera eficiente y eficaz; comprobando los estándares de calidad y sean aceptados por nuestros clientes.

Carranza (2021), estos sistemas son muy utilizados, debido a que no generan demasiados costos de producción, se ahorra tiempo para armar la estructura del estilo a trabajar y el personal está altamente capacitado para poder cumplir cualquier actividad que se le encomiende.

II.4.5. Costos de operación y de producción

“Salidas de dinero en que se incurre al adquirir un bien o servicio, con la intención que genere un ingreso o beneficio futuro. Depende del tipo de empresa de la cual este habla, los costos de producción pueden variar” (Villareal 2013 p. 12).

dijeron:

Son los que acumulan costos para un proceso en un periodo de tiempo para los tres elementos del costo: material, mano de obra y costos indirectos de carga fabril. En el sistema de costos por procesos, tanto el número de unidades fabricadas como el costo son contabilizados sobre una base departamental, seccional o para algún proceso específico y para un periodo dado. (Jiménez y Espinoza 2007 p. 209)

Según Carranza (2021) los costos de operación están relacionados con el desempeño de una empresa diariamente, estos gastos los conforman todos los costos necesarios para la operación de la fábrica, principalmente en las áreas de mantenimiento y administración.

Según Carranza (2021) principalmente los gastos de mantenimiento son los más relacionados con los productos, mientras tanto los costos administrativos se enfocan más en los costos de la documentación y de los empleados.

Carranza (2021) define los costos como todas aquellas inversiones que la empresa tiene que realizar para mejorar los productos, materiales, herramientas, equipos, entre otros. La mayoría de los costos se enfoca en estudiar cada una de las áreas de la empresa, para tomar las mejores decisiones.

Carranza (2021) define estos costos se pueden dividir en dos categorías: Costos fijos y Costos variables.

II.4.5.1. Costos fijos

Los costos de abastecimiento de la capacidad de operación de una compañía se conocen como costos fijos o costos de capacidad. Para que un costo se clasifique como fijo, debe haber un intervalo de salidas relativamente amplio para el cual se espera que el costo se mantenga constante. (Park 2009 p. 352)

“Este intervalo se llama rango pertinente.” (Park 2009 p. 352)

En otras palabras, los costos fijos no cambian dentro de un periodo dado aun cuando el volumen pudiera cambiar. Algunos ejemplos comunes de costos fijos son las rentas de edificios, la depreciación de edificios, maquinaria y equipo y los salarios del personal administrativo y de producción (Park 2009 p. 352)

Carranza (2021) define los costos fijos son los costos que una empresa siempre debe tener en cuenta para sus gastos y cancelarlos independientemente de su rendimiento en el área de producción.

Carranza (2021) estos son fijos ya que no varían frente a los cambios de producción de bienes o servicios. Visto en otras palabras estos costos no importa cuánto produzca la empresa, siempre tendrán que ser cancelados.

Según Carranza (2021) existen características que definen a los costos fijos tales como:

Carranza (2021) se debe llevar un registro detallado de estos costos para tener un control actualizado de ellos.

Carranza (2021) tienen un papel fundamental para el cálculo del punto de equilibrio.

Carranza (2021) no sufren variaciones los niveles de producción si se llegan a alterar en su momento.

Algunos ejemplos de costos fijos pueden ser:

-Carranza (2021) define los pagos de alquiler de edificios, bodegas u oficinas; estos gastos siempre deben realizarse de forma puntual.

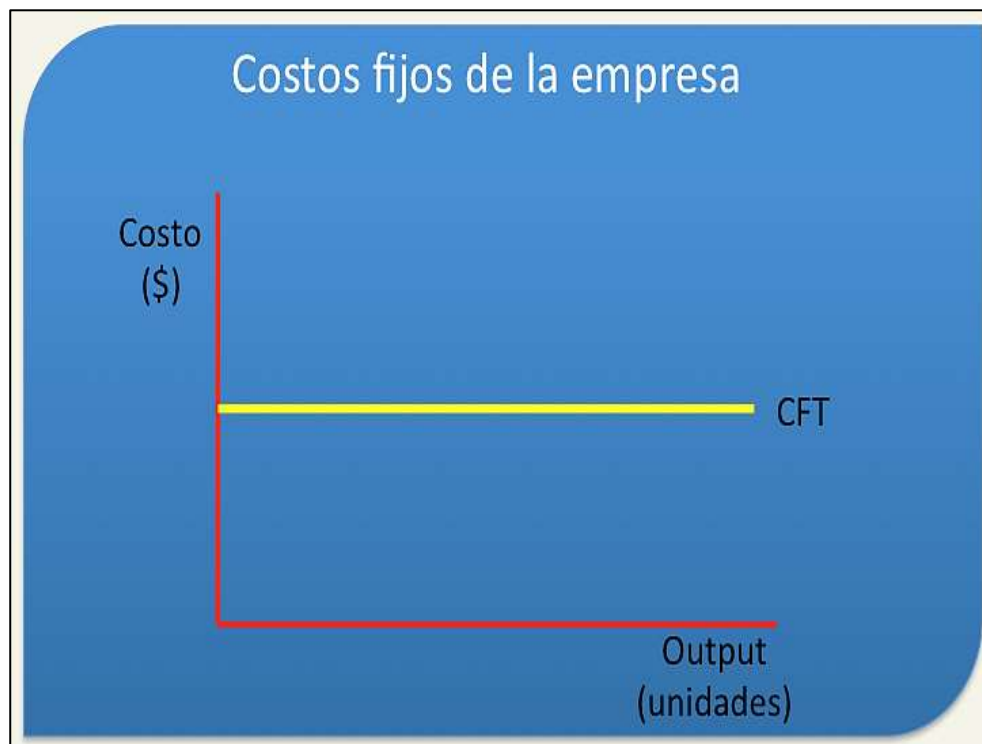
-Carranza (2021) define pagos de seguros contra accidentes y siniestros.

-Carranza (2021) define pagos a las compañías de telefonía, internet, agua o luz.

-Carranza (2021) define pagos de salarios brindados por los colaboradores, es decir, mano de obra.

-Carranza (2021) define licencias municipales, ambientales o que alguna entidad lo requiera para poder operar.

Figura 9. Grafica de costos fijos



Fuente: Ramírez (2011).

Según Carranza (2021) los costos fijos son todos aquellos pagos que la empresa tiene que realizar de forma obligatoria, sin importar los niveles de producción y pueden ser estimados con mayor precisión debido a que no sufren cambios repentinos.

II.4.5.2. Costos variables

Carranza (2021) define son los costos que pueden variar tomar en cuenta el nivel de producción o de ventas, son también conocidos como coste variable, en otras palabras, son los costos que van de la mano con la producción desarrollada por una empresa y tomar en cuenta la cantidad de bienes o servicios que produzcan.

Según Carranza (2021) cuanto más productos o servicios se produzcan en el mes, más costos variables deberá pagar la empresa o fabrica, mientras más producto se fabrique, más costos de empaquetado o más materia prima se deberá de pagar.

Según Carranza (2021) en otras palabras los costos variables se pueden definir de la siguiente manera: a mayor productividad, mayor costo variable, y a menor productividad, menor costo variable.

Carranza (2021) estos costos dependen directamente del aumento o disminución de la producción. El manejo eficiente que se realice evitará pérdidas económicas y dificultades financieras.

Carranza (2021) define el costo variable como el total de trabajo, recursos, materiales y servicios utilizados para la fabricación de un producto. Así mismo, se utilizan para ver si se alteran o cambian los gastos de elaboración, si este se detiene por completo o si hay cambio en el nivel de producción.

Según Carranza (2021) estos costos permiten que se maximicen los recursos de la empresa y debe ser un trabajo constante para que se cumpla la productividad y su rentabilidad.

Figura 10. Gráfica de costos variables



Fuente: Ramírez (2011).

II.5. Factores que intervienen en la confección de una prenda

II.5.1. Control de materiales

El control de materiales es el procedimiento por medio del cual se lleva el control de la materia prima y materiales que ingresan a la empresa, con el fin de controlar la calidad de la materia prima y distribuir correctamente los materiales a los operarios. (Castillo 2005 p.80)

Los pasos que se deben seguir en el procedimiento de control de materiales son los siguientes:

- “La materia prima debe pedirse con anticipación, ya que es enviada de los Estados Unidos.” (Castillo 2005 p.80).

- “El encargado de materiales debe recibir la materia prima y los materiales que llegan a la empresa.” (Castillo 2005 p.80).

- “Al recibir materia prima o materiales, debe verificar que la cantidad sea la correcta; también debe asegurarse de que la materia prima no tenga defectos.” (Castillo 2005 p.80).

- “Si se encuentra material defectuoso o faltante, debe reportarse inmediatamente al gerente de exportaciones y logística para hacer el reclamo.” (Castillo 2005 p.80).

- “Después de revisada la materia prima, esta debe ingresarse al área de azorado, en el caso de las telas, y a la bodega de accesorios en el caso de otros materiales.” (Castillo 2005 p.80).

- “Cada supervisor de línea debe encargarse de distribuir los materiales a los operarios de la línea.” (Castillo 2005 p.80).

Según Carranza (2021) existen muchos factores que intervienen en una confección de prendas, se mencionan las siguientes:

Carranza (2021) la tela presenta muchos cambios de tonalidad y los patrones del corte no tienen las medidas correctas.

Según Carranza (2021) los paquetes no están debidamente enumerado y los lotes tienen mucha demora al llegar a las líneas de producción.

Carranza (2021) las costuras tienen demasiados defectos y se tienen problemas con la confección de la prenda.

Según Carranza (2021) los operarios no cuentan con la capacidad (experiencia necesaria) para cumplir con la meta asignada.

Según Carranza (2021) existen operaciones que crean demoras dentro de la confección (Ejemplo: el pegado del ribete, el pegado de la pretina, los atraques delanteros, el ruedo de las piernas, inclusive hasta la inspección de la prenda.

Según Carranza (2021) la prenda esta demasiada expuesta al suelo, tiende a ensuciarse fácilmente y esto crea problemas de calidad.

Según Carranza (2021) existen otros factores que afectan a la prenda, se mencionan los siguientes:

Según Carranza (2021) el lavado de la prenda provoca cambios tonalidad, por tal razón se rechazan.

Carranza (2021) la calidad de la prenda no es aceptada y existe demasiada mancha en los pantalones

Carranza (2021) los acabados y el planchado de la prenda no se realizan correctamente.

Según Carranza (2021) la auditoria final es quien determina si la calidad de la prenda se encuentra o no dentro de los estándares permitidos.

Según Carranza (2021) se debe notificar al jefe de área y supervisor de línea, que las prendas al presentar diversos defectos no tendrán la calidad que se desea. Por tal razón, se debe reparar cada una de las prendas, esto evitara que la empresa tenga pérdidas económicas.

Carranza (2021) las prendas que no cumplen con la calidad desea, pasan a ser segundas; son vendidas a un precio menor que las de primera. Se debe entarimar y almacenar para posteriormente ser empacadas y exportadas.

Según Carranza (2021) el hang tag está mal colocado en la prenda y el empaque de la prenda se encuentra dañado.

Según Carranza (2021) se tiene problemas al contabilizar las exportaciones y es debido a las piezas que se extravían en el proceso.

II.5.2. Procedimiento de estudio de tiempos

Según Carranza (2021) los procedimientos para realizar un estudio tiempos de cada operación se determina en base al tiempo estimado que se lleva al ejecutar cada operación, este estudio se realiza cada cierto tiempo o cuando se crea necesaria la supervisión del correcto desempeño de los operarios y trabajadores, o ya sea cuando se implementen nuevas operaciones en la cadena de producción.

Estos son los pasos a seguir para la implementación del estudio de tiempos:

Carranza (2021) define los encargados del área de producción son los que deben planear y definir cuándo se realizará el estudio de tiempos.

Carranza (2021) define los encargados de producción deben definir los tiempos con la ayuda de un formato designado, tomar en cuenta los tiempos desde la primera hasta la última operación de la cadena de producción.

Según Carranza (2021) también deben considerarse los elementos no comunes o imprevistos que no se pueden evitar, como la limpieza de las agujas o bien cuando estas se atascan en la máquina de coser.

Según Carranza (2021) deben considerarse al menos tres tomas de tiempo en diferentes periodos, debe realizarse una toma por la mañana, otra por el medio día y otra en la tarde, luego se hace un promedio de estos tres tiempos.

Carranza (2021) define los encargados de producción analizan junto con los gerentes operarios los resultados y seguidamente toman las medidas necesarias para la ejecución del estudio de tiempos.

Carranza (2021) se debe llevar un registro de todos los estudios de tiempos realizados a cada uno de los estilos producidos en las líneas, para que quede evidencia e información detallada de los mismos.

II.5.3. Estudio de movimientos

Según Carranza (2021) este proceso se enfoca en el análisis de los movimientos que los operarios realizan en cada tarea asignada, estos estudios se ejecutan y se llevan a cabo cuando existe una operación nueva o bien para la modificación de una operación existente que su producción haya disminuido o sea ineficiente.

Los pasos para el estudio de movimientos son:

Según Carranza (2021) los encargados de producción junto con los gerentes deben de establecer cuando será necesario la realización del estudio de movimientos.

Carranza (2021) define los encargados deben tomar nota de los movimientos y clasificarlos posteriormente según su necesidad para verificar si son eficientes o ineficientes.

Según Carranza (2021) si se encuentran movimientos que sean ineficientes o que se pueden eliminar, se procederá a la toma de decisión y la distribución de la estación de trabajo para la realización de los cambios y decisiones tomadas.

II.5.4. Control de calidad

Según Carranza (2021) este proceso se lleva a cabo antes y durante el proceso de producción y también cuando se empaca el producto, con la finalidad de evitar la fabricación de prendas de vestir con defectos o anomalías.

El control de calidad se realiza así:

Carranza (2021) define en el caso del área de producción; el encargado deberá supervisar frecuentemente las piezas que se fabrican en cada estación de trabajo.

Carranza (2021) define si se localizan piezas con desperfectos de fábrica se le notifica al operador para que este repare las piezas con desperfectos.

Carranza (2021) se procede a llamar la atención al operario si se determina que este descuida la parte del control de calidad en su puesto.

Según Carranza (2021) en el caso del empaquetado del producto; es el último control que se realiza a las prendas fabricadas y lo realizan los operadores seleccionados.

Según Carranza (2021) se debe evaluar y revisar la prenda, con la finalidad de que no tenga costuras defectuosas, hilos en mal posición, defectos de tela, piezas con manchas, entre otros.

Según Carranza (2021) se utiliza para asegurar los estándares de calidad del producto y que estos cumplan con los requisitos mínimos, siguiendo las acciones del proceso en todo momento. Permite eliminar y mejorar a tiempo las fallas, defectos o errores que se presenten en la construcción de la prenda.

Carranza (2021) para tener un buen registro de calidad se deben utilizar procesos administrativos de chequeo, que muestren los errores y las mejoras del producto. Así mismo, ayuda a optimizar cada una de las etapas del proceso de construcción, con la finalidad de que estas satisfagan las condiciones solicitadas por parte del consumidor final.

Según Carranza (2021) cuando no se realiza correctamente una gestión de calidad en una empresa, existen varios inconvenientes tales como: los productos no cumplirán las expectativas de los clientes, una baja notoria en las ventas, pérdida de credibilidad, la calidad de los productos nunca evolucionara.

Según Carranza (2021) se debe utilizar programas, herramientas o técnicas con el propósito de mejorar los procesos, dentro de los cuales se mencionan los siguientes: las pruebas, el monitoreo, las auditorias, los reportes, entre otros. Se debe verificar que estas herramientas se apliquen correctamente y si tienen el impacto o no que se espera en esa respectiva mejora.

Carranza (2021) las diferentes herramientas utilizadas son muy útiles para conocer el estado actual de la empresa y que tantos defectos o mejores se han presentado durante el periodo de tiempo establecido.

Según Carranza (2021) es importante revisar y detallar toda la información recibida, ayudará en la toma de decisiones y sus posibles mejoras continuas dentro de las áreas de producción.

Carranza (2021) aplicados estos programas se debe lograr reducir los problemas de calidad en la empresa, como también los diversos controles para obtener dicha información.

II.6. Importancia de una eficiente confección de textiles

II.6.1. La competitividad

Es la expresión utilizada para comparar la estructura de costos del proceso de producción, principalmente, mano de obra y materias primas, tecnología, diferenciación y tamaño del mercado, entre otros factores de un producto con respecto a otros productos internos y externos de productos con igual calidad. (Andrade, Fuentes y Saravia, 2003, p. 35)

“Es el proceso mediante el cual la empresa genera valor agregado a través de aumentos en la productividad, y ese crecimiento en el valor agregado es sostenido, es decir se mantiene en el mediano y largo plazo.” (Andrade, Fuentes y Saravia, 2003, p. 35)

Según Carranza (2021) la competitividad ayuda a una empresa para alcanzar el éxito tanto en los mercados nacionales como internacionales.

Según Carranza (2021) la innovación ha ayudado a estas empresas para alcanzar el éxito de manera internacional, gracias a la ayuda de nuevas tecnologías y nuevas formas fabricación ahora existen objetos muy diferentes a los de la competencia, eso hace una gran diferencia para darse a destacar.

Carranza (2021) define estos avances tecnológicos, procesos en el área de producción modernos, estrategias mejores de herramientas innovadoras que ayuden a la capacitación de los colaboradores.

Carranza (2021) define gracias a la innovación se obtienen numerosas ventajas y oportunidades en el mercado y ayuda también al fortalecimiento de partes del mercado que han sido descuidadas por otras empresas, una vez alcanzada las ventajas competitivas gracias a la innovación es muy importante mantenerla actualizada constantemente, o bien implementar un programa de mejora continua y darle seguimiento constantemente, ya que esto hará que la competencia reaccione inmediatamente.

Según Carranza (2021) si no se logra obtener una innovación en una determinada empresa pueda que la competencia pueda desplazarla y superarla en forma considerada, ya que siempre la competencia busca ser superiores e innovadores y si una empresa no se actualiza muy probablemente sea reemplazada y pierda clientes o ya sea que estos se cambien de empresa preferida.

Carranza (2021) para alcanzar el logro y la eficiente confección en la empresa textilera es muy importante contar con los recursos que ayuden a innovar la rentabilidad de la empresa. Es importante la mejora continua, no se debe imitar otros productos, si no, buscar la forma de crear productos nuevos y atractivos para los clientes, si no se piensa diferente pueda que se pierdan valiosos recursos en fabricar un producto que ya poseen los competidores.

Según Carranza (2021) la calidad del producto ayuda a que las prendas sean confeccionadas de la mejor manera. Se debe enseñar a los operarios a que realicen correctamente las costuras y tengan siempre el debido cuidado para no dañar las piezas. Así mismo, se debe evaluar si cada una de las prendas cumple con todos los requisitos solicitados por parte del cliente.

II.6.2. Importancia de la competitividad

Según Carranza (2021) las empresas que tienen más años dentro del mercado son las más competitivas, ya que poseen experiencia, herramientas y ventajas comparativas que les facilitan la creación de productos innovadores y así mejora continuamente todo su entorno socioeconómico, sin embargo, existen muchas empresas pequeñas que no son capaces de poder adaptarse o hacerle frente a la competencia.

Carranza (2021) se debe mejorar cada uno de los procesos de confección, esto permite la innovación de nuevos productos y más alcance en los mercados. La calidad del producto, el diseño, el servicio y la presentación son los puntos claves para atraer a más clientes. La empresa tiene más oportunidades para seguir creciendo ante la competencia, siempre y cuando se mantenga innovando.

II.6.3. Como aumentar la competitividad en una empresa textil

Carranza (2021) define diagnostico se debe evaluar e identificar las nuevas oportunidades de negocio y crecimiento, esto es muy importante evaluarlo, ya que permite establecer en que se puede mejorar y que se puede corregir en la empresa, si se establece las oportunidades de mejora y de rendimiento, se podrá aumentar la competitividad den la empresa. También es importante verificar la existencia de nuevos mercados globales que puedan perjudicar con la competitividad de la empresa.

Según Carranza (2021) asesoramiento se debe tomar como una de las principales prioridades. El correcto asesoramiento crea nuevas alternativas para innovar los procesos de la empresa. Si se quiere alcanzar un buen nivel competitivo, ya que no se puede trabajar si la ayuda de profesionales y de personas que tengan experiencia dentro del mercado, ya que con las estrategias que los asesores brinden, se pueden empezar a implementar en la empresa y esto ayudará significativamente con la rentabilidad y crecimiento.

Carranza (2021) define planificación media vez se logren encontrar las alternativas, mejoras y oportunidades de crecimiento, se debe elaborar un plan de acción que incluye todas las actividades y acciones que se llevaran a cabo.

Según Carranza (2021) la competitividad es pieza fundamental para el desarrollo de cualquier empresa, estudiarla, establecer planes de acción y de mejora es lo que nos permitirá mantenernos al hilo con la demás competencia, pero si se descuida esta parte seguramente la competencia sacará ventaja y lleve a la pérdida de clientes e incumplimiento de metas.

Carranza (2021) se debe buscar estrategias que permitan: aumentar la satisfacción de los clientes, desarrollar nuevos productos para expandir el negocio, optimizar los procesos de producción como también velar por el bienestar de los trabajadores.

Según Carranza (2021) se debe abarcar nuevas zonas que permitan expandir la marca de la empresa, esto se debe lograr de diferentes maneras: dándole a los clientes un buen servicio al momento de su compra, tener variedad en diseños, tallas, colores, entre otros.

Carranza (2021) al innovar la imagen y diseño de los productos, los clientes tienen más opciones para elegir y es debido a que la tendencia de tener algo nuevo o llamativo hace que quieran adquirirlo.

Existen otros aspectos que se deben implementar para que la empresa sea competitiva:

Según Carranza (2021) para el tiempo de respuesta se debe ser ágiles y precisos con las peticiones de los clientes, si la competencia tiene mejor tiempo de respuesta y atiende mejor las necesidades de sus clientes, seguramente esto llevará a la pérdida de clientes de una empresa y a las malas recomendaciones de los mismos clientes, lo que no es para nada favorable para empresa.

Carranza (2021) define innovación son todos los esfuerzos que una empresa debe hacer para que crezca y se adapte o supere a la competencia existente, se deben elaborar productos y servicios con excelencia, aprovechar los recursos disponibles, y no auto complicarse para buscar soluciones.

Según Carranza (2021) flexibilidad se debe saber manejar las fortalezas y debilidades presente en una empresa, también la correcta utilización de los recursos para originar y desarrollar ventajas competitivas y que estas permitan poner frente y dar competencia frente a las otras empresas.

Figura 11. Esquema de elementos de la competitividad



Fuente: Gutiérrez (2020).

II.7. Buenas Prácticas de Manufactura

“Las Buenas Prácticas de Manufactura son un conjunto de principios y recomendaciones técnicas que se aplican en el procesamiento de alimentos para garantizar su inocuidad y su aptitud, y para evitar su adulteración” (Díaz y Uría, 2009, p.10)

La ejecución de las BPM ha tenido un enfoque reglamentario, responde a la necesidad de cumplir con una exigencia legal. Más recientemente, su aplicación se ha convertido en una precondición para hacer negocio, o sea, demostrar cumplimiento con las BPM como condicionante de la compra/venta. (Arocha 2012 p.2)

Según Carranza (2021) se considera importante la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura, ya que de esto depende la correcta fabricación, calidad y la efectividad dentro de la empresa, estas ayudan a el desarrollo de procesos, gestión de calidad y mejora continua.

II.7.1. Aplicación de las BPM

Las BPM deben aplicarse con criterio sanitario. Podrían existir situaciones en las que los requisitos específicos que se piden no sean aplicables; en estos casos, la clave está en evaluar si la recomendación es “necesaria” desde el punto de vista de la inocuidad y la aptitud de los alimentos. Para decidir si un requisito es necesario o apropiado, como se indica en los Principios Generales de Higiene de los Alimentos, hay que hacer una evaluación de riesgos, preferentemente con base en el Sistema HACCP. (Díaz y Uría 2009 p.15).

“La evaluación de riesgos permite determinar si un requisito es apropiado o no.” (Díaz y Uría 2009 p.15).

Puede ser que, por la naturaleza del producto, cierto peligro tenga muy poca probabilidad de estar presente o se halle a niveles tan bajos que no tengan impacto en la salud de los consumidores, en cuyo caso, puede ser que no sea necesario extremar algunos requisitos de control. Pero esto sólo si la

evaluación de riesgos revela que la probabilidad de que el riesgo ocurra no es significativa (Díaz y Uría 2009 p.15)..

Según Carranza (2021) la correcta aplicación de las BPM resulta ser una herramienta fundamental para la obtención de productos de calidad, rentables para la empresa y garantizan que se fabrican dentro de un entorno laboral adecuado, seguro y apropiado para elaborar las actividades con el menor riesgo a la producción, existen diferentes sistemas de apoyo a la manufactura.

II.7.2.Sistemas de apoyo a la manufactura

El conjunto de procedimientos y sistemas utilizados por una compañía para resolver los problemas técnicos y logísticos que se encuentran en el proceso de planeación, los pedidos de material, el control de la producción y el aseguramiento de que los productos de la compañía satisfagan las especificaciones de calidad requeridos. (Groover, 2007, p.937).

“Al igual que en los sistemas de manufactura en la fábrica, los sistemas de apoyo a la manufactura incluyen personas. Éstas hacen que los sistemas funcionen.” (Groover, 2007, p.937).

A diferencia de los sistemas de manufactura en la fábrica, la mayoría de los sistemas de apoyo no tienen contacto directo con el producto durante su procesamiento y ensamble. En vez de esto, planean y controlan las actividades en la fábrica para asegurar que los productos se terminen y se entreguen al cliente a tiempo, en las cantidades correctas y con los estándares de calidad más altos. (Groover, 2007, p.937).

El sistema de control de calidad es uno de los sistemas de apoyo a la manufactura, pero también consiste en instalaciones que se localizan en la fábrica, equipo de inspección usado para medir y calibrar los materiales en proceso y los productos que se van a ensamblar. (Groover, 2007, p.937).

La ingeniería de manufactura es una función que realiza el personal técnico, y está relacionada con la planeación de los procesos de manufactura para la producción económica de productos de alta calidad. Su papel principal consiste en preparar la transición del producto desde las especificaciones de diseño hasta la manufactura de un producto físico. (Groover, 2007, p.937).

“El ámbito de la ingeniería de manufactura incluye muchas actividades y responsabilidades que dependen del tipo de operaciones de producción que realiza la organización particular.” (Groover, 2007, p.937).

Entre las actividades usuales están las siguientes:

a) Planeación de procesos: Como lo sugiere la definición, ésta es la principal actividad de la ingeniería de manufactura. La planeación de procesos incluye: a) decidir qué procesos y métodos deben usarse y en qué secuencia, b) determinar los requerimientos de habilitación de herramientas, c) seleccionar el equipo y los sistemas de producción y d) estimar los costos de producción para los procesos, la habilitación de herramientas y los equipos seleccionados. (Groover, 2007, p.937).

Solución de problemas y mejora continua: La ingeniería de manufactura proporciona personal de apoyo a los departamentos operativos (fabricación de piezas y ensamble de productos) para resolver problemas técnicos de producción. También debe poner en práctica esfuerzos continuos para reducir los costos de producción, aumentar la productividad y mejorar la calidad de los productos. (Groover, 2007, p.937).

“Diseño para la manufacturabilidad: En esta función, que cronológicamente se encuentra antes que las otras dos, los ingenieros en manufactura sirven como consejeros de manufacturabilidad para los diseñadores del producto.” (Groover, 2007, p.937).

“El objetivo es crear diseños que no sólo cumplan requerimientos funcionales y de rendimiento, sino que también puedan producirse a costos razonables, con un mínimo de problemas técnicos, con la mayor calidad y en el menor tiempo posible.” (Groover, 2007, p.937).

“La ingeniería de manufactura debe realizarse en cualquier organización industrial relacionada con la producción. El departamento de ingeniería de manufactura por lo general depende del gerente de manufactura en una organización.” (Groover, 2007, p.937).

En algunas compañías el departamento se conoce con otros nombres, como ingeniería de procesos o ingeniería de producción. Con frecuencia, bajo la ingeniería de manufactura, se incluyen el diseño de herramientas, la fabricación de herramientas y diversos grupos de apoyo técnico. (Groover, 2007, p.937).

Según Carranza (2021) dentro del proceso de planeación se encuentran algunas técnicas que le sirven de apoyo a las BPM para resolver inconvenientes técnicos, logísticos o de producción y así no retrasar la fabricación de los productos, se incluyen personas para ayudar a los sistemas de apoyo a la manufactura, utilizan sistemas para garantizar la entrega a tiempo de los productos, entre los sistemas de apoyo se encuentran la ingeniería de manufactura y la planeación de procesos.

Carranza (2021) estos principios ayudan a garantizar la elaboración de productos con las condiciones exactas que los clientes desean. Su objetivo debe ser, preservar la higiene en los materiales y en cada uno de los procesos de confección.

II.7.3. Planeación de procesos

“La planeación de procesos implica determinar los procesos de manufactura más adecuados y el orden en el cual deben realizarse para producir una pieza o producto determinados.” (Groover 2007 p. 928)

“Que se especifican en la ingeniería de diseño. Si es un producto ensamblado, la planeación de procesos debe definir la secuencia apropiada de los pasos de ensamble.” (Groover 2007 p. 928)

El plan de proceso debe ejecutarse dentro de las limitaciones impuestas por el equipo de procesamiento disponible y la capacidad productiva de la fábrica. Las piezas o subensambles que no pueden hacerse en forma interna deben comprarse a proveedores externos. (Groover 2007 p. 928)

Carranza (2021) define la planeación de procesos nos ayuda a determinar cuáles sean los pasos y el orden para la fabricación de un producto en específico, el plan debe llevarse a cabo según las instrucciones del equipo encargado del proceso.

Carranza (2021) Se debe seguir las indicaciones que se proporcionen en las guías o manuales, de preferencia que la información este actualizada. Por tal razón se debe revisar la información de cada estilo en proceso de producción.

Según Carranza (2021) los procesos que se realizan para la confección de las prendas, son previamente analizadas con el único propósito de alcanzar la meta que se desea. Si el plan estratégico cambia, es deber de los ingenieros y jefes de área buscar soluciones instantáneas y favorables.

Carranza (2021) la misión y visión son puntos claves para lograr una planificación exitosa. Cada uno de los empleados debe comprometerse a mejorar día con día la calidad de los productos.

Según Carranza (2021) se debe utilizar esquemas, gráficos u otro tipo de herramientas que ayuden a transmitir con claridad las metas y objetivos a cada uno de los operarios, esto con el propósito de lograr la efectividad y optimización de los recursos.

II.7.4. Planeación tradicional de procesos

Tradicionalmente, la planeación de procesos es realizada por ingenieros en manufactura que conocen los procesos particulares que se usan en la fábrica y son capaces de leer dibujos de ingeniería. Con base en su conocimiento, capacidad y experiencia, llevan a cabo los pasos de procesamiento que se requieren en la secuencia más lógica para hacer cada pieza. (Groover 2007 p. 928)

Según Carranza (2021) es importante que en la planeación de procesos se lleve a cabo por gente profesional, con experiencia en el ámbito de la fabricación del producto, ya que se cumplirían los procesos de forma correcta y con el menor número de errores o pérdidas. Una buena planeación permite que se organice, integre, dirija y controle todos los procesos que ocurren dentro de la empresa. Si surge algún problema se solucionará junto con todo el equipo de trabajo.

II.7.5. Detalles y decisiones requeridos en la planeación de procesos

Los detalles y decisiones requeridos en la planeación de procesos son los siguientes:

a) “Procesos y secuencias: El plan del proceso debe describir brevemente todos los pasos de procesamiento que se usan en la unidad de trabajo (por ejemplo, ensamble de piezas), así como el orden en el cual se realizan.” (Groover, 2007, p.939).

b) “Selección del equipo: En general, la ingeniería de manufactura pretende implantar planes de procesos que utilicen equipo existente. Cuando esto no es posible, debe comprarse el componente en cuestión o debe instalarse equipo nuevo en la planta.” (Groover, 2007, p.939).

c) Herramientas, dados, moldes, soportes y calibradores: El planificador del proceso debe decidir qué herramientas necesita cada proceso. El diseño de estos artículos por lo general se delega al departamento de diseño de herramientas y la fabricación se realiza en un taller de herramientas. (Groover, 2007, p.939).

d) Herramientas de corte y condiciones de corte para las operaciones de maquinado: Éstas las especifica el planificador de procesos, el ingeniero industrial, el encargado de taller o el operador de máquinas, con frecuencia de acuerdo con las recomendaciones de un manual estándar. (Groover, 2007, p.939).

e) Métodos: Los métodos incluyen movimientos de la mano y el cuerpo, distribución del lugar de trabajo, herramientas pequeñas, grúas para levantar piezas pesadas. Deben especificarse métodos para operaciones manuales (por ejemplo, ensamble) y las partes manuales de los ciclos de maquinado (como cargar y descargar una máquina para la producción). (Groover, 2007, p.939).

La planeación de métodos ha sido tradicionalmente el ámbito de los ingenieros industriales. El énfasis actual en los equipos de trabajo auto dirigidos y la adquisición de poder de los trabajadores hicieron que gran parte de las responsabilidades del análisis de métodos de los ingenieros industriales pasaran a los trabajadores que deben realizar las tareas.

f) “Estándares de trabajo: Se aplican técnicas de medición del trabajo para establecer estándares de tiempo para cada operación.” (Groover, 2007, p.939).

g) “Estimación de los costos de producción: Con frecuencia lo realizan estimadores de costos con ayuda del planificador de procesos.” (Groover, 2007, p.939).

h) “Manejo de materiales: Debe considerarse el problema de mover materiales y el trabajo en proceso dentro de la fábrica.” (Groover, 2007, p.939).

i) “Distribución de la planta y diseño de instalaciones: Por lo general, esto es responsabilidad del departamento de ingeniería de la planta que trabaja con la ingeniería de manufactura.” (Groover, 2007, p.939).

Según Carranza (2021) el personal de producción debe ser capacitado para que aprenda a tomar las decisiones correctas durante la fabricación de las prendas. Es muy importante que se utilicen las herramientas apropiadas en cada proceso y se aprovechen los recursos para no desperdiciar la materia prima.

Carranza (2021) la ingeniería industrial pretende implementar procesos y métodos que garanticen el cumplimiento de los estándares de trabajo y reduzcan costos de producción sin afectar la calidad del producto.

Carranza (2021) define la actividad humana como el principal pilar para efectuar los procesos de confección, de calidad, de empaquetado, entre otros. Cada una de estas actividades se deben de realizar con los mejores esfuerzos, materiales y herramientas para que cumplan con las expectativas de los clientes.

Según Carranza (2021) al tener planificado cada una de las actividades es importante que los jefes de área junto con los supervisores de línea, dialoguen y compartan su punto de vista de cómo mejorar los procesos de confección de la prenda y de todos los sistemas a utilizar para adquirir la información. Es importante que las decisiones que se tomen, sean consultadas y aprobadas, no es correcto modificar la construcción, se debe seguir los lineamientos correctamente sin evadir los mandos o jerarquías organizacionales.

II.8. Estudio de tiempos y movimientos

Meyers (2000) define:

Ofrecen gran potencial de ahorro en cualquier empresa humana. Podemos ahorrar el costo total de un elemento del trabajo eliminándolo. Podemos reducirlo en buena medida combinar elementos de una tarea con elementos de otra. Podemos reorganizar los elementos de una tarea para facilitarla. (Meyers 2000 p. 3).

“También podemos simplificar la tarea y poner componentes y herramientas cerca de su punto de uso, colocar de antemano componentes y herramientas, prestar ayuda mecánica y reducir los elementos del trabajo de modo que consuman menos tiempo.” (Meyers 2000 p. 3).

Según Carranza ((2021) el estudio de tiempos y movimientos es una actividad que permite eliminar y mejorar los procesos de costura y determinar cuál es la capacidad actual que posee el operario y como este puede aumentar si se le ensaña de manera correcta.

II.8.1. Diseño del trabajo

El diseño del trabajo consiste en determinar la combinación óptima de las tareas y de los métodos, para que den como resultado la cantidad de trabajo esperado. Es evidente que en esta cantidad de trabajo juega un papel importante el proceso, la máquina, la disposición física, el medio ambiente, el tiempo, el transporte, el diseño del producto, el lote de producción, la destreza del trabajador, la capacitación y el grado de inversión comprometido. Su efectividad debe reflejarse en la subsistencia del sistema, la ganancia obtenida y el grado de satisfacción. (Palacios, 2009, p.160).

Según Carranza (2021) se debe tomar en cuenta que según el diseño de una empresa es la que elevará los niveles de calidad, será menos cansado para los colaboradores, lo cual permitirá que sean más eficientes para realizar sus tareas, reducirá los riesgos y peligros que puedan generarse, eleva el agrado de las personas. Todo se debe al tamaño que tenga cada área.

Según Carranza (2021) también reduce los movimientos innecesarios que solo incrementan los niveles de trabajo y complican más las operaciones en la fábrica, todo esto en conjunto incrementara el nivel de rentabilidad de la empresa.

Según Carranza (2021) el operario al ser nuevo dentro del ámbito laboral, se le dificulta poder cumplir con la meta asignada, por tal razón es importante brindarle apoyo y capacitación constante para que se adapte rápidamente al ritmo de los operarios que ya cuentan con más experiencia.

Según Carranza (2021) se debe fomentar a los trabajadores a que tengan un sistema de comunicación y aprendan a trabajar en equipo. Al tener diferencias unos con otros, no es posible que la producción sea eficaz ni eficiente y como tal no se aprovechen los recursos al máximo. El esfuerzo y las habilidades del ser humano son de gran valor dentro de la confección de prendas, por tal motivo las condiciones de trabajo deben ser las adecuadas para que se trabaje sin ningún tipo de impedimento.

Carranza (2021) define la asignación de la operación como el punto de partida, en donde se debe colocar al operario en el puesto adecuado y que este tenga habilidad, destreza, velocidad y buena capacidad para cumplir la meta asignada. Este debe sentirse parte del grupo o de lo contrario puede convertirse en una operación no rentable.

Según Carranza (2021) se debe incentivar a cada operario al cumplimiento de las metas, esto con el fin de que cada día se logre producir lo establecido para no tener problemas con las entregas de las prendas a nuestros clientes. Uno de los medios para lograr ese estímulo en cada uno de los operarios, es dándole como beneficio un pago por su meta cumplida (una gratificación). Automáticamente todos darán su máximo esfuerzo para obtener ese incentivo.

Carranza (2021) es importante supervisar a cada uno de los operarios, para que entreguen completo su producción.

Los niveles de rentabilidad y de productividad mejoran cuando:

- Según el diseño de la empresa y del trabajo elevara los niveles de calidad.
- Reduce los efectos de cansancio en los trabajadores, ya que las maquinas estarán mejor ubicadas.
- Eliminará y reducirá los peligros y riesgos.
- Se impulsan trabajos que motivaran la satisfacción del colaborador.
- Es agradable con el medio ambiente.

El diseño de trabajo con relación a su contenido se puede clasificar en:

a) Diseño del producto:

- Correcto diseño de herramientas y maquinas.
- Correcta distribución del trabajo y física.
- Cuotas de producción.
- Mejora en las habilidades del colaborador.
- Motivación y satisfacción.

b) Métodos ejecutivos:

- Revisión del medio ambiente.
- Medidas fisiológicas del ser humano.
- Componentes Psicológicos.
- Correcto flujo operativo.

- Programación de actividades a ejecutar.

c) Datos psicofisiológicos:

- Áreas correctas de trabajo

- Organización de insumos, escalas y exhibidores.

- Métodos del uso correcto de extremidades corporales.

- Diseños de puestos de trabajo.

- Límites de áreas de trabajo.

- Velocidad y destreza.

d) Mecanismos de ayuda al ser humano para aumentar sus capacidades físicas y mentales:

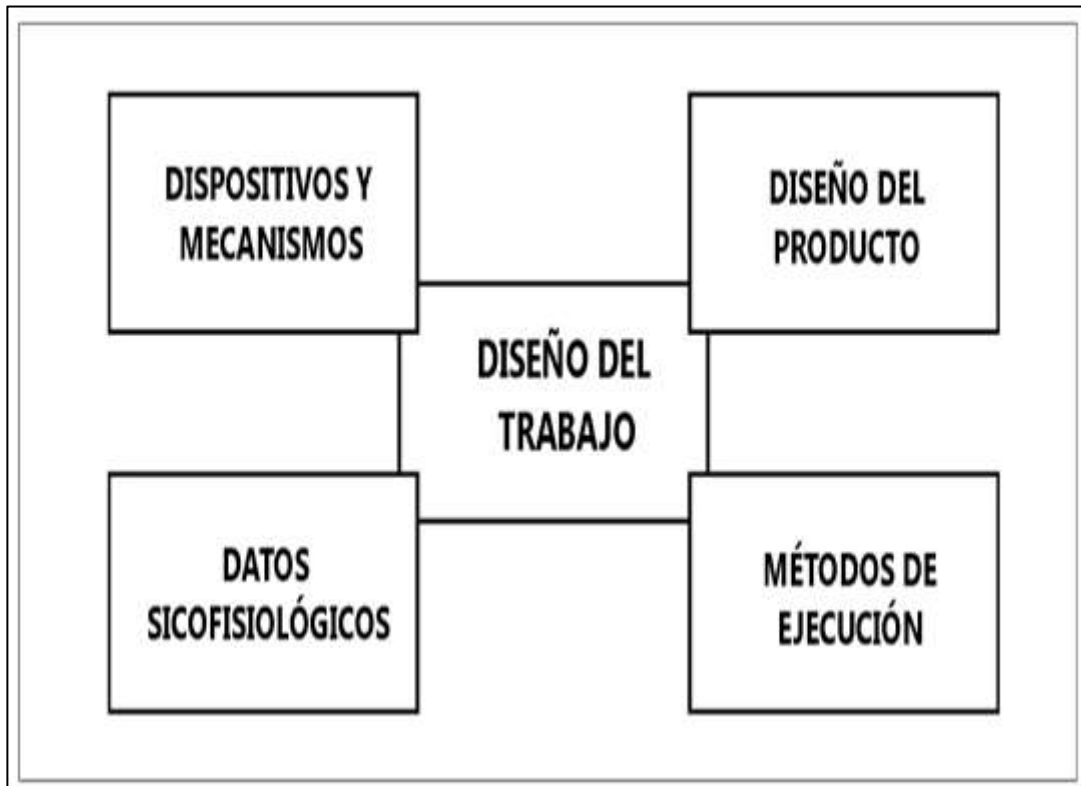
- Herramientas como radares, altoparlante, telescopios o termómetros, estos aparatos aumentan las capacidades sensitivas.

- Herramientas para aumento de capacidades mentales como calculadora, computadoras.

- Métodos para el aumento de facultades motoras, prensa hidráulica, cilindros, bicicletas, motores, vehículos. (Palacios, 2009, p.160).

Según Carranza (2021) el diseño de trabajo permite que cada área, máquina, material y cada operario estén ordenados de manera correcta, respetando los espacios que a cada uno les corresponda. El orden y limpieza del lugar, son indispensables para que se realce el diseño y se identifique cada área. Es responsabilidad de todos los operarios de velar porque su espacio de trabajo siempre se mantenga muy presentable.

Figura 12. Diagrama de diseño de trabajo



Fuente: Palacios (2009).

Según Carranza (2021) la planeación de procesos nos ayuda a determinar cuáles sean los pasos y el orden para la fabricación de un producto en específico, el plan debe llevarse a cabo según las instrucciones del equipo encargado del proceso.

Según Carranza (2021) la planeación de métodos ha sido tradicionalmente el ámbito de los ingenieros industriales.

Carranza (2021) el énfasis actual en los equipos de trabajo auto dirigidos y la adquisición de poder de los trabajadores hicieron que gran parte de las responsabilidades del análisis de métodos de los ingenieros industriales pasaran a los trabajadores que deben realizar las tareas. Al tener conocimiento los trabajadores de cómo se realizan las actividades, será mucho más fácil trabajar con ellos.

Según Carranza (2021) se debe tomar en cuenta que el estudio de tiempos y movimientos nos ayuda de gran manera a lograr una optimización y automatización en una empresa, este se encarga de estudiar el diseño y buscar una solución para el ahorro de actividades innecesarias y que otorguen a los empleados un lugar más cómodo para trabajar.

Carranza (2021) tiene como finalidad organizar cada uno de los espacios de trabajo y que estos cumplan con los requisitos solicitados. Cada vez que se le asigna una tarea al operario, se dan instrucciones o autoridad para que se realicen y cumplan las metas.

Según Carranza (2021) los ingenieros, los gerentes, jefes y supervisores de área necesitan conocer la forma de diseñar y rediseñar los puestos de trabajo de un modo formal. Para realizar este tipo de procesos se deben utilizar diagramas de flujo o esquemas que ayudan a indicar las posiciones de cada uno.

Carranza (2021) la estructura de la línea permite que cada operación tenga una secuencia precisa de los grupos y del flujo en que estos deben ser organizados. Si no se ubican adecuadamente las operaciones se pierden el flujo de cómo este tiene que ser armado.

Según Carranza (2021) cada operación cumple un papel muy importante, porque cada una de ellas utiliza máquinas, agujas, hilos completamente diferentes por el tipo de medida que se le da a la costura.

Carranza (2021) la organización debe tomar en cuenta que el cumplimiento de metas se debe lograr mediante el esfuerzo de cada uno de los operarios.

Según Carranza (2021) el empleado se le asigna un trabajo y este conscientemente debe cumplirlo de la mejor manera posible cuidando la calidad, revisando que la prenda no tenga ningún defecto a realizar cada costura.

Figura 13. Cuadro de habilidades y limitantes de las personas y las máquinas

LA PERSONA EXCEDE A LAS MÁQUINAS	LA MÁQUINA EXCEDE A LAS PERSONAS
1. PERCIBIR PEQUEÑAS CANTIDADES DE LUZ Y SONIDO.	1. RESPONDER RÁPIDAMENTE A SEÑALES DE CONTROL.
2. RECIBIR Y ORGANIZAR PATRONES DE LUZ Y SONIDO	2. APLICAR GRAN FUERZA EN FORMA CONTINUA.
3. APRENDER, APROVECHAR LA EXPERIENCIA.	3. EJERCER FUERZA CONSIDERABLE COMO LA QUE SE REQUIERE PARA CORTAR Y TROQUELAR METALES.
4. IMPROVISAR Y USAR PROCEDIMIENTOS FLEXIBLES.	4. EJECUTAR DIFERENTES FUNCIONES SIMULTÁNEAMENTE.
5. GENERALIZAR.	5. EJERCER UNA FUERZA EN FORMA SUAVE Y/O PRECISA.
6. ENFRENTARSE A ACONTECIMIENTOS INESPERADOS.	6. REALIZAR CÁLCULOS A ALTA VELOCIDAD.
7. PENSAR CREATIVAMENTE.	7. REALIZAR OPERACIONES RUTINARIAS, REPETITIVAS SIN FATIGA, ABURRIMIENTO O INSEGURIDAD.
8. DARSE CUENTA DE LOS ACONTECIMIENTOS QUE OCURREN A SU ALREDEDOR.	8. MOVERSE A ALTAS VELOCIDADES.
9. LA PERSONA ES UNA HERRAMIENTA, POR ASÍ DECIRLO, FÁCILMENTE DISPONIBLE, EXTREMADAMENTE FLEXIBLE, CAPAZ DE MUCHAS Y DIVERSAS APLICACIONES, MENOS COSTOSO QUE EL USO DE MÁQUINAS PARA EL MISMO PROPÓSITO.	9. EL HECHO QUE, LAS MÁQUINAS PUEDAN PRODUCIR CON MAYOR EFICIENCIA, VELOCIDAD, CONSISTENCIA Y CALIDAD SIGNIFICA QUE SI EL VOLUMEN DE PRODUCCIÓN ES LO SUFICIENTEMENTE ALTO, SE JUSTIFICA EL COSTO DE INVERSIÓN EN MÁQUINAS.
10. ALMACENAR GRANDES CANTIDADES DE INFORMACIÓN DURANTE PERIODOS LARGOS Y RECORDAR FACTORES RELEVANTES EN UN TIEMPO APROPIADO.	10. LAS MÁQUINAS EJECUTAN LAS TAREAS COMO EMPLEADOS INCONDICIONALES.
11. RAZONAR INDUCTIVAMENTE.	11. ALMACENAR INFORMACIÓN BREVE Y DESPUÉS BORRARLA COMPLETAMENTE
12. HACER USO DE SU JUICIO.	12.
13. DESARROLLAR CONCEPTOS Y CREAR MÉTODOS.	13.
14. LAS PERSONAS REACCIONAN A SU MEDIO PSICOLÓGICO Y SOCIOLÓGICO, ASÍ COMO A SU MEDIO FÍSICO.	14. LAS MÁQUINAS REACCIONAN PRINCIPALMENTE A FACTORES FÍSICOS.

Fuente: Palacios (2009).

II.9. Optimización de procesos

“Es una herramienta utilizada para identificar alternativas de optimización de la gestión de proyectos, mediante la consideración de los factores o causas que afectan la implantación de las propuestas de mejora” (Ricaurte 2014 p.47).

“Las empresas se enfocan constantemente al objetivo de producir más unidades y reducir los costos de producción, siempre buscan la manera de mejorar sus procesos y habilidades con el menor costo posible.” (Ricaurte 2014 p.47).

Un proceso no optimizado seguramente no generara los resultados esperados, no importa las herramientas, tecnologías o costos invertidos, se debe realizar de una forma correcta utilizar una optimización que beneficie a la empresa y reduzca costos y errores en los procesos, esto sin duda llevara a la mejora continua de la empresa. (Ricaurte 2014 p.47)

II.9.1. Pasos para realizar una correcta optimización de procesos

a) Identificación:

Carranza (2021) define es necesario identificar la correcta optimización de procesos según sea el ámbito de cada empresa, se debe estudiar el proceso con más dificultad que la empresa tiene crecimiento y la forma en que se puede optimizar, también si este proceso causa un descontento con los clientes o empleados.

Según Carranza (2021) identificar las finalidades o motivos por el cual se quiere optimizar el proceso: objetivos del proceso, resultados, comienzo y fin, actividades que posee el proceso, departamentos involucrados.

Según Carranza (2021) se debe identificar cada uno los estilos dentro del proceso de construcción de la prenda, esto ayudará a que no se mezclen las piezas y se armen correctamente, sin olvidar que en cada una de ellas se deber preservar siempre la calidad. Se debe tener a la mano un flujo del estilo y de su construcción para que no exista ningún problema con los ensambles de las piezas y se mantendrá la calidad.

b) Repensar:

Según Carranza (2021) consiste en identificar y mapear los procesos tomar en cuenta los pasos que lo conforman y la manera de fluir, también identificar los puntos: mejoras para ese proceso, como se inicia o conduce el proceso, cuanta materia prima se utiliza en ese proceso, el tiempo que lleva la producción del artículo, si existe algún error o pausa a la hora de su fabricación.

Según Carranza (2021) es tomar un enfoque con el éxito empresarial, en ellos se tiene inspiración e ideas. Permite el desarrollo de las primeras decisiones dentro de la organización y la sostenibilidad que revela un verdadero modelo empresarial que contribuya a la calidad social y a la conservación ambiental.

c) Implementar:

Según Carranza (2021) posteriormente a haber estudiado los procesos a mejorar y las oportunidades de mejora y necesidades, se lleva a cabo el proceso de una nueva forma, siempre tener cuidado de cómo se realiza, es necesario que todos los colaboradores y supervisores de la fábrica acepten y pongan en práctica el nuevo proceso y los cambios que este signifique.

Carranza (2021) define de esta manera se puede verificar los resultados obtenidos, indagar información y estudiar si las mejoras fueron positivas o negativas, si el personal no se acostumbró a los cambios y aplicaciones nuevas.

Según Carranza (2021) implementar es tener una estrategia empresarial y técnicas para todo negocio que se enfoque a lo que buscamos; cómo lograr un desarrollo sostenible dentro de la empresa, tener un mejor crecimiento a nivel competitivo. Se deben aplicar técnicas que ayuden a mejorar los procesos de producción e innovación de las prendas. Crear algo diferente ayuda a que se establezca una marca personal entre muchos competidores.

d) Automatizar:

Según Carranza (2021) se debe implementar un proceso de automatización que hayan sido estudiados y probados o que demuestren que realmente son factibles para la empresa, de esta forma se verá una reducción en los costos y también se evitarán errores o desperdicio de materia prima. No se debe repetir los mismos errores y esperar un resultado diferente porque seguramente terminara en fracaso siempre.

Según Carranza (2021) a medida que pasa el tiempo, todas las técnicas buscan nuevas ideas y estrategias para aprovechar al máximo las tareas rutinarias desarrolladas dentro de los procesos de la empresa.

Carranza (2021) es una herramienta para el trabajador que debe utilizar al momento de desarrollar los productos, preservando la calidad total del producto durante su confección. Permite utilizar todas estas tecnologías para innovar los productos con eficiencia y eficacia, de esta forma se reducirán los defectos y aumentan las mejoras, dando a conocer el prestigio y servicio a los clientes.

e) Monitorear:

Carranza (2021) define es necesario controlar y monitorear los procesos durante su desarrollo y optimización, posteriormente a su automatización es común encontrar otros puntos de mejora y áreas que modificar levemente para corregir errores, es necesario identificar cuáles son, revisar el proceso y posteriormente estudiar soluciones para corregirlos.

Según Carranza (2021) se debe implementar una nueva cultura en la empresa enfocada en la satisfacción del cliente y que los colaboradores se sientan en buen ambiente de trabajo, reducir el aumento de desperdicios y aumentar los ingresos en general. Lograr que funcionen correctamente estos valores entre los trabajadores permitirá alcanzar más beneficios y mejoras en las áreas de la empresa.

Según Carranza (2021) se debe identificar cualquier problema para prevenir o corregir cualquier problema que surja, esto conlleva la modificación del plan inicial si fuese necesario.

Carranza (2021) nos sirve para determinar nuevos riesgos hacia los procesos. Además, permite analizar, verificar y monitorear los riesgos previamente ya identificados.

Según Carranza (2021) se debe tener un registro y control de los defectos que puedan afectar las prendas con el fin de disminuir los riesgos que puedan afectar los procesos de construcción de la prenda.

Carranza (2021) permite conocer el estado del proceso e identifica la eficiencia y eficacia de la construcción de las prendas. Así mismo, permite implementar medidas correctivas. Se basa en actividades de gestión, tales como: alcance, tiempo y costos, y estos se utilizan para evaluar el desempeño real del proceso.

Según Carranza (2021) el monitoreo debe ser utilizado para verificar si los procesos de construcción se están realizando correctamente, si los operarios utilizan el color de hilo correctos o si están cumpliendo con los estándares de calidad solicitados por nuestros clientes.

II.9.2. La ergonomía

“La ergonomía es una disciplina científico-técnica y de diseño que estudia la terna o sistema formado por el hombre en su marco de actuación, relacionado con el manejo de equipos y máquinas, dentro de un ambiente laboral específico.” (Cruelles, 2012, p.357).

Consideramos que la ergonomía es la más importante de las mejoras que se puede hacer a partir del estudio científico del trabajo, debido a que consigue hacer del trabajo físico algo más cómodo y seguro para el operario, dar estas dos condiciones como resultado un aumento de la productividad. Nadie puede

trabajar rápido en su trabajo si no se siente seguro y teme un accidente o si siente fatiga en sus músculos y articulaciones. (Cruelles, 2012, p.357).

Según Carranza (2021) la importancia de la ergonomía es alta, ya que, si ofrecemos a nuestros colaboradores un ambiente agradable, seguro y práctico, este mismo ofrecerá un mejor desempeño para la empresa, los encargados de este tema deberán investigar y resolver los siguientes problemas:

- Eliminación de partículas de humo.
- Control de ruido excesivo.
- Posturas incómodas.
- Medios o condiciones inseguras o riesgosas.
- Agarre incómodo de las herramientas.
- Rotación de trabajos repetitivos.
- Riesgos de temperaturas.
- Superficies de trabajo duras. Carranza (2021)

Carranza (2021) define uno de los principales propósitos de la ergonomía es el diseño de un sistema de trabajo especializado que tenga en cuenta las capacidades y limitaciones de nuestros colaboradores.

Carranza (2021) también proporcionarle las herramientas correctas y el equipo necesario para que este pueda desempeñar correctamente su trabajo y de manera cómoda, así garantizamos que el colaborador mejore su productividad y ayude a la empresa a lograr sus metas.

Según Carranza (2012) la ergonomía permite estudiar la interacción del proceso al utilizar las máquinas y los movimientos empleados para realizar esas actividades. Entre menos sean los movimientos, más rápido se harán las operaciones y por ende la persona adquirirá mejor experiencia.

Según Carranza (2021) se debe adaptar rápidamente para asegurar buenas condiciones cuando se confeccionen las prendas. Así mismo, permite evaluar la cantidad de movimientos requeridos para realizar determinada operación y esta sea más eficiente.

Carranza (2021) entre más rápido se realice la operación y con la menor cantidad de movimientos él operario será capaz de lograr su meta. Así mismo, es importante que su área de trabajo se encuentre lo más limpia y ordenada. El ambiente que refleje invitará a que otros trabajadores deseen adquirir esas cualidades. Lograr que todo el equipo de trabajo tenga esas características permite que la empresa crezca y alcance sus metas.

II.9.3 Objetivos principales de la ergonomía.

- “Adaptar el puesto y las condiciones de trabajo a las características del operador.” (Cruelles, 2012, p.359).

- “Identificar, analizar y reducir los riesgos laborales (ergonómicos y psicosociales).” (Cruelles, 2012, p.359).

 - *Contribuir a la evolución de las situaciones de trabajo, no o lo bajo el ángulo de las condiciones materiales, sino también en sus aspectos socio-organizativos, con el fin de que el trabajo pueda ser realizado al guardar la salud y la seguridad, con el máximo de confort, satisfacción y eficacia.* (Cruelles, 2012, p.359).

- “Controlar la introducción de las nuevas tecnologías en las organizaciones y su adaptación a las capacidades y aptitudes de la población laboral existente.” (Cruelles, 2012, p.359).

- “Establecer prescripciones ergonómicas para la adquisición de útiles, herramientas y materiales diversos.” (Cruelles, 2012, p.359).

- Aumentar la motivación y la satisfacción en el trabajo.

- Reducir los accidentes de trabajo.

- Reducir las lesiones. (Cruelles, 2012, p.359)

“Todos estos objetivos son importantes si queremos lograr que nuestros empleados desempeñen y realicen un trabajo correctamente y sobre todo factible para la empresa, ya que ayudara a alcanzar las metas y rentabilidad deseada.” (Cruelles, 2012, p.359)

II.10. Implementación de Just in Time (JIT)

Los procesos JIT forman parte de lo que llamaremos sistemas eficientes de producción mezclada, que son los que producen amplia variedad de productos, en cantidades bajas, utilizar eficientemente los recursos, con bajos costes y con alto cumplimiento en la atención al cliente. (Andino, 2006, p.5)

Dentro de la diversidad de sistemas de producción, y de forma comparativa, los que producen gran cantidad de unidades de productos iguales o con pocas diferencias se gestionan de una forma más simple que los que producen amplia variedad y poca cantidad; por la razón de que estos últimos se enfrentan con cambios constantes en la demanda, lo que supone reprogramar recursos permanentemente, dificultades en mantener una carga productiva constante, cambios frecuentes en la capacidad productiva o imposibilidad de mantener inventarios. (Andino, 2006, p.5)

El sistema JIT se concentra en la obtención de dos metas principales las cuales son:

“Lograr una atención exacta y puntual a la demanda que surja, se producirán las unidades exactas y en el tiempo establecido previamente.” (Andino, 2006, p.5)

- “Fabricarlo con el mínimo costo posible.” (Andino, 2006, p.5)

II.10.1.Los tiempos improductivos

“Para producir exactamente lo que se demande, no debe haber productos sobrantes y eso supone eliminar los stocks.” (Andino, 2006, p.7)

Una de las causas degeneración de stocks es la producción por lotes; dado que la demanda no tiene por qué coincidir con el tamaño del lote económico, las cantidades sobrantes se almacenarán (veremos que la cantidad de unidades de un lote supera siempre a la demanda). (Andino, 2006, p.7)

Por ejemplo, supongamos que en una producción por lotes se ha determinado

como tamaño del lote económico la cantidad de 300 unidades. Cada vez que se fabrica este producto se hará por esta cantidad o múltiplos de ella –600, 900, 1200 unidades, etc., correspondientes a dos lotes, tres lotes, etc. Cuando un cliente pida, por ejemplo, 250 unidades, se fabrican 300 y se almacenan 50. (Andino, 2006, p.7)

En el supuesto caso de que pida 480 unidades, se hará necesario fabricar dos lotes de 300 y los 120 restantes, se almacenarán. Por lo que toda demanda que no coincida exactamente con los múltiplos del lote creará un sobrante que se almacenará. (Andino, 2006, p.7)

Carranza (2021) define el sistema Justo a Tiempo históricamente fue desarrollado por la empresa Toyota Motor Company con el fin de la eficiencia de su línea de producción.

Según Carranza (2021) este método es utilizado por las empresas que deseen la implementación de la calidad total para lograr una gestión correcta, la reducción del tiempo de fabricación y de entrega de los productos que la demanda requiera.

Carranza (2021) su objetivo principal es el logro de un proceso continuo, sin demoras, interrupciones durante su fabricación.

Carranza (2021) define si se quiere lograr el objetivo anteriormente descrito es necesario reducir lo más que se pueda el tiempo que se lleva para la fabricación de un determinado objeto, se lograra optimizar su tiempo de fabricación desde el inicio hasta la facturación o venta de dicho artículo.

Según Carranza (2021) si se lleva a cabo la implementación del sistema JIT los tiempos de producción se verán reducidos considerablemente si su producción empieza a partir de lotes pequeños con el fin de detectar errores fácilmente y corregirlos posteriormente, esto se aplica en todos los departamentos que contempla el área de producción.

Según Carranza (2021) es el sistema que permite contar únicamente con la cantidad

necesaria de productos, el lugar y momento justo, eliminando cualquier tipo de desperdicio o elemento que no aporte ningún beneficio durante la confección de la prenda.

II.10.2. Ventajas del Sistema Justo a Tiempo

Según Carranza (2021) una de las ventajas principales del sistema JIT es que se logra una reducción considerable del inventario, tiempos y costos de fabricación, así como también se mejora la calidad de los productos fabricados.

- Reducción de los costos generados por inventarios grandes.
- Rotación del inventario.
- Reducción de los costos generados por pérdidas de materia prima.
- Mejora continua dentro de la empresa.
- Reducción de costos en el área de producción.
- Reducción del espacio utilizado en el almacén.
- Reducción de problemas de calidad, coordinación, entre otros.
- Conocimientos eficaces de desviaciones.
- Toma de decisiones lo más antes posible.
- Mejorar los procesos internos.
- Se evitará producir unidades de más o no solicitadas por la demanda.
- Inexistencia de procesos improvisados o imprevistos.
- Los materiales que incluye el proceso de producción logran llegar en el momento

en que estos son solicitados.

- Es una gran innovación si comparamos el sistema JIT vs la forma tradicional de producción. Carranza (2021)

II.10.3. Diferencias del sistema JIT con el sistema de producción tradicional o antiguo

Según Carranza (2021) la implementación del JIT puede lograr una optimización y reducción de los costos que una empresa otorga a un determinado departamento en el área de producción, logra un aumento en los planes y visión de los supervisores y apoya a la toma de decisiones.

Carranza (2021) permite que los procesos sean más organizados y se cumplan con las ordenes de producción solicitadas. Aplicando correctamente esta herramienta se tendrá una visión de que maquinaria, materiales y accesorios deben estar ya listos para el estilo a realizar.

Existen algunas diferencias considerables y sobresalientes entre el sistema JIT y la producción tradicional, las cuales se encuentran:

Disminución de inventarios:

El Sistema Justo a Tiempo busca reducir los inventarios a niveles muy bajos, mientras que el sistema tradicional, los materiales se suministran y transfieren al siguiente proceso sin tener en cuenta el nivel de demanda existente. (Franco, 2012, p.53)

Calidades de producción:

el sistema tradicional opera mediante departamentos con máquinas que realizan el mismo trabajo específico, mientras que el Justo a Tiempo reemplaza este patrón por células de producción, en las cuales las máquinas se agrupan por familias ubicándolas de tal forma que pueda desarrollarse una serie de operaciones secuenciales. (Franco, 2012, p.53)

Descentralización de servicios:

Para la aplicación del Justo a Tiempo se requiere de un fácil y rápido acceso a los servicios de apoyo, lo cual significa que los departamentos de servicio deben estar descentralizados y su personal asignado a trabajar directamente para apoyar la producción, lo que no ocurre en el sistema tradicional. (Franco, 2012, p.53)

II.11. Diagrama de Ishikawa (Espina de Pescado) y otros tipos de diagrama

Esta herramienta no ofrece respuesta a una pregunta, como el análisis de Pareto, diagramas Scatter o histogramas; en el momento de generar el diagrama causa-efecto, normalmente se ignora si estas causas son o no responsables de los efectos. Por otra parte, un diagrama causa-efecto bien organizado sirve como vehículo para ayudar a los equipos a tener una concepción común de un problema complejo, con todos sus elementos y relaciones claramente visibles a cualquier nivel de detalle requerido. (Salazar, 2011, p.26)

Es un método gráfico que permite analizar un problema considerando los siguientes factores: mano de obra, métodos, materiales, maquinaria, medio ambiente y medición. En base a los factores antes mencionados, se logra determinar que causas dieron origen al problema para iniciar a tomar acciones para la solución del problema. (Salazar, 2011, p.26)

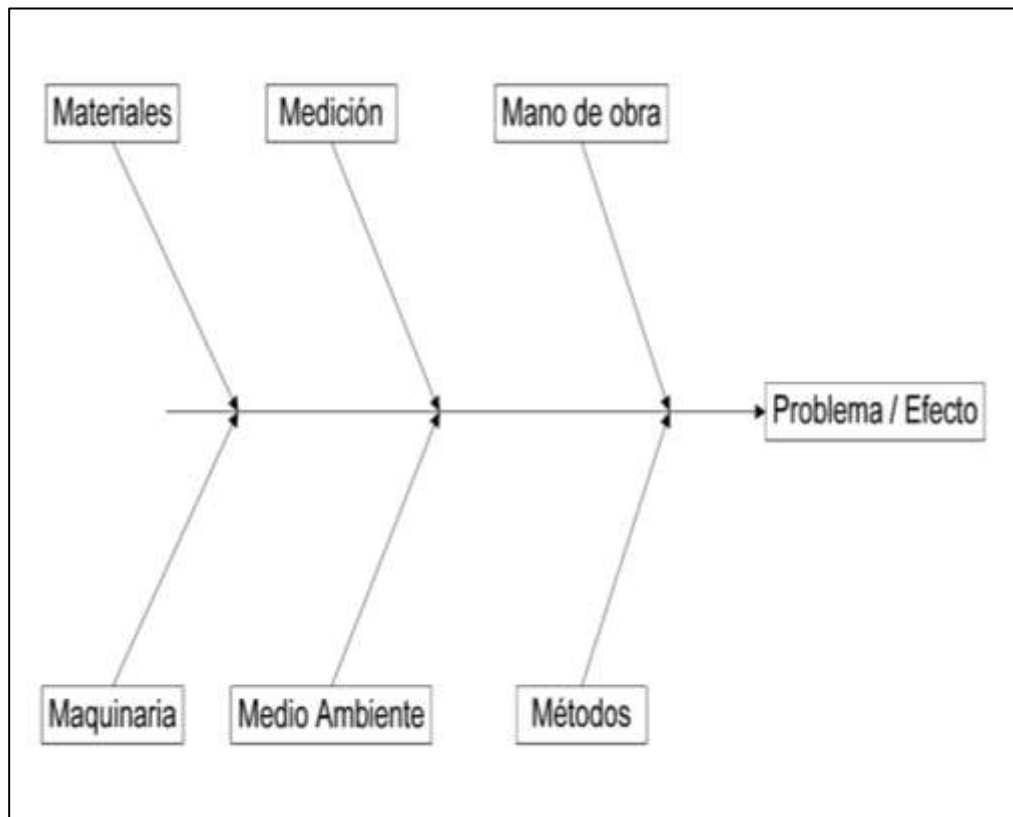
Según Carranza (2021) existen dos formas para poder elaborar el diagrama de Ishikawa, la primera consiste de realizar una lista de todos los problemas que cuenta la empresa, o bien hacer una lluvia de ideas así de esa forma determinar cuáles son las causas y sus efectos; la otra forma consiste en la identificación de las ideas principales y posteriormente poder ubicarla en los huesos primarios, posteriormente proceder a la identificación de las causas secundarias, estas se ubicarían en los huesos pequeños del diagrama.

Según Carranza (2021) este diagrama permite al interesado poder relacionar los datos y posteriormente determinar cuáles son las prioridades en el ámbito de la evaluación e intervención. Así mismo, ayuda a identificar los principales problemas que tiene la empresa para darle su respectiva solución.

Desde la década de 1960, y seguir un nuevo impulso metodológico, la tradición de cuadros comparativos y organigramas se ha actualizado en unos diagramas en los que se intenta afrontar y sistematizar, caso por caso, la extrema complejidad, individualidad y multiplicidad, dispersión e incertidumbre de los proyectos contemporáneos. En los últimos años ha surgido una nueva generación de diagramas digitales y paramétricos. (Montaner, 2014, p.20)

Estos diagramas contemporáneos tienen sus raíces en la voluntad humana de sistematizar y objetivar, en una aspiración a la abstracción que busca una certeza fiable de partida, un orden inicial dentro de una genuina voluntad de renovar el proyecto arquitectónico. También la historia y crítica de arte, especialmente con el método iconográfico y comparativo de Aby Warburg, que en arquitectura genero el formalismo analítico de Rudolph Wittokower y Colin Rowe, recurrió a los repertorios de imágenes para avanzar en las interpretaciones y establecer relaciones. (Montaner, 2014, p.20)

Figura 14. Diagrama de Ishikawa (causa y efecto)



Fuente: Salazar (2011).

Según Carranza (2021) este diagrama nos ayuda de gran manera para la solución de problemas en empresas, ya que, relaciona un efecto con sus posibles causas que lo provocan, y de esta manera poder solucionar el problema de una manera más táctica y sencilla.

Carranza (2021) define su uso principalmente es cuando se necesita localizar las causas principales o también llamadas causas raíces de un problema determinado, su comprensión es bastante sencilla y su análisis es sencillo de explicar y entender, ayuda a la localización de los problemas de una forma más sencilla y a visualizarlos también, de esta manera poder localizar una solución a la problemática.

Carranza (2021) define otros nombres que se le conocen al diagrama de Ishikawa son: Diagrama de espina de pescado y diagrama causa y efecto.

Entre los usos del diagrama de Ishikawa se encuentran algunas preguntas que necesitan responderse para comprender el problema:

- ¿Es importante la identificación de las causas principales de un problema?
- ¿Hay existencia de ideas o causas que originan un problema?

Según Carranza (2021) las personas involucradas cercanas al problema principal han integrado sus opiniones sobre el causante del problema, estas opiniones pueden llegar a originar un conflicto o alguna falla para identificar el problema principal, al utilizar el diagrama causa y efecto es posible unir las ideas de todas las personas involucradas para estudiar una posible solución.

Carranza (2021) define el uso correcto del diagrama de Ishikawa es cuando el problema ha sido descrito y bien definido, ya que, de esta manera las personas involucradas en el problema tendrán una idea más clara y los factores principales que integran el problema planteado.

Según Carranza 2021) otros usos que tiene el diagrama causa y efecto aparte de ayudar a la localización del problema principal es su utilización como herramienta para la planeación de procesos, un ejemplo sería la utilización de lluvia de ideas para identificar las causas de un problema en específico, el grupo de personas puede elaborar una lista de los problemas y sus causas, esto producirá una lista detallada y clasificaría a todos los problemas para poder plantear una solución a este.

II.11.1. Utilizaciones del diagrama causa y efecto

Según Domínguez (2004):

a) “Identificar el problema. El problema (el efecto generalmente está en la forma de una característica de calidad).” (Domínguez 2004 p.16)

Es algo que queremos mejorar o controlar. El problema deberá ser específico y concreto: incumplimiento con las citas para instalación, cantidades inexactas en la facturación, errores de proveedores. Esto causara que el número de elementos en el diagrama sea muy alto. (Domínguez 2004 p.16)

b) Registrar la frase que resume el problema. Escribir el problema identificado en la parte extrema derecha del papel y dejar espacio para el resto del diagrama hacia la izquierda. Dibujar una caja alrededor de la frase que identifica el problema (algo que se denomina algunas veces como cabeza de pescado). (Domínguez 2004 p.16)

c) Dibujar y marcar las espigas principales. Las espigas principales representan el input principal/ categorías de recursos o factores causales. No existen reglas sobre qué categorías o causas se deben utilizar, pero las más comunes utilizadas por los equipos son materiales, métodos, máquinas, personas, y/o el medio. Dibujar una caja alrededor de cada título. El título de un grupo para su Diagrama de Causa y Efecto puede ser diferente a los títulos tradicionales; esta flexibilidad es apropiada y se invita a considerarla. (Domínguez 2004 p.16)

d) Realizar una lluvia de ideas de las causas del problema. Este es el paso más importante en la construcción de un Diagrama de Causa y Efecto. Las ideas generadas en este paso guiarán la selección de las causas de raíz. Es importante que solamente causas, y no soluciones del problema sean

identificadas. Se deberá hacer continuamente la pregunta Por Que, para cada una de las causas iniciales mencionadas, (ver el módulo de los Cinco Por Qués). Si surge una idea que se ajuste mejor en otra categoría, no discuta la categoría, simplemente escriba la idea. (Domínguez 2004 p.16)

“El propósito de la herramienta es estimular ideas, no desarrollar una lista que este perfectamente clasificada.” (Domínguez 2004 p.16)

II.11.2. Checklist

Según Carranza (2021) esta técnica nos ayuda de gran manera para analizar datos y encontrar las oportunidades de mejora con respecto al problema estudiado, en esta técnica se integran algunas partes como: hoja de localización, lista de verificación y hoja de recolección de datos.

Según Carranza (2021) son formatos de control utilizados para crear registros de actividades, verificar que las áreas o elementos tengas su checklist actualizado. Se debe realizar la recopilación de manera adecuada y sistemática, con el fin de que al ser analizados estos sean lo más flexibles.

Según Carranza (2021) es uno de los mejores formatos para recordar todas las actividades y evaluaciones. La persona responsable es la encargada de asegurar que todos los puntos a revisar estén incluidos dentro de la lista.


Carranza (2021) el formato debe estar bien documentado, simplificado y organizado de forma que la información que se encuentra en el checklist y sea entendida por cualquier trabajador.

Según Carranza (2021) los usos principales de un checklist son los siguientes: verificar o examinar artículos, recopilar datos para su futuro análisis, realizar inspecciones donde se deje evidencia de los puntos evaluados o revisados, verificar y analizar las operaciones. Al checklist se le puede dar una gran variedad de usos dentro de la empresa, usándolo adecuadamente es una gran herramienta.

Según Carranza (2021) son formatos que sirven como registro que podrán ser analizados en su debido momento y servirán de constancia

Figura 15. Ejemplo de cuadro de Checklist

Lista de comprobación – Checklist 1
Vías de Evacuación



Hotel: _____

General

		⓪	Cumple		
			si	no	n.e.*
1.01	Las vías y salidas de evacuación deben conducir al exterior o a un lugar seguro	⓪	⓪		
1.02	Las vías y salidas de evacuación que necesitan iluminación deben contar con iluminación de emergencia	⓪			
1.03	Las vías de evacuación están debidamente identificadas por señalización normalizada	⓪			
1.04	Las puertas que son de uso público están debidamente aseguradas	⓪			
1.05	Las puertas de las vías de evacuación se abren en el sentido de la evacuación	⓪			
1.06	Las puertas de las vías de evacuación se abren rápida y fácilmente.	⓪			
1.07	Las puertas giratorias o correderas cuentan con una puerta adyacente convencional.	⓪	⓪		
1.08	Las vías de evacuación se encuentran libres de obstáculos.	⓪	⓪		
1.09	No hay grandes espejos en las paredes de las vías de evacuación que puedan inducir a error	⓪			
1.10	Suficiente número de escaleras	⓪	⓪		
1.11	Los pasillos ciegos (sin salida) no son de longitud superior a 10 metros.	⓪	⓪		
1.12	Las distancias entre vías de evacuación y las escaleras no exceden los 35 metros	⓪	⓪		
1.13	Escaleras suficientemente anchas	⓪			

* n.e. no exigible

Notas adicionales:

fecha:	nombre:	firma	página	de

Fuente: Lieva (2015).

II.11.3. Técnica de grupo nominal (T.G.N)

Domínguez (2004) define:

“Los miembros del grupo interactúan muy poco y aportan sus decisiones de manera individual sumar después sus resultados y utilizar la votación como medio de conseguir una valoración grupal.” (Domínguez 2004 p.13)

“Con más de doce integrantes se trabajará en subgrupos para seleccionar unas ideas antes de continuar con el grupo completo.” (Domínguez 2004 p.13)

Objetivos:

“Intercambiar informaciones, toma de decisiones en común, lograr un alto grado de consenso, equilibrar el grado de participación entre los miembros del grupo y obtener una idea clara de las opiniones del grupo.” (Domínguez 2004 p.13)

Figura 16. Ejemplo cuadro de T.G.N

NOMBRES	Méjora carga de trabajo	Funciones mejoradas para realizar por la misma persona	Posibilidad de movilidad entre oficinas	Formación	Instalaciones y medios adecuados	Trabajo en equipo	Salarios aceptables	Aumento de plantilla	Méjora reconocimiento profesional	Tener en cuenta la situación de cada oficina	Méjora las oficinas	Apoyo técnico para obras de desarrollo	Criterios unificados en la tramitación	Méjora posibilidades de promoción	Méjora organización interna	Méjora del proceso de atención al ciudadano	Méjora medios materiales	Comunicación con el personal	TOTAL	
N1	15		15			5	30	15			10								10	100
N2					20	30		30	20											100
N3								40				10				50				100
N4					15	25	20							15		25				100
N5	20						50	10				5	15							100
N6							40	20	10		20					10				100
N7									10		50	10	30							100
N8							50	20			10	10	10							100
N9					50		30		10			10								100
N10				10			50	10			10					20				100
N11							30	10			10		20			10		20		100
Totales	35	0	15	10	85	60	300	155	50	0	110	45	75	15	0	115	0	30		1100

Fuente: Ramírez (2012).

II.11.4. Definiciones contemporáneas de diagrama

Carranza (2021) define un diagrama nos ayuda a ver los fenómenos o flujos de una forma más realista para la elaboración de un proyecto determinado.

Según Carranza (2021) un diagrama es un medio que nos ayuda a comprender de una mejor forma un determinado proceso sin la utilización de palabras, ya que, no tiene lenguaje y este puede irse a formular y formalizar, también establece relaciones y no puede ser superfluo nada en él.

Según Carranza (2021) la importancia de los diagramas es grande ya que su comprensión es fácil, sus líneas de fuerza tienen la capacidad de una auto organización y se transmite de una forma más fácil y adecuada.

Carranza (2021) define un diagrama tiene la capacidad de integrarse en un entorno realista, su escala va relacionada con un paisajismo, su complejidad intenta integrarse dentro de las tramas geométricas, este contiene datos de partidas, contextos y programas, estos con el tiempo evolucionan para convertirse en procesos que llegan a ser muy distintos desde su punto de partida.

Según Carranza (2021) los diagramas tienen sentido cuando existe un camino orientado a la búsqueda de una solución concreta a partir de un inicio como un final, con la finalidad de lograr un desarrollo y un diagrama con ciertas características.

Carranza (2021) es recomendable la definición de los propósitos y metas por lograr, así como también determinar los límites y alcances del mismo, es necesaria la identificación de los procesos, subprocesos y acciones, también construir un diagrama con su respectivo título.

Según Carranza (2021) es recomendable la revisión detallada del diagrama para así ser un poco más precisos y evitar errores.

II.12. Seguridad, orden y limpieza

Es el conjunto de actividades de planeación, ejecución y control que permiten mantener a los trabajadores y a la empresa con la menor exposición posible a los peligros del medio laboral. El objetivo principal de un programa de Seguridad, Orden, Limpieza y Ornato, dentro de una empresa, es el de crear ambientes seguros de trabajo y capacitar a los empleados en las maneras de desempeñar sus labores de la forma más adecuada y segura. (Vides, 2006, p.46)

“Los accidentes representan uno de los costos más elevados dentro de cualquier empresa, porque ocasionan pérdidas, tanto materiales como humanas.” (Vides, 2006, p.46)

“Por ello es necesario contar con un programa para prevenir dichos accidentes y así controlar los costos que se producen, las pérdidas de tiempo a causa de los accidentes o lesiones y disminuir el índice de enfermedades ocupacionales.” (Vides, 2006, p.46)

Según Carranza (2021) tiene como objetivo la aplicación de medidas y el desarrollo de las de las actividades necesarias para la prevención de riesgos y accidentes derivados del trabajo.

Según Carranza (2021) es un conjunto de técnicas y procedimientos encargados de eliminar o reducir los riesgos que se encuentran alrededor de la empresa. Las instalaciones de la empresa deben estar debidamente señalizadas con rótulos indicando las salidas y rutas de evacuación.

Carranza (2021) evitar los accidentes labores es inevitable, pero si se pueden asegurar las condiciones de seguridad para cada uno de los trabajadores. Las herramientas, materiales deben estar debidamente identificados.

Según Carranza (2021) se debe asegurar las áreas de trabajo, esta tiene que tener las condiciones de seguridad ideales para que el empleado estén seguros en todo momento.

II.12.1. Etapas de un programa de seguridad, orden y limpieza

a) Diagnóstico situacional

Según Carranza (2021) se refiere al proceso de identificar las instalaciones actuales de la empresa, toma en cuenta los aspectos de orden, limpieza, realizar inspecciones con la finalidad de lograr identificar posibles accidentes, lesiones o riesgos de contraer alguna enfermedad expuesta en el área de trabajo, requiere de un análisis para la identificación de estos riesgos y sus posibles causas, así como también la toma de decisiones para su solución.

Según Carranza (2021) las condiciones de la empresa deben ser favorables para que el trabajador pueda trabajar de manera segura en su medio ambiente, sin tener que preocuparse por los peligros que existan.

Según Carranza (2021) para este diagnóstico es importante que se realice un análisis donde existan datos pasados, presentes y futuros.

b) Planeación

Carranza (2021) define es la toma de decisiones con respecto a las posibles mejoras respecto a los problemas encontrados durante el diagnóstico de la situación.

Según Carranza (2021) se deberá elaborar un plan para buscar las soluciones a los problemas, se reúne el personal a cargo de estos procesos y en conjunto toman la decisión que mejor se adapte a la problemática.

Según Carranza (2021) la planeación permite tener todas las actividades ya detalladas en un tiempo establecido. Estas se realizarán en fechas establecidas previamente por un grupo de individuos que pertenecen a la mesa directiva de la empresa. Estas actividades se realizarán con el fin de mejorar los procesos de la confección para obtener productos de calidad y satisfacer al cliente en su totalidad.

c) Organización

Carranza (2021) define es la determinación de una estructura que se necesite para satisfacer y cumplir con el programa estipulado, también se tomara en cuenta las relaciones interpersonales en el interior y exterior de la empresa.

Según Carranza (2021) la organización es aquella que tiene como fin coordinar cada una de las actividades previamente planificadas. Estas se harán de acuerdo al orden y secuencia ya establecidos. Se deben tomar en cuenta cada uno de los elementos, ubicando cada una de las actividades en un orden jerárquico.

Según Carranza (2021) aquí se involucran todos los elementos, por ejemplo: el recurso humano, el financiero, el físico y otros. Los trabajadores tienen que poner de su parte para lograr la meta solicitada, deben aprender a trabajar de manera organizada.

d) Integración

Según Carranza (2021) es la mezcla e integración de todas las áreas afectadas, seguidamente de colocarle un objetivo que se refiera a todas las áreas y los esfuerzos que el programa requiera.

Según Carranza (2021) la integración son todos los esfuerzos que realizan un grupo de personas para lograr un fin determinado. Deben aprender a trabajar como equipo para que todos puedan recibir los mismos beneficios. Al estar unidos todos los trabajadores pueden lograr alcanzar rápidamente el cumplimiento de cualquier actividad designada.

e) Control

Según Carranza (2021) se realiza un estudio de las actividades propuestas y se hace una evaluación de si su funcionamiento traerá beneficios o si hay posibilidades de

realizar alguna corrección a tiempo esperar que las acciones de seguimiento alcancen las metas previstas.

Según Carranza (2021) los controles son aquellos que se utilizan para ver el rendimiento administrativo y todos los procedimientos que se realizaran. Se deben revisar detalladamente para asegurar que estos cumplan las condiciones solicitadas.

Según Carranza (2021) por medio de formatos específicos se pueden controlar cada una de las actividades dejando registro de cada proceso para posteriormente ser revisado.

f) Dirección

Carranza (2021) define es la delegación de responsabilidades en cada nivel o área correspondiente según el programa seleccionado, se capacita e informa al personal para que su participación sea correcta y se le comunica de una manera que sea efectiva su comprensión.

Según Carranza (2021) la dirección es la aplicación de los conocimientos para la toma de decisiones. Se debe trazar una ruta de las decisiones más favorables para encaminar los esfuerzos de los trabajadores al logro de beneficios colectivos.

Según Carranza (2021) los jefes de área y supervisores de línea son los encargados de tomar las decisiones correctas para alcanzar los objetivos y metas. Se debe lograr ejecutar las estrategias en el tiempo establecido.

II.12.2. Mantenimiento

Según Carranza (2021) son las actividades enfocadas para garantizar un funcionamiento óptimo y el servicio útil de los equipos, aparatos o máquinas. Los mantenimientos son aquellos que se realizan a los equipos para mejorar sus condiciones de vida. Esto ayuda a que se pueda conservar en buen estado, las

máquinas, las herramientas, entre otros.

Según Carranza (2021) son aquellos que permiten mantener los equipos en óptimas condiciones para que puedan ser funcionales. Existen dos tipos de mantenimiento que se le pueden dar a los equipos: mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo.

II.12.2.1. Mantenimiento preventivo

A principios de siglo se mostraron los primeros indicios de este sistema de mantenimiento, consiste básicamente en una serie de trabajos que es necesario desarrollar en alguna unidad operativa o instalación para evitar que ésta pueda interrumpir el servicio que proporciona. Esta serie de trabajos, generalmente, se toma de las instrucciones que dan los fabricantes al respecto, experiencias propias y aportaciones que puedan hacer los técnicos de mantenimiento en cada especialidad. (Vides 2006 p.50)

Una buena organización que aplica el mantenimiento preventivo, logra experiencia en determinar la causa de fallas respectivas o el tiempo de operación segura de algunos componentes o bien, llega a conocer puntos débiles de las instalaciones, equipos, máquinas y otros. (Vides 2006 p.50)

La ejecución del mantenimiento preventivo, ya sea ligero o a fondo, debe llevarse a cabo por medio de programas, debe planearse; por eso éste es más barato que el mantenimiento correctivo, ya que tanto el material como la mano de obra y el momento de la labor están adecuados en cantidad, calidad y precio. (Vides 2006 p.50)

II.12.2.2. Ventajas del mantenimiento preventivo

Según Carranza (2021) mayor vida útil esta es la principal razón del mantenimiento preventivo ya que, si realiza un mantenimiento a los equipos y maquinas cada cierto tiempo garantizará la vida útil y alargará el tiempo de vida de los equipos, se evitarán desperfectos mecánicos ocasionados por el desgaste.

Según Carranza (2021) disminución del tiempo muerto esta es otra ventaja de realizar el mantenimiento preventivo, disminuye el tiempo en que los equipos permanecen

fuera de servicio, y mejora mucho que el mantenimiento correctivo.

Carranza (2021) define uniformidad en la carga de trabajo el personal de mantenimiento lo toma como algo más uniforme que el mantenimiento correctivo.

Carranza (2021) define confiabilidad garantiza mejores condiciones de trabajo y de seguridad, todos los equipos están sujetos a este mantenimiento por sus condiciones de funcionamiento.

Según Carranza (2021) disminución en los costos de reparación el mantenimiento preventivo garantiza la reducción de costos en reparación, ya que, la realización del mismo evitara que los equipos se deterioren o sufran desperfectos, por lo tanto, se evitaran este tipo de gastos innecesarios.

Según Carranza (2021) organización de bodega no es recomendable poseer un inventario alto en materiales y repuestos, es necesario que exista un sistema de control de inventarios con una correcta organización y con la finalidad de obtener un inventario optimo, de esta forma garantizar el cumplimiento de demandas futuras.

II.12.2.3. Mantenimiento correctivo

Carranza (2021) define este mantenimiento es necesario llevarlo a cabo cuando los equipos dejan de funcionar debido algún desperfecto mecánico o descuido del personal de mantenimiento, y es necesario la adquisición de repuestos y de personal que se encargue de la reparación del mismo.

El mantenimiento correctivo se divide en dos partes:

Según Carranza (2021) cuando se requiere por parte del mantenimiento preventivo el cambio de una pieza del equipo para volver a poner el equipo en un correcto estado de funcionamiento y para evitar fallas más graves en un futuro. De esta manera, se ahorra gran parte y se evitan pausan en la producción.

Según Carranza (2021) las reparaciones deben realizarse lo más pronto posible para evitar que sufra otros desperfectos más graves que lleven a reemplazar el equipo completamente antes de que su periodo de vida útil termine.

-Carranza (2021) define también el mantenimiento correctivo cubre remodelaciones, montajes o instalación de equipos nuevos.

II.12.2.4. Mantenimiento predictivo

Se basa fundamentalmente, en detectar una falla antes de que suceda, para dar tiempo a corregirla sin perjudicar al servicio, se usan para ello, instrumentos de diagnóstico tales como: medidores de vibración, equipo para análisis de aceite lubricante, maquinaria para ensayos de dureza, equipos de análisis de gases de combustión, pruebas no destructivas, entre otros. (Vides, 2006, p.52)

“Antes de empezar el programa de mantenimiento predictivo, es necesario asegurarse de que la institución esté en condiciones de aprovechar, al máximo sus ventajas, tomar en cuenta, sobre todo, el costo que representa un paro inesperado en el servicio.” (Vides, 2006, p.52)

II.12.3. Seguridad e higiene industrial

Según Carranza (2021) es una disciplina que se encarga de estudiar las condiciones preventivas del medio ambiente en el que se encuentra el lugar de trabajo, esta disciplina realiza una evaluación de los contaminantes o toxinas que se originan en el ambiente laboral, y de esta manera evitar un daño a la salud y del medio ambiente.

Según Carranza (2021) es necesario comprender que un ambiente contaminado es un grave daño para la salud e implica un daño potencial a la salud de los trabajadores y de los animales que rodean el lugar de trabajo, lo que podría llevar a una demanda o multa por parte de las autoridades de salud correspondientes.

Carranza (2021) define la seguridad e higiene industrial como una de las principales

normas para efectuar los procedimientos y prevenir accidentes dentro de las instalaciones de la empresa.

Carranza (2021) los equipos de protección personal (EPP) son de carácter obligatorio y es debido a que protegen la salud y bienestar de los trabajadores. Existen situaciones en las cuales los trabajadores no acatan la ordenes de utilizar correctamente el equipo y se encuentran expuestos ante los peligros del área de trabajo.

Según Carranza (2021) son conocimientos que se enfocan en el bienestar físico, mental y social del operario, y este desarrolle sus actividades de manera eficiente, sin preocuparse de los riesgos que puedan producirle accidentes o enfermedades dentro del área de trabajo.

Carranza (2021) el trabajador en todo momento esta propenso a los riesgos y factores que puedan dañar su integridad corporal, de tal modo que está obligado a cumplir con las normas de higiene y seguridad.

Carranza (2021) es importante seguir las instrucciones e indicaciones que tengan por finalidad proteger su vida en su ambiente de trabajo.

Según Carranza (2021) dentro de las instalaciones de la empresa debe existir un comité o grupo de personas con capacitación previa que atienda las emergencias del personal y este mantenga las buenas condiciones de higiene y seguridad en el lugar.

Carranza (2021) tiene como finalidad brindarle primeros auxilios al personal que lo necesite. Debe de velar por el buen funcionamiento y estado de las máquinas, herramientas y materiales de trabajo.

Carranza (2021) debe integrarse el comité con representantes por parte de los trabajadores y del patrono, con el fin de que se propongan acciones para prevenir

accidentes, enfermedades ocupacionales y mejorar las condiciones de higiene, seguridad y del medio ambiente.

II.12.3.1. Riesgos y factores que se puede evitar con un plan de seguridad e higiene

- “Accidente: es el evento que ocurre por casualidad o por causas desconocidas y por ello no prevenibles.” (Pérez 2013 p.13)

-“Peligro: fuente de energía y factores psicológicos y conductuales que, cuando no se controlan, conllevan a incidencias perjudiciales.” (Pérez 2013 p.13)

- “Riesgo: efecto supuesto de un peligro no controlado, apreciado en términos de la probabilidad de que suceda, la severidad máxima de cualquier lesión o daño, y la sensibilidad del público a tal incidencia.” (Pérez 2013 p.13)

-Seguro: protegido en contra del peligro. (Pérez 2013 p.13)

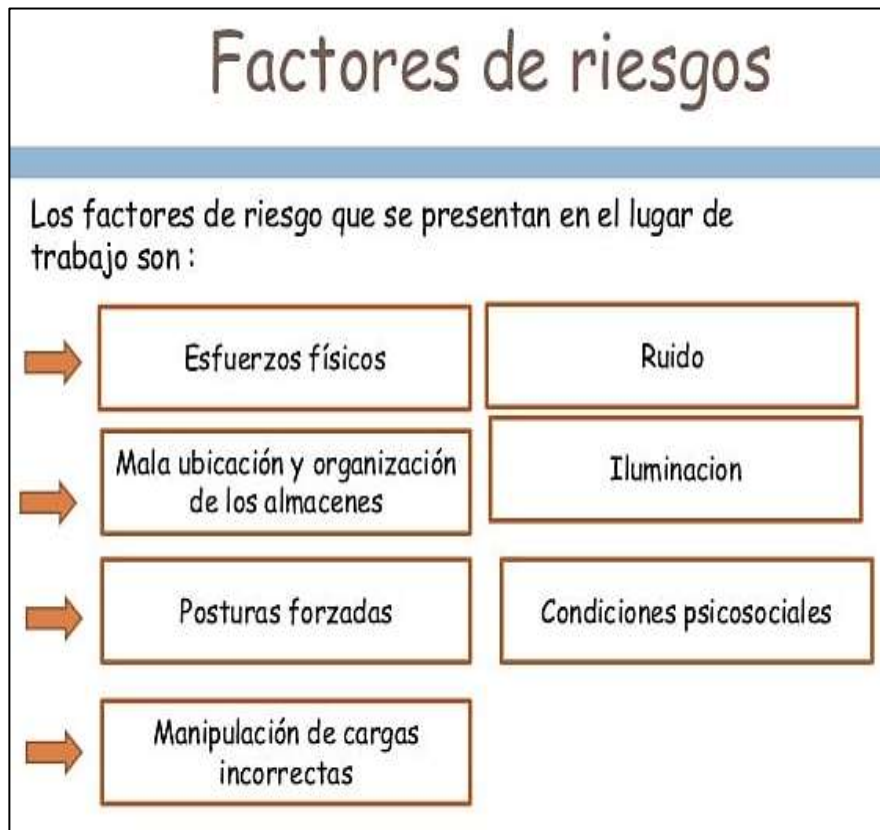
-Seguridad: Eliminación de peligros, o bien, su control a niveles de tolerancia aceptable según lo determine la ley, reglamentos de instituciones, la ética, requisitos personales, recursos científicos y tecnológicos, conocimientos empiricos, economía y las interpretaciones de la práctica cultural y popular. (Pérez 2013 p.13)

- “Administración de la seguridad: cumplimiento o logro de la seguridad a través de otros.” (Pérez 2013 p.13)

- “Trabajo de la administración de la seguridad: logros de la seguridad mediante la aplicación de métodos e información persuasivos en un sistema de ciclo cerrado.” (Pérez 2013 p.13)

Según Carranza (2021) la seguridad es uno de los principales puntos que la empresa debe de velar para que cada uno de sus trabajadores no se exponga a riesgos o situaciones en la cuales peligren sus vidas. Es importante que como dentro y fuera de la empresa se encuentren rotulados todos los materiales, accesorios, maquinaria.

Figura 17. Diagrama de factores de riesgos



Fuente: Gómez (2015).

II.12.4. Importancia de la seguridad e higiene

Según Carranza (2021) si bien es necesario implementar sistemas de producción eficientes, hay que pensar al mismo tiempo en una administración laboral responsable, que en primera instancia debe tomar las medidas necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Carranza (2021) define el aspecto central de la seguridad e higiene en el trabajo reside en la protección de la vida y salud del trabajador. En consecuencia, también se deben considerar las pérdidas materiales y atrasos en la producción, producto de los accidentes y falta de seguridad en el trabajo.

Según Carranza (2021) la seguridad en el trabajo básicamente está relacionada con la prevención de accidentes y la administración de riesgos ocupacionales, es decir: La seguridad en el trabajo es el conjunto de medidas técnicas, educativas, médicas y psicológicas, utilizadas para prevenir accidentes, eliminar las condiciones inseguras del ambiente, instruir y convencer a las personas sobre la necesidad de implantar prácticas preventivas.

La aplicación de la seguridad en el trabajo incluye dos áreas principales:

-La prevención de accidentes

-La prevención de incendios. Carranza (2021)

II.12.5. Accidentes laborales

Según Carranza (2021) en todo tipo de empresas, especialmente las de producción, existen riesgos latentes y potenciales que pueden provocar accidentes, que sin intención pueden producir daños materiales o personales, es decir, que son un hecho fortuito y “acontecimiento inesperado que produce daño.

Según Carranza (2021) se puede decir que los accidentes laborales son todo acontecimiento imprevisto, fuera de control e indeseado, interrumpe el desarrollo normal de una actividad.

Según Carranza (2021) se produce por condiciones inseguras relacionadas con el orden físico, máquinas, herramientas, etc., y por actos inseguros, inherentes a factores humanos.

Carranza (2021) define al hablar de accidentes, tenemos necesariamente que conocer, que éstos en ocasiones causan lesiones que es un daño físico que produce un accidente a las personas, como consecuencia de una serie de factores, cuyo resultado es el accidente mismo. La gravedad de las lesiones son variables para depender del

tipo de accidente que las originó.

II.12.5.1. Clasificación de los accidentes de trabajo

Los accidentes en el trabajo pueden clasificarse en:

- a) Carranza (2021) define accidentes sin incapacidad después del accidente el empleado continúa con sus labores sin que le quede secuela o perjuicio considerable.
- b) Según Carranza (2021) accidente con incapacidad: Provoca incapacidad al trabajador.

Esta puede ser a su vez:

- Incapacidad temporal
- Incapacidad parcial o permanente
- Incapacidad permanente total
- Muerte. Carranza (2021)

II.12.5.2. Causas de los accidentes laborales

- Condición insegura

Según Carranza (2021) se refiere a toda condición física o mecánica del local, la maquinaria, el equipo o instalaciones en sí, que dan origen a un accidente, es decir, que es la condición del agente causante del accidente que pudo y debió protegerse o resguardarse. Ejemplo: mala iluminación, ventilación no adecuada, ropa insegura, agentes protegidos de manera deficiente, un piso resbaloso, aceitoso, mojado o en mal estado, instalaciones eléctricas con alambres expuestos, almacenamiento inseguro, temperaturas elevadas. Todos estos puntos deben ser tratados y mejorados para preservar la seguridad de las áreas de la empresa como también del trabajador.

- Acto inseguro

Según Carranza (2021) la segunda causa de accidentes en el lugar de trabajo es el acto inseguro, el cual es un accidente provocado por las personas, derivado de la violación de un procedimiento seguro, por lo tanto, se dice que es la Transgresión de un procedimiento aceptado como seguro, el cual provoca determinado tipo de accidente, como, por ejemplo: operar sin autorización, manejar maquinaria a velocidades inseguras, uso de equipo inadecuado, no usar equipo de seguridad.

Algunos actos que generan un accidente

-El individuo

-La tarea

-Material y equipo.

-Medio ambiente o lugar de trabajo. Carranza (2021)

III. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Para la comprobación de la hipótesis la cual es: “El aumento de costos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala., en los últimos 5 años, por incumplimiento de metas en la confección de prendas en la empresa se debe a la ausencia de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos”

Se identificaron 2 poblaciones a encuestar; para lo cual se utilizó el método deductivo, de las cuales una población del área administrativa y coordinación de la planta se direcciono a obtener información sobre el efecto. Se trabajó la técnica del censo con el 100% de nivel de confianza y el 0% de error.

La segunda población de estudio que son: el gerente, supervisores y jefes del área de producción y mantenimiento, se direcciono a obtener información sobre la causa de la problemática. Se trabajó la técnica censal, con el 100% del nivel de confianza y el 0% de error.

Para responder el efecto, se trabajó con 20 miembros del área administrativa; para responder la causa, se identificaron a 25 miembros entre ellos gerente, supervisores y jefes del área de producción y mantenimiento.

De la gráfica uno a la cinco se comprueba la variable Y o efecto principal; mientras que de la gráfica seis a la nueve, se comprueba la variable X o causa.

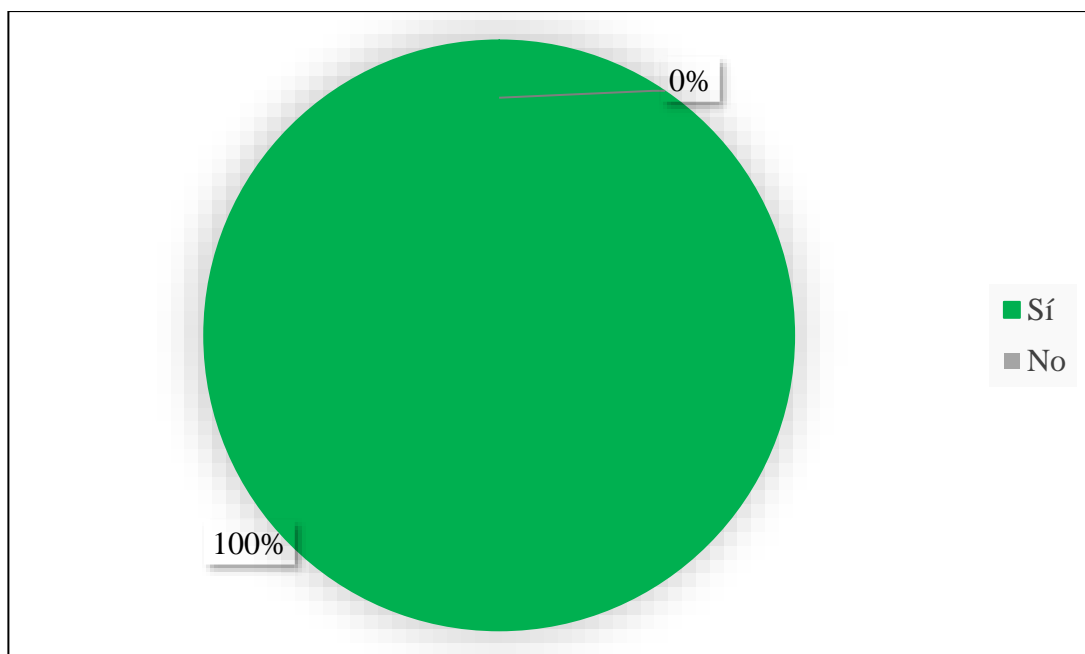
III.1 Cuadros y gráficas para la comprobación de la variable dependiente Y (efecto).

Cuadro 1: Aumento de costos en la empresa Navitech S.A.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	20	100
No	0	0
Totales	20	100

Fuente: personal del área administrativa y coordinación de la planta, agosto 2021

Gráfica 1: Aumento de costos en la empresa Navitech S.A.



Fuente: personal del área administrativa y coordinación de la planta, agosto 2021

Análisis

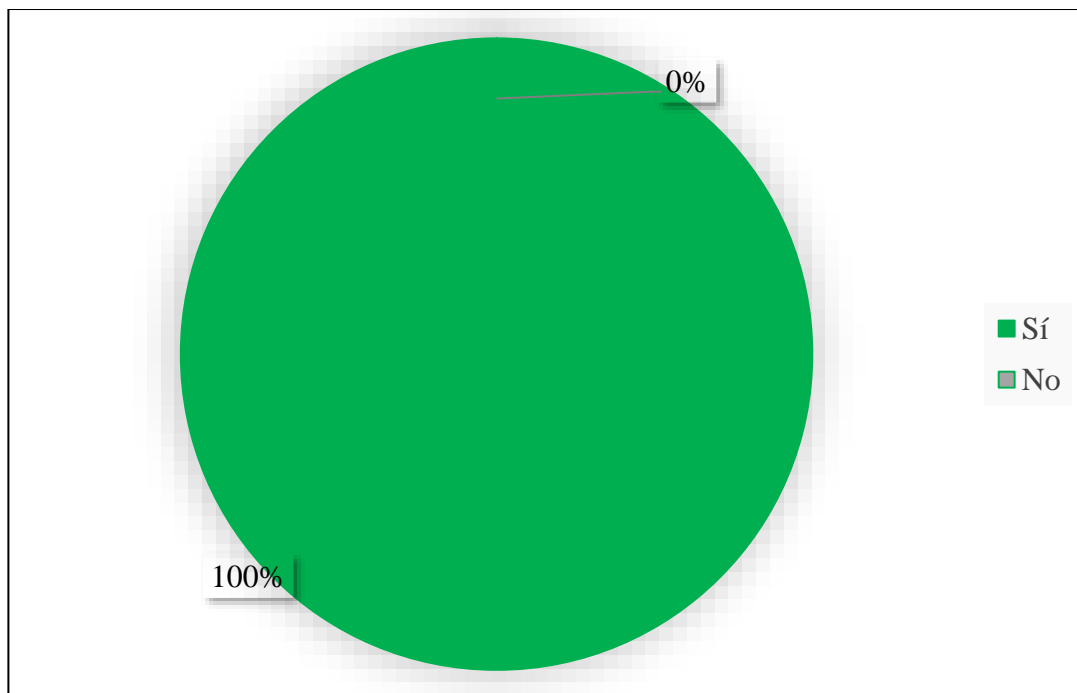
El efecto se confirma mediante la opinión de todo el personal del área administrativa al indicar que si han tenido aumento de costos en la empresa Navitech S.A.

Cuadro 2: Es problema el aumento de costos en la empresa Navitech S.A

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	20	100
No	0	0
Totales	20	100

Fuente: personal del área administrativa y coordinación de la planta, agosto 2021

Grafica 2: Es problema el aumento de costos en la empresa Navitech S.A



Fuente: personal del área administrativa y coordinación de la planta, agosto 2021

Análisis

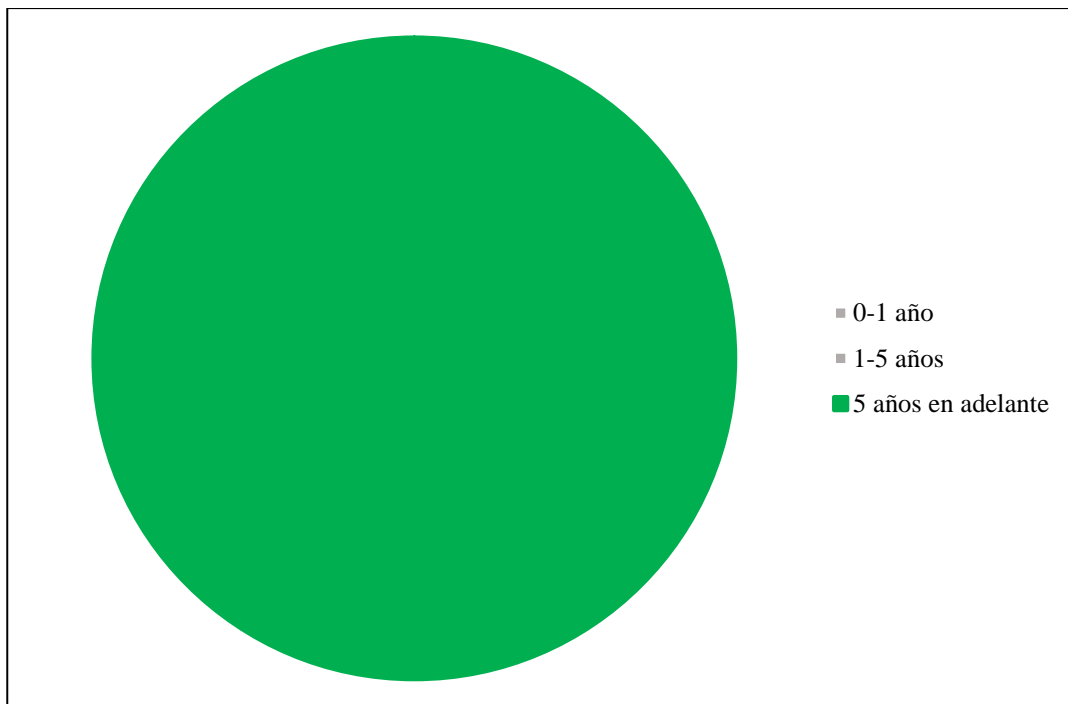
Todo el personal del área administrativa y coordinación de planta de la empresa Navitech S.A manifiesta que si es problema el aumento de costos.

Cuadro 3: Tiempo que ha afectado el aumento de costos en la empresa.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
0-1 año	0	0
1-5 años	0	0
5 años en adelante	20	100
Totales	20	100

Fuente: personal del área administrativa y coordinación de la planta, agosto 2021

Grafica 3: Tiempo que ha afectado el aumento de costos en la empresa.



Fuente: personal del área administrativa y coordinación de la planta, agosto 2021

Análisis

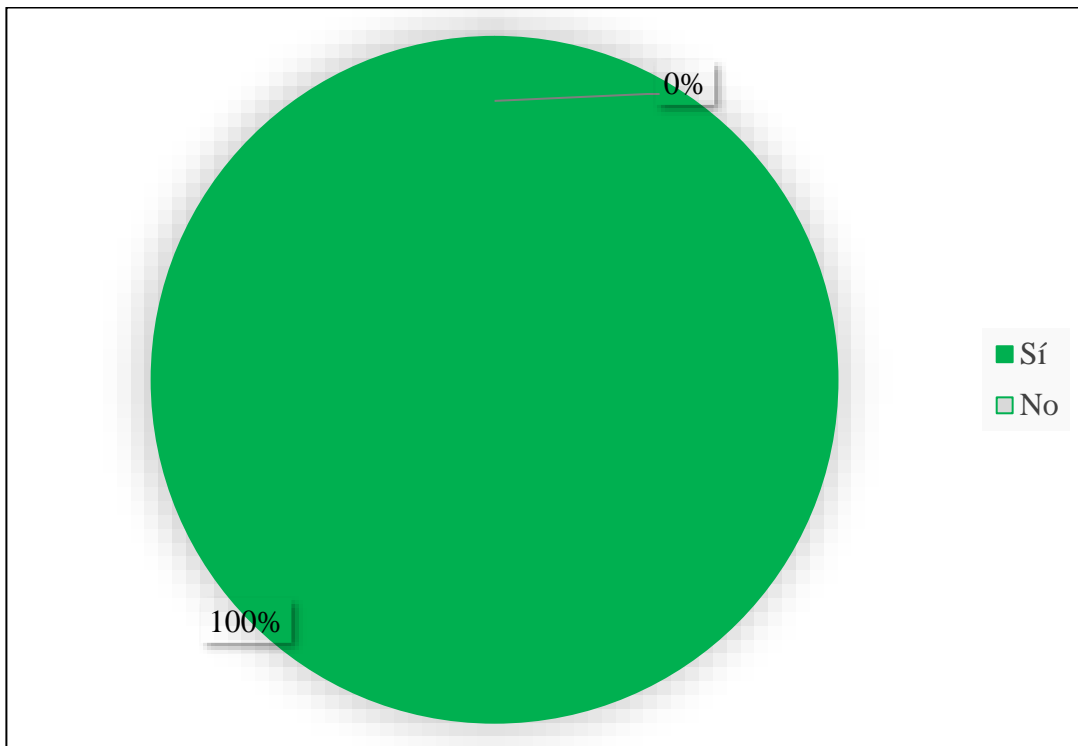
Con el censo realizado se demuestra que el tiempo que tiene de afectar el aumento de costos en la empresa Navitech S.A es de 5 años en adelante.

Cuadro 4: Necesidad de disminuir el aumento de costos en la empresa Navitech S.A

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	20	100
No	0	0
Totales	20	100

Fuente: personal del área administrativa y coordinación de la planta, agosto 2021

Grafica 4: Necesidad de disminuir el aumento de costos en la empresa Navitech S.A



Fuente: personal del área administrativa y coordinación de la planta, agosto 2021

Análisis

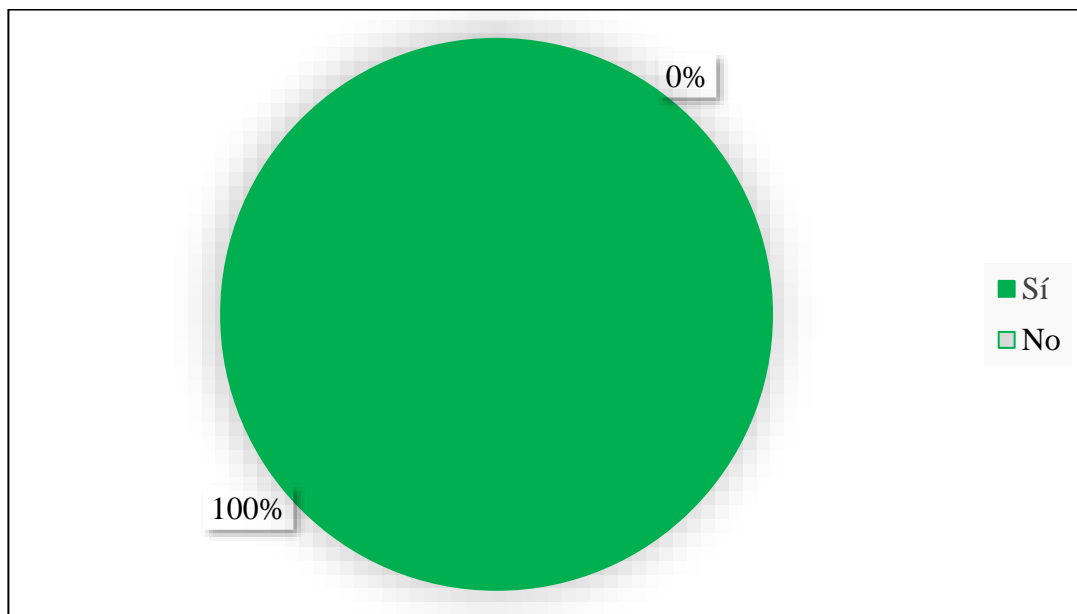
Al concluir la encuesta se ve que existe una necesidad de disminuir el aumento de costos en la empresa Navitech S.A, esto afecta a la rentabilidad de la empresa.

Cuadro 5: Importancia de un aumento de salarios a los trabajadores de empresa
Navitech S.A

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	20	100
No	0	0
Totales	20	100

Fuente: personal del área administrativa y coordinación de la planta, agosto 2021

Grafica 5: Importancia de un aumento de salarios a los trabajadores de empresa
Navitech S.A



Fuente: personal del área administrativa y coordinación de la planta, agosto 2021

Análisis

Al dar por finalizada la encuesta, las personas involucradas indicaron que si es necesario aumentar los salarios de los trabajadores de la empresa Navitech S.A

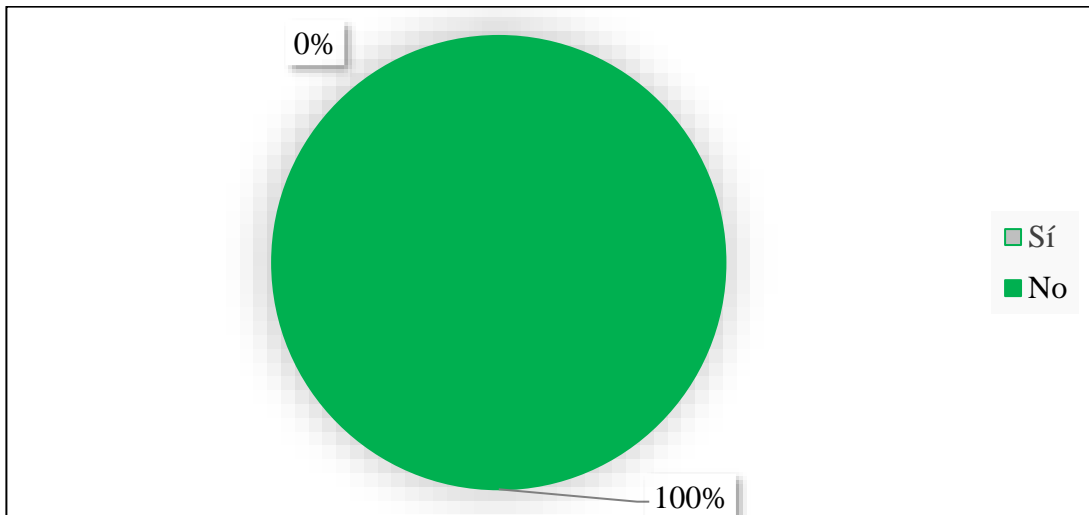
III.2. Cuadros y gráficas que comprueban la variable independiente (X) o causa.

Cuadro 6: Conocimientos de técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para la optimización de los procesos en la empresa Navitech S.A

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	0	0
No	25	100
Totales	25	100

Fuente: gerente, supervisores y jefes del área de producción y mantenimiento, agosto 2021

Grafica 6: Conocimientos de técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para la optimización de los procesos en la empresa Navitech S.A



Fuente: gerente, supervisores y jefes del área de producción y mantenimiento, agosto 2021

Análisis

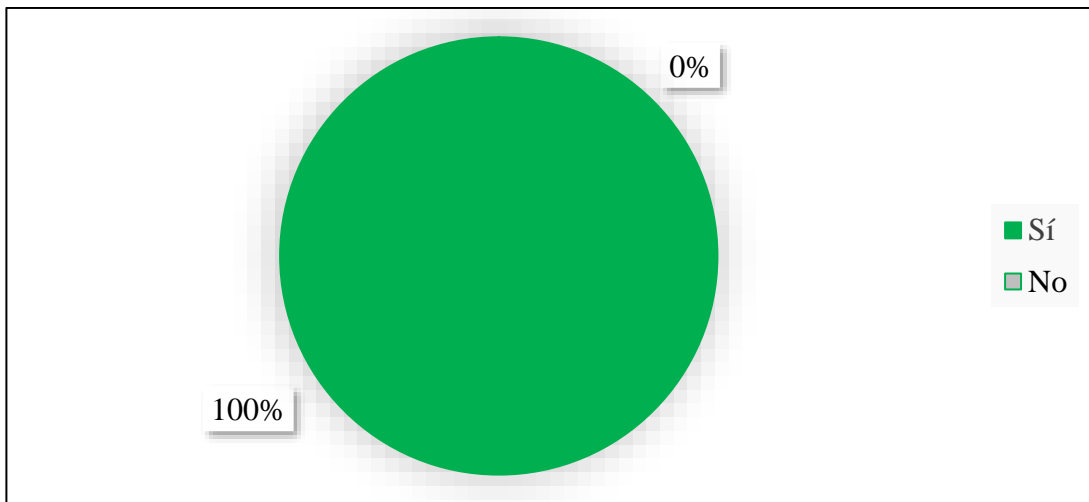
Todos los encuestados manifiestan que no poseen conocimientos sobre la técnica de tiempo y movimientos operacionales para la optimización de los procesos.

Cuadro 7: Importancia de la propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para la optimización de los procesos en la empresa Navitech S.A

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	25	100
No	0	0
Totales	25	100

Fuente: gerente, supervisores y jefes del área de producción y mantenimiento, agosto 2021

Grafica 7: Importancia de la propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para la optimización de los procesos en la empresa Navitech S.A



Fuente: gerente, supervisores y jefes del área de producción y mantenimiento, agosto 2021

Análisis

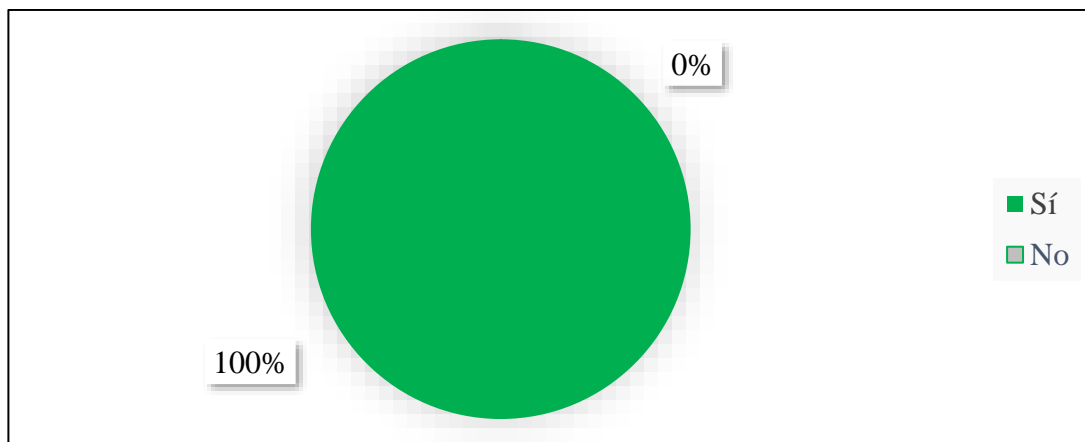
El personal encuestado notifica que es importante la propuesta de técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para la optimización de los procesos.

Cuadro 8: Importancia de capacitación de personal acerca de la técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para la optimización de procesos de la empresa Navitech S.A.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	25	100
No	0	0
Totales	25	100

Fuente: gerente, supervisores y jefes del área de producción y mantenimiento, agosto 2021

Grafica 8: Importancia de capacitación de personal acerca de la técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para la optimización de procesos de la empresa Navitech S.A.



Fuente: gerente, supervisores y jefes del área de producción y mantenimiento, agosto 2021

Análisis

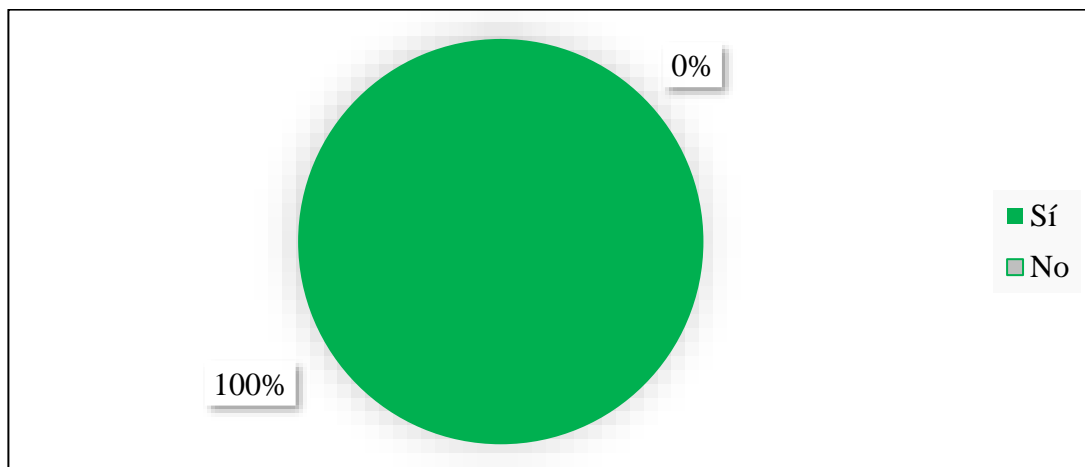
El total de los encuestados manifiestan que si es beneficioso que exista capacitación para el personal acerca de la técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para la optimización de procesos de la empresa Navitech S.A.

Cuadro 9: Reducción del aumento de costos con la implementación de la propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos para la optimización de procesos.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Si	25	100
No	0	0
Totales	25	100

Fuente: gerente, supervisores y jefes del área de producción y mantenimiento, agosto 2021

Grafica 9: Reducción del aumento de costos con la implementación de la propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos para la optimización de procesos.



Fuente: gerente, supervisores y jefes del área de producción y mantenimiento, agosto 2021

Análisis

En el cuadro y gráfica anteriores los colaboradores indican que la implementación de la propuesta de técnica de estudio de tiempos y movimientos para la optimización de procesos daría como resultado la reducción de los costos en la empresa Navitech S.A.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

IV.1. Conclusiones.

Los resultados obtenidos a través de la investigación en la empresa Navitech S.A, ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala, arroja un incumplimiento de metas en la confección de prendas ocasionado por el aumento de costos operativos, esto como consecuencia de no existir una propuesta de técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos, por lo que se enlistan las siguientes conclusiones y recomendaciones.

1. Se comprueba la hipótesis: “El aumento de costos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala., en los últimos 5 años, por incumplimiento de metas en la confección de prendas en la empresa se debe a la ausencia de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos”.
2. Se han tenido aumento de costos en la empresa Navitech S.A, ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala, debido a la deficiencia de una técnica de estudio de tiempos y movimientos.
3. Es un problema el aumento de costos en la empresa Navitech S.A, ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala, debido al incumplimiento de metas en la confección de prendas.
4. El aumento de costos en la empresa Navitech S.A que afecta su rentabilidad desde hace 5 años en adelante, es ocasionado por la inexistencia de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales.
5. Se debe disminuir el aumento de costos en la empresa Navitech S.A, ubicada

en el municipio de Amatitlán, Guatemala si se desea llegar al cumplimiento de metas mensuales y anuales.

6. Es conveniente un aumento de salario para los trabajadores de la empresa Navitech S.A, ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala, para que de esta forma motive a los colaboradores a lograr el cumplimiento de metas.
7. El personal de la empresa Navitech S.A no posee conocimientos acerca de la técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para la optimización de los procesos.
8. La propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para la optimización de los procesos en la empresa Navitech S.A es importante.

IV.2. Recomendaciones.

1. Implementar la propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.
2. Evitar el aumento de costos en la empresa Navitech S.A, ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.
3. Buscar alternativas para la solución del aumento de costos en la empresa Navitech S.A.
4. Estudiar soluciones para evitar que incremente el aumento de costos en la empresa Navitech S.A, ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.

5. Realizar un aumento de salario para los trabajadores de la empresa Navitech S.A, ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.
6. Implementar un programa de capacitacion para que los colaboradores de empresa Navitech S.A posean conocimientos acerca de la técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para la optimización de los procesos.
7. Ejecutar la propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos para la optimización de procesos para la reducción de costos en la empresa Navitech S.A.
8. Proponer alternativas junto con los encargados y supervisores de mantenimiento para evitar que siga el aumento de costos en la empresa Navitech S.A

BIBLIOGRAFÍAS

Libros

1. Andino, R. (2006). *Mejora de la productividad Just in Time y Lean Manufacturing*. (1ª ed.). Ed: EOI.
2. Cruelles, J. (2012). *Mejora de métodos y tiempos de fabricación*. (1ª ed.). Barcelona, España: Ed: Marcombo, S.A.
3. Díaz, B., Noriega, M. (2017). *Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios*. (1ª ed.). Lima, Perú: Universidad de Lima.
4. Díaz, A., y Uría, R (2009). *Buenas prácticas de manufactura, una guía para pequeños y medianos agro empresarios* (1ª ed.). San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
5. Groover, M. (2007). *Fundamentos de manufactura moderna* (3ª ed.), México: Ed McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A.
6. Jananía, C. (2008). *Manual de tiempos y movimientos: Ingeniería de métodos*. (1ª ed.). Balderas, México: Ed: Limusa S.A.
7. Jiménez, F., Espinoza, C. (2007). *Costos Industriales*. (1ª ed.). Costa Rica: Ed: Tecnológica de Costa Rica.
8. Meyers, F. (2000). *Estudio de tiempos y movimientos*. (2ª ed.). México: Ed: Pearson Educación.
9. Monsalve, G. (2018). *Planificación de operaciones de manufactura y servicios*. (1ª ed.). Medellín, Colombia: Instituto Tecnológico Metropolitano.
10. Montaner, J. M. (2014). *Del diagrama a las experiencias, hacia una arquitectura de la acción*. Editorial Gustavo Gili.

11. Palacios, L. (2009). *Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos* (1ª ed.). Bogotá, Colombia: Ed: Ecoe.
12. Park, C. (2009). *Fundamentos de ingeniería económica*. (2ª ed.). México: Ed: Pearson.
13. Villareal, J. (2013). *Ingeniería Económica*. (1ª ed.). Bogotá, Colombia: Ed: Pearson.
14. Zapata, C., y Villegas, S. (2006). *Reglas de consistencia entre modelos de requisitos de un método*. (1ª ed.). Medellín, Colombia: Universidad EAFIT.

Tesis

1. Andrade, Y., Fuentes, M., Saravia, R. (2003). Factores internos y externos que inciden en el nivel de competitividad de la pequeña empresa dedicada a la confección de ropa ubicada e el municipio de San Salvador. (Tesis inédita de Licenciatura). Universidad Tecnológica de El Salvador.
2. Arocha, R. (2012). *Programa de buenas prácticas de manufactura para una empresa exportadora de moras (blackberries)*. (Tesis inédita de Licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas. Guatemala.
3. Castañeda, S. (2015). *Programa de mejora continua: metodología cinco eses (5´s) en una fábrica de productos plásticos, ubicada en la ciudad capital*. (Tesis inédita de Licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas. Guatemala.
4. Castillo, O. (2005). Estudio de tiempos y movimientos en el proceso de producción de una industria manufacturera de ropa (Tesis inédita de Licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala.

5. Domínguez, J. (2004). *Estudio diagnóstico para determinar los problemas principales que tiene la constructora de infraestructura hidráulica en obra rural en el estado de Hidalgo*. (Tesis inédita de maestría). Instituto Tecnológico de la construcción, A.C.
6. Franco, H. (2012). *Implementación de mejoras en la red logística para la reducción del nivel de inventarios de una empresa dedicada a la industria textil*. (Tesis inédita de Licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. Guatemala.
7. Pérez, U. (2013). *Seguridad e higiene laboral aplicada a las empresas constructoras de la cabecera departamental de Quetzaltenango*. (Tesis inédita de Licenciatura). Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Guatemala.
8. Ponciano, L. (2019). *Propuesta de distribución de hilo en las máquinas de costura de la línea de producción “J”, para la confección de sudaderos deportivos en la empresa Texsun, S.A* (Tesis inédita de Licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala.
9. Ricaurte, F. (2014). *Optimización de los procesos que se desarrollan en la empresa Sadinsa S.A*. (Tesis inédita de Licenciatura). Universidad Politécnica Salesiana sede Guayaquil.
10. Salazar, N. (2011). *Diseño de propuesta para ampliación y aumento de productividad del proceso de galleta en industria procesadora de Guatemala s.a. (NIASA)*. (Tesis inédita de Licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. Guatemala.
11. Vides, F. (2006). *Implementación del programa de seguridad, orden, limpieza y ornato en el departamento de taller-maquinaria del ingenio Pantaleón*,

concepción y talleres satélites. (Tesis inédita de Licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. Guatemala.

ANEXOS

Anexo 1. Modelo de investigación dominó.

F-11-05-2021-01

Modelo de investigación: Dominó

(Derechos reservados por Doctor Fidel Reyes Lee y UNiversidad Rural de Guatemala)

Elaborado por: José Martín Carranza Molina Para: Programa de Graduación Universidad Rural de Guatemala

Fecha: 10/08/2021

Problema	Propuesta	Evaluación
1) Efecto o variable dependiente Aumento de costos en la empresa Navitech ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala., en los últimos 5 años.	4) Objetivo general Reducir costos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.	15) Indicadores, verificadores y cooperantes del objetivo general Indicador: En el segundo año de implementada la propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales se reducirá el aumento de costos en 75%. Verificadores: Análisis y control de producción por hora, estudios de tiempos. Cooperantes: Departamento de Ingeniería y Gerente de Producción.
2) Problema central Incumplimiento de metas en la confección de prendas en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.	5) Objetivo específico Lograr el cumplimiento de metas en la confección de prendas en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.	

<p>3) Causa principal o variable independiente</p> <p>Ausencia de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.</p>	<p>6) Nombre</p> <p>Propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.</p>	<p>16) Indicadores, verificadores y cooperantes del objetivo específico.</p> <p>Indicador: Al transcurrir el primer año de la implementación de la propuesta técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales se logrará el cumplimiento de metas en la confección de prendas en la empresa Navitech S.A. en 60%</p>
<p>7) Hipótesis</p> <p>Causal</p> <p>“El aumento de costos en la empresa Navitech ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala., en los últimos 5 años, por incumplimiento de metas en la confección de prendas en la empresa se debe a la ausencia de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos”.</p> <p>Interrogativa</p> <p>¿Es la ausencia de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala, y el incumplimiento de metas en la</p>	<p>12) Resultados o productos</p> <p>* Se cuenta con la empresa Navitech S.A. ubicada en Amatitlán, Guatemala, como Unidad Ejecutora.</p> <p>* Se elabora anteproyecto Propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de los procesos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.</p> <p>* Se dispone de un programa de capacitación constante a colaboradores.</p>	<p>Verificadores: Reportes de Producción, Control de Salidas, Control de Reparaciones, Control de Stickers.</p> <p>Cooperante: jefes de área producción, supervisores de línea, inspección final, contadores de producción.</p>

<p>confección de prendas la causante del aumento de costos en los últimos 5 años?</p>		
<p>8) Preguntas clave y comprobación del efecto</p> <p>a) ¿Cree que existe aumento de costos en la empresa Navitech S.A. ubicada en Amatitlán?</p> <p>SI_____ NO_____</p> <p>b) ¿Considera usted un problema el aumento de costos en la empresa Navitech S.A.?</p> <p>SI_____ NO_____</p> <p>c) ¿Desde hace cuánto tiempo ha estado afectando el aumento de costos en la empresa Navitech S.A.?</p> <p>0-1 año_____ 1-5 años_____ 5 años en adelante_____</p> <p>d) ¿Se debe disminuir el aumento de costos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala?</p> <p>SI_____ NO_____</p> <p>e) ¿Considera usted que es conveniente para los trabajadores</p>	<p>13) Ajustes de costos y tiempo N/A</p> <p>No Aplica.</p>	

tener un aumento de salario en la empresa Navitech S.A.
ubicada en el municipio de Amatlán?

SI_____ NO_____

Dirigida al personal del área administrativa y coordinación de la
planta.

Boletas 20, población censal con el 100% de nivel de
confianza y el 0% de error

9) Preguntas clave y comprobación de la causa principal

- a) ¿Tiene conocimientos acerca de la técnica de estudio de
tiempos y movimientos operacionales para la
optimización de los procesos en la empresa Navitech
S.A.? SI_____ NO_____
- b) ¿Considera importante la propuesta de una técnica de
estudio de tiempos y movimientos operacionales para la
optimización de los procesos en la empresa Navitech
S.A.? SI_____ NO_____
- c) ¿Considera usted beneficioso el que exista capacitación
para el personal, acerca de la técnica de estudio de
tiempos y movimientos operacionales para la

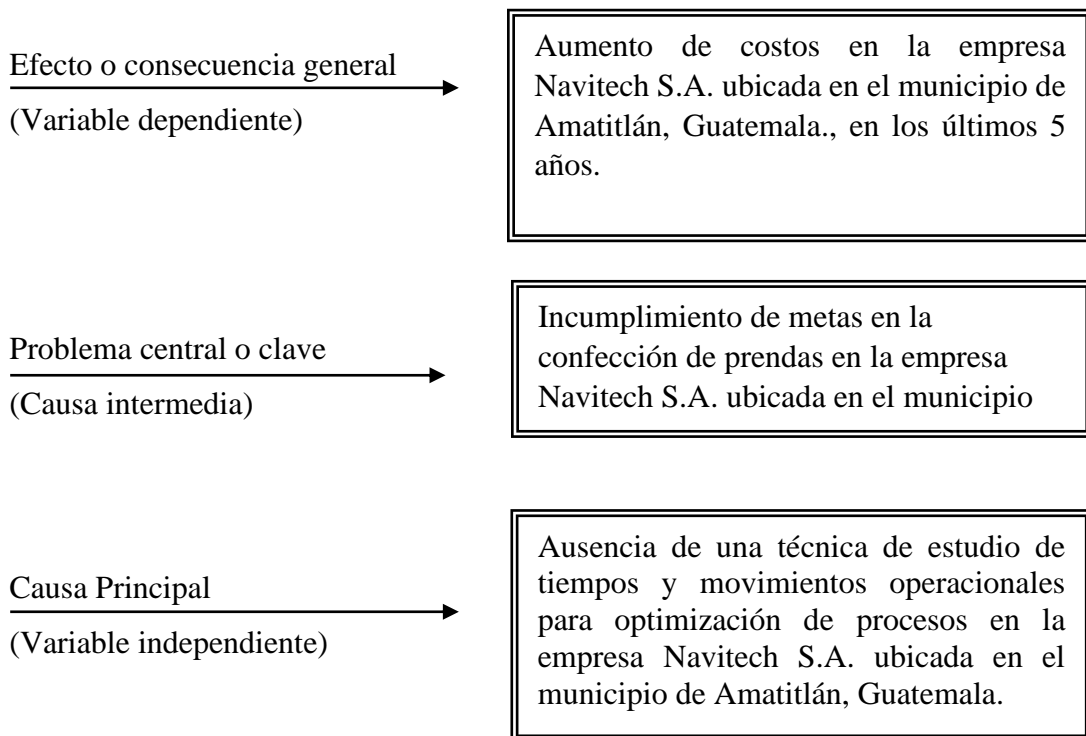
<p>optimización de procesos de la empresa Navitech S.A.? SI____ NO____</p> <p>d) ¿Considera usted que la propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos para la optimización de procesos, daría como resultado reducir el aumento de costos de la empresa Navitech S.A. ubicada en Amatitlán? SI____ NO____</p> <p>Dirigida a gerente, supervisores y jefes del área de producción y mantenimiento.</p> <p>Boletas 25, población censal con el 100% de nivel de confianza y el 0% de error</p>	
<p>10) Temas del Marco Teórico</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Diseño y Distribución del Proceso de producción en una empresa de textiles. 2) Clasificación de Maquinaria, Materiales y herramientas de trabajo. 3) Listado de Operaciones. 4) Registros de Producción. 5) Factores que intervienen en la confección de una prenda. 	<p>14) Anotaciones, aclaraciones y advertencias</p> <p>Forma de presentar resultados:</p> <p>El investigador para cada resultado debe identificar por lo menos cuatro actividades:</p> <p>R1: Se cuenta con la empresa Navitech S.A ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala, como Unidad Ejecutora.</p> <p>A1</p>

<p>6) Importancia de una eficiente confección de textiles.</p> <p>7) Buenas Prácticas de Manufactura.</p> <p>8) Estudio de tiempos y movimientos.</p> <p>9) Optimización de procesos.</p> <p>10) Implementación de Just in Time (JIT)</p> <p>11) Diagrama de Ishikawa (Espina de Pescado) y otros tipos de diagrama.</p> <p>12) Seguridad, Orden y Limpieza.</p>	<p>An</p> <p>R2: Se elabora anteproyecto Propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de los procesos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.</p> <p>A1</p> <p>An</p> <p>R3: Se dispone de un programa de capacitación constante a colaboradores.</p>
<p>11) Justificación</p> <p>El investigador debe proyectar a 5 años futuros sin la implementación de la propuesta y así mismo con la implementación de la propuesta siempre a 5 años futuros.</p>	<p>A1</p> <p>An</p>

Anexo 2. Árbol de problemas, hipótesis y árbol de objetivos.

2.1. Árbol de problemas.

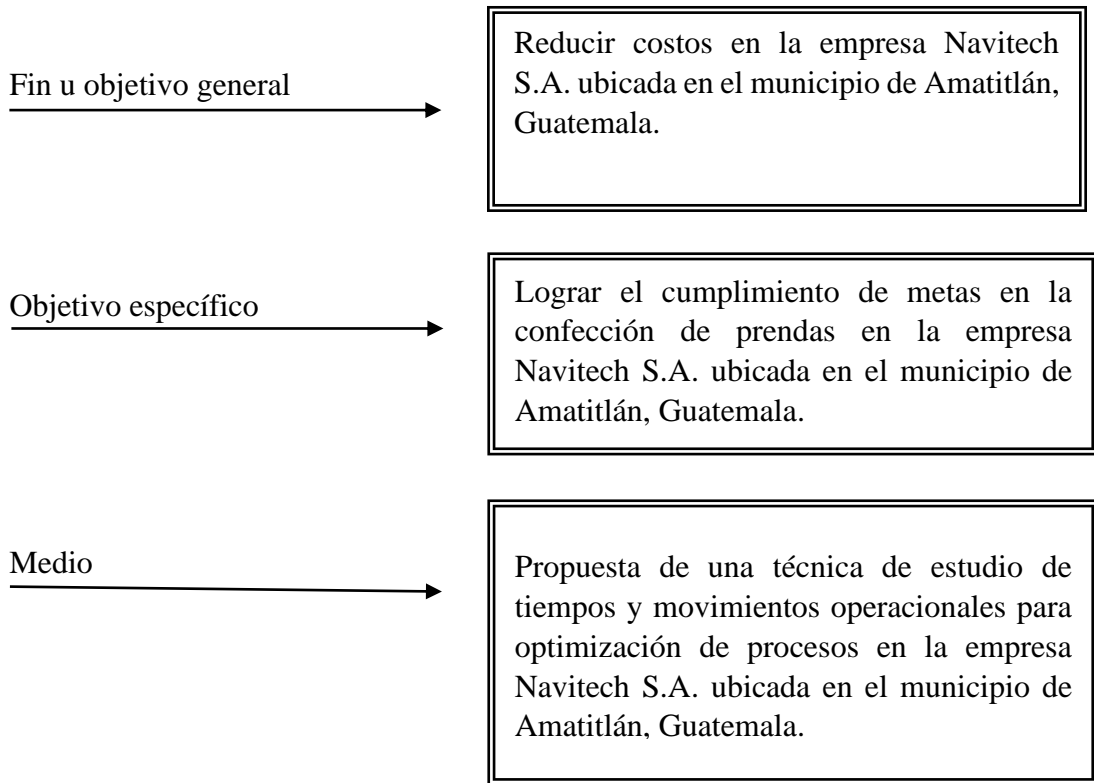
Tópico: Incumplimiento de metas en la confección de prendas en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.



Hipótesis causal: “El aumento de costos en la empresa Navitech ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala., en los últimos 5 años, por incumplimiento de metas en la confección de prendas en la empresa se debe a la ausencia de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos”.

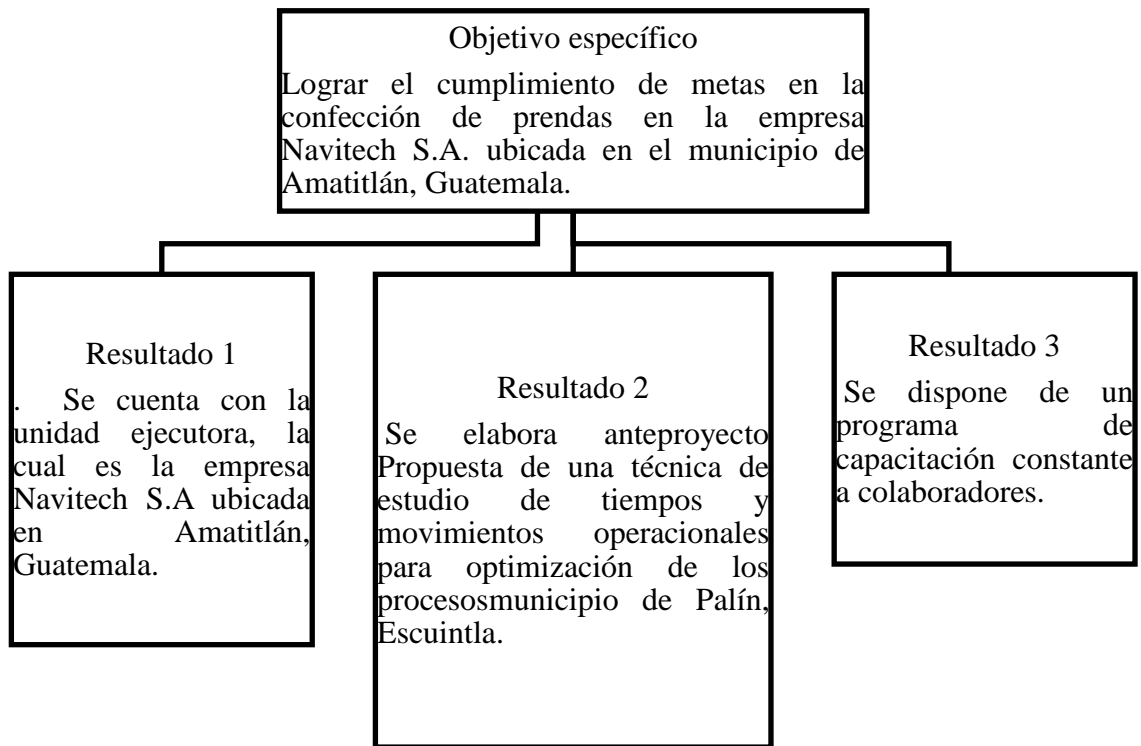
Hipótesis interrogativa: ¿Es la ausencia de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala, y el incumplimiento de metas en la confección de prendas la causante del aumento de costos en los últimos 5 años?

2.2. Árbol de objetivos



Título de tesis: Propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.

Anexo 3: Diagrama del medio de solución de la problemática



Anexo 4: Boleta de investigación para la comprobación del efecto general.
Universidad Rural de Guatemala.

Programa de Graduación

Boleta de Investigación

Variable Dependiente

Objetivo: Esta boleta de investigación tiene por objeto comprobar la variable dependiente siguiente: “Aumento de costos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala., en los últimos 5 años”.

Esta boleta está dirigida al personal del área administrativa y coordinación de la planta de la empresa Navitech S.A ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala; de acuerdo con el tamaño de la muestra se calculó con el 100% de nivel de confianza y el 0% de error de muestreo, por el sistema de población finita cualitativa

Instrucciones: A continuación, se le presentan varios cuestionamientos, a los que deberá responder al marcar con una “X” la respuesta que considere correcta y razónela cuando se le indique.

a) ¿Cree que existe aumento de costos en la empresa Navitech S.A. ubicada en Amatitlán?

SI_____ NO_____

b) ¿Considera usted un problema el aumento de costos en la empresa Navitech S.A.?

SI_____ NO_____

c) ¿Desde hace cuánto tiempo ha estado afectando el aumento de costos en la empresa Navitech S.A.?

0-1 año_____ 1-5 años_____ 5 años en adelante_____

d) ¿Se debe disminuir el aumento de costos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala?

SI_____ NO_____

e) ¿Considera usted que es conveniente para los trabajadores tener un aumento de salario en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán?

SI_____ NO_____

Observaciones:

Lugar y fecha: _____

Anexo 5: Boleta de investigación para la comprobación de la causa principal.

Universidad Rural de Guatemala.

Programa de Graduación

Boleta de Investigación

Variable Independiente

Objetivo: Esta boleta de investigación tiene por objeto comprobar la variable independiente siguiente: “Ausencia de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala”.

Esta boleta censal está dirigida al gerente, supervisores, jefes del área de producción y mantenimiento, con el 100% de nivel de confianza y el 0% de error por el sistema de población finita cualitativa.

- a) ¿Tiene conocimientos acerca de la técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para la optimización de los procesos en la empresa Navitech S.A.?

SI_____ NO_____

- b) ¿Considera importante la propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para la optimización de los procesos en la empresa Navitech S.A.?

SI_____ NO_____

- c) ¿Considera usted beneficioso el que exista capacitación para el personal, acerca de la técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para la optimización de procesos de la empresa Navitech S.A.?

SI_____ NO_____

d) ¿Considera usted que la propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos para la optimización de procesos, daría como resultado reducir el aumento de costos de la empresa Navitech S.A. ubicada en Amatitlán?

SI_____ NO_____

Observaciones:

Lugar y fecha: _____

Anexo 6. Anexo metodológico sobre el cálculo de la muestra.

Universidad Rural de Guatemala estable que para poblaciones iguales o menores a 35 individuos se efectúa censo y para mayores a esta se debe calcular muestra.

Variable dependiente (Y) o efecto

La población que posee las características para comprobar la variable dependiente es 20 y esta dirigida al personal del área administrativa y coordinación de la planta.

Variable independiente (X) o causa.

La población que posee las características para comprobar la variable dependiente es 25 y está dirigida a gerente, supervisores y jefes del área de producción y mantenimiento.

Anexo 7: Cálculo del coeficiente de correlación.

Se realiza con la finalidad de determinar la correlación existente entre las variables intervinientes en la problemática descrita en el árbol de problemas y poder validarla; así como determinar si es posible la proyección de su comportamiento mediante el cálculo de la ecuación de la línea recta.

Las variables intervinientes están en función de: “X” la cantidad de tiempo contemplado en los últimos 5 años (de 2016 a 2020); mientras que “Y” en función del efecto identificado en el árbol de problemas, el cual obedece a “Aumento de costos en la empresa Navitech ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala., en los últimos 5 años.”. Requisito. $+>0.80$ y $+<1$

Año	X (Años)	Y (Aumento de Costos Q)	XY	X ²	Y ²
2017	1	930000	930000	1	864900000000
2018	2	1004400	2008800	4	1008819360000
2019	3	1116000	3348000	9	1245456000000
2020	4	1190400	4761600	16	1417052160000
2021	5	1302000	6510000	25	1695204000000
Totales	15	5542800	17558400	55	6231431520000

n= 5
 $\sum X = 15$
 $\sum XY = 17558400$
 $\sum X^2 = 55$
 $\sum Y^2 = 6231431520000.00$
 $\sum Y = 5542800$
 $n\sum XY = 87792000$
 $\sum X * \sum Y = 83142000$
 Numerador= 4650000

Fórmula:

$$r = \frac{n\sum XY - \sum X * \sum Y}{\sqrt{(n\sum X^2 - (\sum X)^2) * (n\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

$n\sum X^2 = 275$
 $(\sum X)^2 = 225$
 $n\sum Y^2 = 31157157600000.00$
 $(\sum Y)^2 = 30722631840000.00$
 $n\sum X^2 - (\sum X)^2 = 50$
 $n\sum Y^2 - (\sum Y)^2 = 4.34526E+11$
 $(n\sum X^2 - (\sum X)^2) * (n\sum Y^2 - (\sum Y)^2) = 21726288000000.00$
 Denominador: 4661146.64
r= 0.997608606

Análisis: Debido a que el coeficiente de correlación $r = 0.99$ se encuentra dentro del rango establecido, se indica que las variables están debidamente correlacionadas, se valida la problemática y se procede a la proyección mediante la línea recta.

Anexo 8: Metodológico de la proyección

$$y = a + bx$$

Año	X (años)	Y (Aumento de Costos)	XY	X ²	Y ²
2017	1	930000	930000	1	864900000000
2018	2	1004400	2008800	4	1008819360000
2019	3	1116000	3348000	9	1245456000000
2020	4	1190400	4761600	16	1417052160000
2021	5	1302000	6510000	25	1695204000000
Totales	15	5542800	17558400	55	6231431520000

$n = 5$
 $\sum X = 15$
 $\sum XY = 17558400$
 $\sum X^2 = 55$
 $\sum Y^2 = 6231431520000.00$
 $\sum Y = 5542800$
 $n\sum XY = 87792000$
 $\sum X * \sum Y = 83142000$
 Numerador de b : 4650000
 Denominador de b :
 $n\sum X^2 = 275$
 $(\sum X)^2 = 225$
 $n\sum X^2 - (\sum X)^2 = 50$
 $b = 93000$
 Numerador de a :
 $\sum Y = 5542800$
 $b * \sum X = 1395000$
 Numerador de a : 4147800
 $a = 829560$

Fórmulas:

$$b = \frac{n\sum XY - \sum X * \sum Y}{n\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Fórmulas:

$$\sum y - b\sum x$$

$$a = \frac{\sum y - b\sum x}{n}$$

Proyección sin proyecto

Ecuación de la línea recta $Y = a + (b * X)$				
Y(2022)=	a	+	(b * X)	
Y(2022)=	829560	+	93000	X
Y(2022)=	829560	+	93000	6
Y(2022)=	1387560			
Y(2022)=	1387560 Aumento de Costos			

Ecuación de la línea recta $Y = a + (b * X)$				
Y(2023)=	a	+	(b * X)	
Y(2023)=	829560	+	93000	X
Y(2023)=	829560	+	93000	7
Y(2023)=	1480560			
Y(2023)=	1480560 Aumento de Costos			

Ecuación de la línea recta $Y = a + (b * X)$				
Y(2024)=	a	+	(b * X)	
Y(2024)=	829560	+	93000	X
Y(2024)=	829560	+	93000	8
Y(2024)=	1573560			
Y(2024)=	1573560 Aumento de Costos			

Ecuación de la línea recta $Y = a + (b * X)$				
Y(2025)=	a	+	(b * X)	
Y(2025)=	829560	+	93000	X
Y(2025)=	829560	+	93000	9
Y(2025)=	1666560			
Y(2025)=	1666560 Aumento de Costos			

Ecuación de la línea recta $Y = a + (b * X)$				
Y(2026)=	a	+	(b * X)	
Y(2026)=	829560	+	93000	X
Y(2026)=	829560	+	93000	10
Y(2026)=	1759560			
Y(2026)=	1759560 Aumento de Costos			

Proyección con proyecto

Año a proyectar	=	Año anterior	más o - dep la solución propuesta	Porcentaje opuesto	
Y (2022)	=	Y(2021)	-	12%	=
Y (2022)	=	1302000	-	156240	1145760
Y (2022)	=	1145760	Reducción de Costos		

Y (2023)	=	Y(2021)	-	15%	=
Y (2023)	=	1145760	-	171864	973896
Y (2023)	=	973896	Reducción de Costos		

Y (2024)	=	Y(2022)	-	19%	=
Y (2024)	=	973896	-	185040	788856
Y (2024)	=	788856	Reducción de Costos		

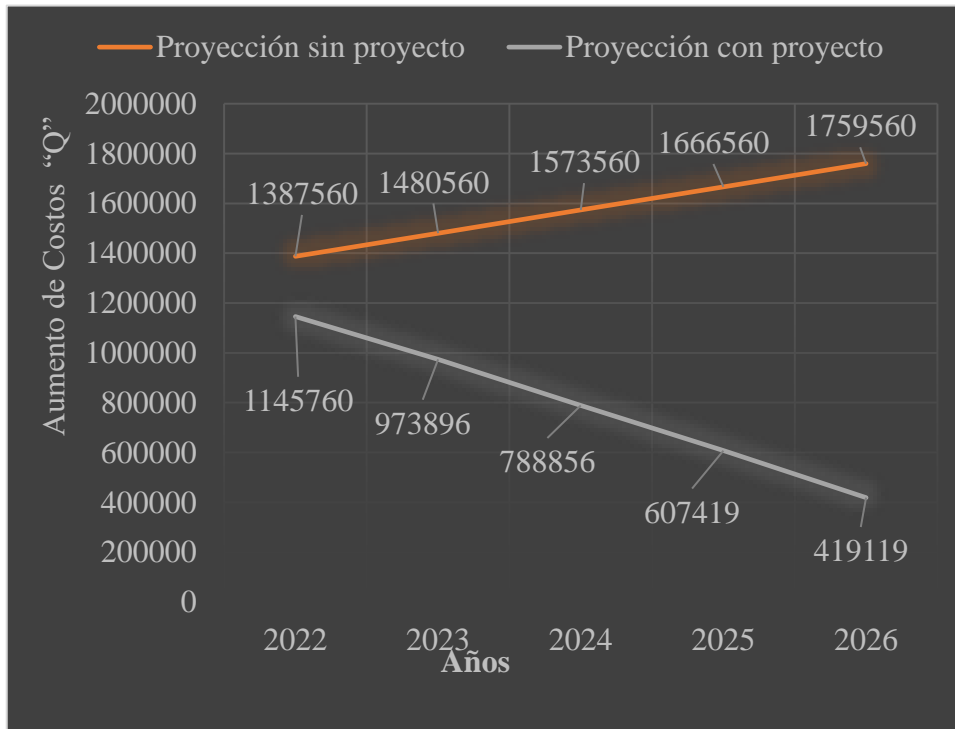
Y (2025)	=	Y(2023)	-	23%	=
Y (2025)	=	788856	-	181437	607419
Y (2025)	=	607419	Reducción de Costos		

Y (2026)	=	Y(2024)	-	31%	=
Y (2026)	=	607419	-	188300	419119
Y (2026)	=	419119	Reducción de Costos		

Cuadro comparativo sin y con proyecto

Año	Proyección sin proyecto	Proyección con proyecto
2022	1387560	1145760
2023	1480560	973896
2024	1573560	788856
2025	1666560	607419
2026	1759560	419119

Anexo 8: Gráfica del comportamiento de la problemática sin y con proyecto.



Análisis: Como se puede notar en la información anterior, la problemática crece a medida que pasa el tiempo; de no ejecutarse la presente propuesta, la situación del efecto identificado, seguirá en condiciones negativas, por lo que se hace evidente la necesidad de la pronta implementación de la Propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala para solucionar a la brevedad posible la problemática identificada.

José Martín Carranza Molina

TOMO II

PROPUESTA DE UNA TÉCNICA DE ESTUDIO DE TIEMPOS Y
MOVIMIENTOS OPERACIONALES PARA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS
EN LA EMPRESA NAVITECH S.A. UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
AMATITLÁN, GUATEMALA



Asesor General Metodológico:
Ingeniero Jairo Francisco Rodríguez Arévalo

Universidad Rural de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Guatemala, Octubre de 2022

Esta tesis fue presentada por el autor, previo a obtener el título universitario de Ingeniero Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciatura.

PRÓLOGO

Esta investigación ha sido desarrollada por el estudiante de la Facultad de Ingeniería como requisito establecido por la Universidad Rural de Guatemala, previo a optar al título académico de Ingeniero Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables, en el grado de Licenciatura. El mismo es elaborado como informe científico, técnico, con el objetivo de presentarla a los gerentes, supervisores y jefes de área de empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.

El presente trabajo fue desarrollado con el objetivo de proporcionar alternativas para lograr el cumplimiento de metas en la confección de prendas en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.

Con la intención de reducir los costos en dicha empresa, por la ausencia de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos.

También como medio de comprobación de conocimientos y como guía para la ejecución de la acción productiva detallada en la propuesta de la técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.

Como fin de solucionar la problemática planteada se presenta como aporte a dicha solución, tres resultados que son:

Se cuenta con la empresa Navitech S.A ubicada en Amatitlán, Guatemala, como Unidad Ejecutora; Se elabora anteproyecto Propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de los procesos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala; Se dispone de un programa de capacitación constante a colaboradores.

Estos resultados permitirán la reducción de costos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.

PRESENTACIÓN

La presente investigación ha sido desarrollada por el estudiante de la Facultad de Ingeniería como requisito establecido por la Universidad Rural Guatemala, previo a optar al título académico de Ingeniero Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables. Para quienes estén interesados en aportar propuestas, con relación a lograr el cumplimiento de metas en la confección de prendas en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.

La investigación, ejecución y elaboración del estudio permite poner en práctica los conocimientos adquiridos, durante el desarrollo de la carrera y al mismo tiempo enriquecerlos y fortalecerlos aún más en el área práctica.

El estudio tiene como fin principal reducir los costos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.

Con la implementación de la propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales se reducirá el aumento de costos en 60% en el primer año; con implementar la propuesta se logrará la reducción de costos en un 75% en el segundo año, esto con la ayuda del departamento de Ingeniería y Gerente de producción. Los verificadores de la reducción de costos obtenida serán los reportes de producción, control de salidas, control de reparaciones y control de stickers.

Para alcanzar el logro y la eficiente confección en la empresa textilera, es muy importante contar con los recursos que ayuden a innovar la empresa; su base es la mejora continua, no se debe imitar otros productos, si no, buscar la forma de crear productos nuevos y atractivos para los clientes. Si no se piensa diferente pueda que se gaste valiosos recursos en fabricar un producto que ya poseen los competidores.

En la industria es necesario contar con maquinaria adecuada para cada tipo de costura y que requiera minimizar los tiempos de producción de una prenda.

INDICE

No.	Contenido	Página
I.	RESUMEN	1
II.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	10
	Anexos	

I. RESUMEN

El presente trabajo de investigación, Propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala, es una propuesta de solución a la problemática de incumplimiento de metas en la confección de prendas.

Se ha desarrollado con el objetivo de reducir los costos en dicha empresa, por la ausencia de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos.

La problemática crecerá a medida que pasa el tiempo; de no ejecutarse la presente propuesta, la situación del efecto identificado, seguirá en condiciones negativas, por lo que se hace evidente la necesidad de la pronta implementación de la Propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala para solucionar a la brevedad posible la problemática identificada.

Como medio para solucionar la problemática se propuso implementar la propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos, lo que evitará el aumento de costos y así mismo ayudará al cumplimiento de metas en la confección de prendas y mejorará la eficacia y eficiencia de los operarios.

Según las investigaciones realizadas, los estudios y análisis practicados, se pueden capacitar a los colaboradores y área administrativa para que estos implementen una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos en la empresa Navitech S.A ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala y de esta manera se logre el cumplimiento de metas de manera eficiente y se vean en poco tiempo los resultados deseados.

I.1. Planteamiento del problema

Al realizarse la investigación sobre el aumento de costos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala., en los últimos 5 años, se ha detectado la problemática del incumplimiento de metas en la confección de prendas, ya que, a pesar de contratar personal adicional para intentar alcanzar la meta de prendas confeccionadas, no se ha logrado.

Se han elevado los costos de personal lo cual ha generado disminución de ingresos a la empresa y menos rentabilidad en los últimos 5 años, esto se da, ya que no existe una propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos en dicha empresa.

Por el bajo nivel en el incumplimiento de metas se ha tenido que incrementar las horas laborales, esto con el fin de aumentar la producción y balancear ciertos puntos que han sido los más afectados, y por ende no favorables para la empresa; es un costo que se está dando y es innecesario.

Se da con mayor frecuencia la rotación de personal, es debido a que la mayor parte de los operarios no se comprometen realmente con que se logre cumplir la meta propuesta y toman la decisión de renunciar a su puesto de trabajo, lo que conlleva una nueva asignación para la operación vacía. Al contratarse nuevo personal tiende a ser de una desventaja, porque la mayor parte no cuenta con la experiencia y es limitada la búsqueda de personal, ya que es muy reducido.

Dada esta situación se contrata el doble del personal, debido a que solo uno no se da abasto para cubrir la operación y es una pérdida para la empresa, ya que la mayor parte de las operaciones están asignadas de esa manera en los últimos 5 años. A raíz del presente problema se originan diferentes flagelos que afectan a la empresa como: aumento de costos, contratación innecesaria de personal, rotación de puestos de trabajo, baja rentabilidad y el incumplimiento de metas en la confección de prendas.

I.2. Hipótesis

Hipótesis causal: “El aumento de costos en la empresa Navitech ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala., en los últimos 5 años, por incumplimiento de metas en la confección de prendas en la empresa se debe a la ausencia de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos”.

Hipótesis interrogativa: ¿Es la ausencia de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala, y el incumplimiento de metas en la confección de prendas la causante del aumento de costos en los últimos 5 años?

I.3. Objetivos

Los objetivos de investigación, graficados son los siguientes:

I.3.1. General

Reducir costos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.

I.3.2. Específico

Lograr el cumplimiento de metas en la confección de prendas en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.

I.4. Justificación

El aumento de costos por incumplimiento de metas en la confección de prendas en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala es debido a la ausencia de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos.

Por lo que la contratación de personal adicional para lograr el cumplimiento de las metas genera un aumento de costos para la empresa, esto ocasiona que disminuya la rentabilidad y los ingresos, se tiene que invertir parte de los ingresos de la empresa para la contratación de personal adicional y genera gastos en la entrega de equipos e insumos para que el personal pueda desempeñar sus funciones correctamente.

El medio de solución a la problemática actual, es a través de la propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de los procesos, para de esta forma proponer una alternativa para que se reduzca la contratación de personal adicional, se mejoren los tiempos y procesos y se mejore la productividad y el rendimiento de los empleados fijos de la empresa.

Esto beneficiará a la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala, para reducir costos, lograr el cumplimiento de metas en la confección de prendas, esto mejorará en un 60% la operación y el desempeño de la empresa.

De no ejecutarse la técnica seguirá el aumento de costos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.

Si se desea lograr el éxito en una empresa en todos los sentidos y procesos, se debe combinar la mano de obra, los materiales y el transporte de estos dentro de las instalaciones de la planta de una manera eficiente y que se tenga el ordenamiento de las áreas de trabajo y de los empleados, también que sea económica, segura y satisfactoria para todos y además contribuya al proceso productivo eficaz, ya que también dependerá de esto en los costos y metas de producción.

I.5. Metodología

Los métodos y técnicas empleadas para la elaboración del presente trabajo de graduación, se expone a continuación:

I.5. Métodos

Los métodos utilizados variaron en relación a la formulación de la hipótesis y la comprobación de la misma; así: Para la formulación de la hipótesis, el método utilizado fue esencial el método deductivo, el que fue auxiliado por el método del marco lógico para formular la hipótesis y los objetivos de la investigación, diagramados en los árboles de problemas y objetivos, que forman parte del anexo de este documento. Para la comprobación de la hipótesis, el método utilizado fue el inductivo, que contó con el auxilio de los métodos: estadístico, análisis y síntesis.

La forma del empleo de los métodos citados, se expone a continuación:

1.5.1.1 Métodos y técnicas utilizadas para la formulación de la hipótesis

Para la formulación de la hipótesis el método principal fue el deductivo, el cual permitió conocer los aspectos generales de la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.

A este efecto, se utilizaron las técnicas que se especifican a continuación:

-Observación directa. Esta técnica se utilizó directamente en la empresa, a cuyo efecto, se observó la forma en que actuaban los empleados de dicha empresa, se pudo verificar el bajo rendimiento de los empleados.

-Investigación documental. Esta técnica se utilizó a efectos de determinar si se poseían documentos similares o relacionados con la problemática a investigar, a fin de no duplicar esfuerzos en cuanto al trabajo académico que se desarrolló; así como, para obtener aportes y otros puntos de vista de otros investigadores sobre la temática

citada. Los documentos consultados se especifican en el acápite de la bibliografía, que fueron obtenidos a través de las fichas bibliográficas utilizadas en el transcurso de la revisión documental.

-Entrevista. Una vez formada una idea general de la problemática, se procedió a entrevistar al personal de la empresa, a efectos de poseer información más precisa sobre la problemática detectada.

Poseer una visión más clara sobre la problemática en la empresa, con la utilización del método deductivo, a través de las técnicas anteriormente descritas, se procedió a la formulación de la hipótesis, a cuyo efecto se utilizó el método del marco lógico, que permitió encontrar la variable dependiente e independiente de la hipótesis, además de definir el área de trabajo y el tiempo que se determinó para desarrollar la investigación. La graficación de la hipótesis se encuentra en el capítulo 3 de dicho trabajo.

La hipótesis formulada de la forma indicada reza: “El aumento de costos en la empresa Navitech ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala., en los últimos 5 años, por incumplimiento de metas en la confección de prendas en la empresa se debe a la ausencia de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos”.

El método del marco lógico, nos permitió también, entre otros aspectos, encontrar el objetivo general y el específico de la investigación; así como nos facilitó establecer la denominación del trabajo en cuestión.

1.5.1.2. Métodos y técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis.

Para la comprobación de la hipótesis, el método principal utilizado, fue el método inductivo, con el que se pudo obtener resultados específicos o particulares de la problemática identificada; lo cual sirvió para diseñar conclusiones y premisas

generales, a partir de tales resultados específicos o particulares.

A este efecto, se utilizaron las técnicas que se especifican a continuación:

-Entrevista. Previo a desarrollar la entrevista, se procedió al diseño de boletas de investigación, con el propósito de comprobar las variables dependiente e independiente de la hipótesis previamente formulada. Las boletas, previo a ser aplicadas a población objetivo, sufrieron un proceso de prueba, con la finalidad, de hacer más efectivas las preguntas y propiciar que las respuestas, proporcionaran la información requerida, después de ser aplicadas.

Después de recabar la información contenida en las boletas, se procedió a tabularlas; para cuyo efecto se utilizó el método estadístico y el método de análisis, que consistió en la interpretación de los datos tabulados, en valores absolutos y relativos, obtenidos después de la aplicación de las boletas de investigación, que poseyeron como objeto la comprobación de la hipótesis previamente formulada.

Una vez interpretada la información, se utilizó el método de síntesis, a efecto de obtener las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de investigación; el que sirvió además para hacer congruente la totalidad de la investigación.

I.5.2 Técnicas

Las técnicas empleadas, tanto en la formulación como en la comprobación de la hipótesis, se expusieron anteriormente; pero éstas variaron de acuerdo a la etapa de la formulación de la hipótesis y a la comprobación de la misma; así:

Como se describió en el apartado (1.5.1 Métodos), las técnicas empleadas en la formulación fueron: La observación directa, la investigación documental y las fichas bibliográficas; así como la entrevista a las personas relacionadas directamente con la problemática.

Por otro lado, la comprobación de la hipótesis, se utilizó la entrevista y el censo.

Como se puede advertir fácilmente, la entrevista estuvo presente en la etapa de la formulación de la hipótesis y en la etapa de la comprobación de la misma. La investigación documental, estuvo presente además de las dos etapas indicadas, en toda la investigación documental y especialmente, para conformar el marco teórico.

-Coeficiente de correlación

Debido a que el coeficiente de correlación $r = 0.99$ se encuentra dentro del rango establecido, se indica que las variables están debidamente correlacionadas, se valida la problemática y se procede a la proyección mediante la línea recta.

-Proyección de línea recta

Se elaboró la gráfica comparativa con y sin proyecto para proyectar el impacto que genera la problemática estudiada a futuro, sobre el aumento de costos en empresa Navitech S.A, ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.

I.6. Propuesta de solución.

La propuesta pretende resolver la problemática de la empresa, y está formada por tres resultados:

I.6.1. Se cuenta con la empresa Navitech S.A ubicada en Amatitlán, Guatemala, como Unidad Ejecutora.

- Actividad 1. Operativización, control y evaluación de la propuesta
- Actividad 2. Recursos financieros
- Actividad 3. Personal técnico
- Actividad 4. Material y equipo

I.6.2. Se elabora anteproyecto Propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de los procesos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.

- Actividad 1. Maquinaria y equipo.
- Actividad 2. Líneas de producción.
- Actividad 3. Pedido de materiales.
- Actividad 4. Estudio de tiempos
- Actividad 5. Selección y calificación del operario.
- Actividad 6. Método para toma de tiempos y cálculo de número de observaciones

I.6.3. Se dispone de un programa de capacitación constante a colaboradores.

- Actividad 1: Se define un programa de capacitación sobre las actividades y funciones a realizar en empresa Navitech S.A.
- Actividad 2: Programa de capacitación
- Actividad 3: Compromiso, seguimiento y cumplimiento de las capacitaciones establecidas
- Actividad 4: Acta de compromiso de los colaboradores

II. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

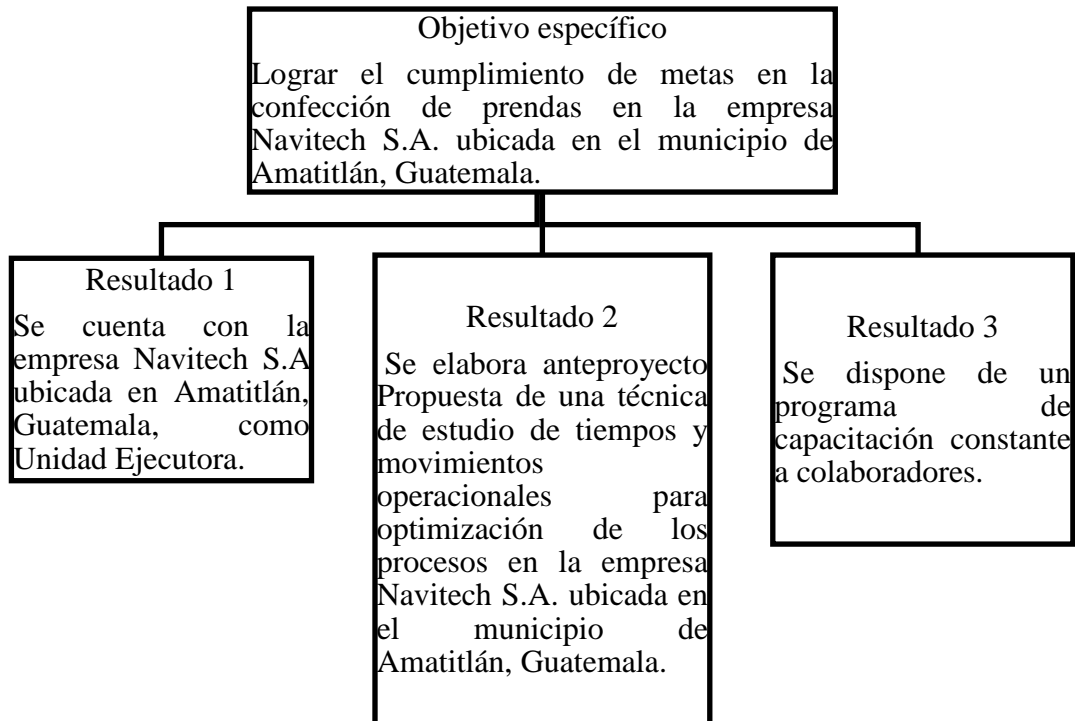
Se comprueba la hipótesis: “El aumento de costos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala., en los últimos 5 años, por incumplimiento de metas en la confección de prendas en la empresa se debe a la ausencia de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos”.

Para solucionar la problemática se recomienda: Implementar la propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.

ANEXOS

Anexo 1. Propuesta para solucionar la problemática

La unidad ejecutora es la responsable de la implementación de la propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de procesos en la empresa Navitech S.A.



Resultado 1. Se cuenta con la empresa Navitech S.A ubicada en Amatitlán, Guatemala, como Unidad Ejecutora.

La unidad ejecutora está conformada por el personal del área administrativa y coordinación de planta. Quienes dirigirán los recursos asignados para el efecto y para el desarrollo de la propuesta.

Actividad 1. Operativización, control y evaluación de la propuesta

La unidad ejecutora es la responsable de operativizar la propuesta.

Para esto necesita un plan de implementación y un plan de evaluación de control.

Actividad 2. Recursos financieros

La empresa Navitech S.A proporcionará los recursos necesarios para la implementación de Propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de los procesos.

Actividad 3. Personal técnico

Un supervisor de calidad con el perfil siguiente: que sea un ingeniero industrial con experiencia mínima de 2 años en área de producción y administrativa; que posea experiencia en técnicas de estudio de tiempos y movimientos operacionales.

El será quien estará encargado de implementar y coordinar la propuesta de solución a la problemática.

Actividad 4. Material y equipo

Sera necesaria la compra de equipo de apoyo para el supervisor de calidad, lo cual necesitara:

1 escritorio para oficina color negro de 1.5 metros.

2 sillas para oficina.

1 archivero con gavetas de 50 x 50 cms con llave de seguridad

1 computadora de escritorio Dell G3 con procesador i7 8750H, GTX 1050ti, RAM 16 GB, SSD M.2 Nvme de 500 GB, Windows 10 y Office. La cual servirá de apoyo al supervisor para el correcto control y desempeño de las actividades de coordinación de la propuesta, así también le servirá para diseño gráfico en apoyo a la técnica de estudio de tiempos y movimientos.

Resultado 2. Se elabora anteproyecto Propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de los procesos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.

Actividad 1. Maquinaria y equipo.

Según información obtenida del Ministerio de Economía, la maquinaria utilizada en la confección de prendas de vestir en Guatemala es: generadores de energía, tubos para electricidad y vapor, depósitos de combustible, bombas de agua, calderas, máquinas de empaque, máquinas para pegar y fijar etiquetas, engrapadoras, basculas, planchadores, máquinas de corte, planchas eléctricas, fusionadoras, máquinas para prensar, lavadoras, máquinas de coser multiaguja, carretes, conos, bobinas, numeradoras, tijeras y máquinas de patrones.

Las dependencias del Ministerio de Economía son:

Registro General de la Propiedad

Registro Mercantil

Dirección de Servicio al Comercio y a la Inversión

Dirección del Sistema de la Calidad

Servicios de Desarrollo Empresarial

Dirección del Análisis Económico (DAE)

Dirección de Política de Comercio Exterior.

Registro del Mercado de Valores y Mercancías

Registro de Garantías Mobiliarias

La unidad ejecutora será responsable de adquirir esta maquinaria y equipo si no se cuenta con alguna de ellas, para asegurar una correcta confección de prendas textiles.

Actividad 2. Líneas de producción.

Para una mejora en el flujo y tiempo de producción, se recomienda que las líneas de producción sean instaladas en la Planta No.1, 3 líneas de 68 máquinas, 3 líneas de 50 máquinas y una línea de despiste de 25mesas, teniendo un total de 288 máquinas distribuidas en 6 líneas, en ellas se podrá trabajar 2 o 3 estilos distintos a la vez que el número de operaciones solicite algún estilo en específico.

Actividad 3. Pedido de materiales.

Según el decreto 29-89 del Congreso de la Republica los materiales para confección de ropa son importados de EEUU y estos materiales no pagan impuestos media vez no permanezcan en el país por más de un año, se toma en cuenta que la demora que tardan en llegar al país son de 3 días a 2 semanas, por lo que se deberá realizar los pedidos con anticipación.

Actividad 4. Estudio de tiempos

Es necesario la elaboración de un estudio de tiempos para establecer el tiempo que se demora cada empleado para la fabricación de una prenda de vestir, este dato es necesario para la creación de un tiempo estándar en cada una de las operaciones, se obtiene con esto una serie de datos que, a la hora de sumarlos, dará el dato del tiempo que se requiere para la fabricación de cada prenda.

Procedimiento

1. La alta dirección de la empresa se reúne para revisar cada una de las líneas de producción. Verifican si están altas o bajas. Se toma la decisión de realizar un estudio de tiempos.
2. Los Evaluadores son los encargados de realizar dicho estudio, además proceden a supervisar la línea solicitada.
3. Se prepara el formato para realizar el respectivo estudio de tiempos.
4. Se procede a tomar el tiempo de cada uno de los operarios, utilizando un cronómetro para el estudio se realiza un ciclo sencillo (tomar de tiempos desde que inicia hasta que termina su operación).
5. A cada operario se le evalúa como está realizando su operación, dependiendo el tiempo que refleje así mismo será el resultado o capacidad a proyectar.
6. Se observa como el operario realiza la operación. Si se ve algo fuera de lo normal o movimientos innecesarios se describe la situación y se procederá a trabajar más adelante con el estudio de movimientos.
7. Completado el estudio de tiempos, se procede a realizar el vaciado de información en un formato de Excel.
8. Se digitan los datos y así mismo se crea un diagrama de la estructura (Entradas y salidas del estilo).
9. Terminado el estudio de tiempos se entrega a la alta dirección donde se analizan los resultados obtenidos.
10. Se proponen mejoras para corregir el problema el bajo nivel de producción:
 - Si se realizan movimientos innecesarios se trabajará con el personal, para que sean más eficientes y eficaces.
 - Controlar las entradas y salidas de la producción.
 - Utilizando el Control de Stickers, nos ayudará a tener un dato real de la producción de cada operario.
 - Verificar que los operarios tengan suficiente trabajo en línea.

- Supervisar si existen cuellos de botella y darle su debida solución.

Actividad 5. Selección y calificación del operario.

Es necesaria la elección de un operario que tenga un buen desempeño laboral y consistente, que posea conocimientos amplios sobre el área y que muestre vocación por su trabajo, así se podrá asegurar el tiempo prudente para realizar cada operación.

También se deberá otorgar una calificación a cada operario, una calificación de 60 a 75 puntos para operarios inexpertos, calificación de 76 a 90 puntos para operarios con conocimientos normales y una clasificación de 91 a 100 puntos para operarios expertos.

Actividad 6. Método para toma de tiempos y cálculo de numero de observaciones

El método propuesto para estudiar la toma de tiempos es el Método Continuo, ya que las operaciones se llevan a cabo en un periodo de tiempo corto, se toma el tiempo de elaboración de varias piezas por cada estación de trabajo y se divide este tiempo dentro del número de observaciones para obtener el tiempo promedio por pieza.

Así mismo para obtener el número de observaciones se establecerá apoyándose con la tabla Westinghouse, dicha tabla indica el número de observaciones necesarias para la función de cada ciclo, también esta tabla es aplicable a operaciones muy repetitivas.

Resultado 3. Se dispone de un programa de capacitación constante a colaboradores.

Actividad 1: Se define un programa de capacitación sobre las actividades y funciones a realizar en empresa Navitech S.A.

Esto con el fin de mejorar la organización y funciones de los colaboradores respecto a la propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de los procesos, las charlas y capacitación deberán de tocar los siguientes temas:

- Buenas prácticas de manufactura.
- Estudio de tiempos y movimientos.
- Importancia de rol del colaborador en su puesto de trabajo.
- Factores que intervienen en la confección de una prenda.
- Optimización de procesos.

Actividad 2: Programa de capacitación

Se ejecutará un programa de capacitación para delegar responsabilidades e inculcar una conducta responsable en los colaboradores.

Actividad 3: Compromiso, seguimiento y cumplimiento de las capacitaciones establecidas

Se deberán realizar auditorías para dar seguimiento al cumplimiento de las capacitaciones y se firmara un acta de compromiso con todo el personal de Empresa Navitech S.A, ubicada en el Municipio de Amatitlán, Guatemala.

Para la auditoria se utilizará el siguiente formato:

Actividad 4: Acta de compromiso de los colaboradores

Se deberá elaborar un acta de compromiso por parte del gerente, supervisores y jefes del área de producción y de mantenimiento, esto con el fin de comprometerse a ser mejores empleados, aplicar una correcta optimización de procesos, implementación del estudio de tiempos y movimientos, aplicar las BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) en la empresa, proporcionar ideas para aumentar la rentabilidad de la empresa, cuidar y proteger la maquinaria y equipo.

Anexo 2.Matriz de la estructura lógica.

La siguiente matriz de la estructura lógica es un instrumento que sirve para evaluar el cumplimiento de los objetivos de la propuesta, después de su desarrollo.

Componentes del plan	Indicadores	Medios de Verificación	Cooperantes
Objetivo general: Reducir costos en la empresa Navitech S.A, ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.	En el segundo año de implementada la propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales se reducirá el aumento de costos en 75%.	Análisis y control de producción por hora, estudio de tiempos.	Departamento de ingeniería y gerente de producción.
Objetivo específico: Lograr el cumplimiento de metas en la confección de prendas en la empresa Navitech S.A, ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.	Al transcurrir el primer año de la implementación de la propuesta técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales se logrará el cumplimiento de metas en la confección de prendas en la empresa Navitech S.A en 60%.	Reportes de producción, control de salidas, control de reparaciones, control de stickers.	Jefes de área producción, supervisores de línea, inspección final, contadores de producción.
Resultado 1 Se cuenta con la empresa Navitech S.A ubicada en Amatitlán, Guatemala, como Unidad Ejecutora.			
Resultado 2			

<p>Se elabora anteproyecto Propuesta de una técnica de estudio de tiempos y movimientos operacionales para optimización de los procesos en la empresa Navitech S.A. ubicada en el municipio de Amatitlán, Guatemala.</p>			
<p>Resultado 3 Se dispone de un programa de capacitación constante a colaboradores.</p>			

OTROS ANEXOS

Anexo 1. Marco Teórico (Maquinaria Actual en la Empresa Navitech S.A.)

Fotografía 1

Máquina Plana



Fuente: Carranza, (2021)

Fotografía 2

Máquina Overlock



Fuente: Carranza, (2021)

Fotografía 3
Máquina Cerradora



Fuente: Carranza, (2021)

Fotografía 4
Máquina Collareta



Fuente: Carranza, (2021)

Fotografía 5
Máquina Atracadora



Fuente: Carranza, (2021)

Fotografía 6
Máquina Atracadora



Fuente: Carranza, (2021)

Anexo 2. Actividad 4 Estudio de Tiempos

Tabla 1

Cambio de tiempo a minutos/ minutos horas

1	minuto	60	Segundos
minutos	de minuto/60	\	de minuto /60
1	0.01667	31	0.51667
2	0.03333	32	0.53333
3	0.05000	33	0.55000
4	0.06667	34	0.56667
5	0.08333	35	0.58333
6	0.10000	36	0.60000
7	0.11667	37	0.61667
8	0.13333	38	0.63333
9	0.15000	39	0.65000
10	0.16667	40	0.66667
11	0.18333	41	0.68333
12	0.20000	42	0.70000
13	0.21667	43	0.71667
14	0.23333	44	0.73333
15	0.25000	45	0.75000
16	0.26667	46	0.76667
17	0.28333	47	0.78333
18	0.30000	48	0.80000
19	0.31667	49	0.81667
20	0.33333	50	0.83333
21	0.35000	51	0.85000
22	0.36667	52	0.86667
23	0.38333	53	0.88333
24	0.40000	54	0.90000
25	0.41667	55	0.91667
26	0.43333	56	0.93333
27	0.45000	57	0.95000
28	0.46667	58	0.96667
29	0.48333	59	0.98333
30	0.50000	60	1.00000

Fuente: Moran, (2021)

Imagen 1

Estudio de tiempo en Empresa Navitech S.A

CAPACIDADES DE LINEA #8															NAVITECH S.A.			
martes 12 de octubre de 2021 HERMELINDA TAHUICO										LINEA: ESTILO: META:		#8 FP774 1650		CANTIDAD DE OPERARIOS: _____ ... MENSURAS: _____ META POR HO: 183				
No.	NOMBRE	OPERACION	MAQUINA	TIEMPOS TOMADOS					SUMA	F/MOR	FOP X 10%	CAPACIDAD INDICA	CAPACIDAD TEORICA	PRODUCCION REAL/ MORA	PRODUCCION REAL PER			
				1	2	3	4	5										
GRUPO #1 TRASERA																		
7291	FREDY UMAÑA	HACER PINZAS TRASERAS	PLANA	0.366	0.316	0.333	0.366	0.333	1.71	0.34	0.38	159	1432	106	950			
7200	MICAELA GUARACHAL	PEGAR MANTA TRASERA	PLANA	0.533	0.600	0.516	0.466	0.566	2.68	0.54	0.59	102	916	51	460			
		HACER PINZAS TRASERAS	PLANA	0.417	0.483	0.417	0.500	0.417	2.23	0.45	0.49	122	1099	56	500			
				0.95	1.08	0.93	0.97	0.98	4.91	0.98	1.08	55	499	53	480			
7219	NOEMI VASQUEZ	PEGAR MANTA TRASERA	PLANA	0.300	0.350	0.350	0.300	0.300	1.60	0.32	0.35	170	1534	144	1300			
7327	ANA GOMEZ	PEGAR RIVETE TRASERO	RIVETEADORA	0.385	0.375	0.400	0.412	0.400	1.97	0.39	0.43	138	1245	112	1006			
7602	ELISA MENDEZ	CORTAR/VOLTEAR RIVETE TRASERO	MANUAL	0.333	0.350	0.333	0.366	0.350	1.73	0.35	0.38	157	1417	112	1006			
	KATHERIN GABRIEL	PEGAR RIVETE TRASERO / cortar	RIVETEADORA	0.383	0.417	0.433	0.433	0.400	2.07	0.41	0.45	132	1188	42	382			
7443	DIANA YAX	REMATES A BOLSA TRASERA (1)	PLANA	0.300	0.333	0.350	0.375	0.317	1.67	0.33	0.37	163	1466	122	1100			
7224	MARY CEPEDA	REMATES A BOLSA TRASERA (1)	PLANA	0.333	0.300	0.300	0.300	0.300	1.53	0.31	0.34	178	1601	122	1100			
7244	MAGALI ORELLANA	SOBRECOSTURA RIVETE TRASERO 1/16 ADETRON	PLANA	0.283	0.283	0.366	0.366	0.300	1.60	0.32	0.35	171	1535	100	900			
7767	SONIA JUAREZ	SOBRECOSTURA RIVETE TRASERO 1/16 ABAJO	PLANA	0.333	0.333	0.300	0.317	0.317	1.60	0.32	0.35	171	1535	100	900			
	HILDA MALIN	SOBRECOSTURA RIVETE TRASERO 1/16 ARRIBA	PLANA	0.333	0.317	0.300	0.350	0.366	1.67	0.33	0.37	164	1474	109	980			
7594	DORLIN GIRON	PEGAR LOGO A BOLSA TRASERA	PLANA	0.300	0.317	0.333	0.300	0.317	1.57	0.31	0.34	174	1567	133	1200			
	GLADIS SANTAY	SOBRECOSTURA RIVETE 1/16" COMPLETA	PLANA	0.300	0.295	0.289	0.275	0.354	1.51	0.30	0.33	180	1622	80	720			
	IDALIA PALENCIA	SOBRECOSTURA RIVETE INTERNO A MANTA TRASERA (1)	PLANA	0.300	0.295	0.289	0.275	0.354	1.51	0.30	0.33	180	1622	80	720			
7253	EVANGELINA GARCIA	SOBRECOSTURA RIVETE INTERNO A MANTA TRASERA (1)	PLANA	0.333	0.317	0.333	0.317	0.283	1.58	0.32	0.35	172	1551	144	1300			
7425	FLORENCIA GARCIA	CERRAR BOLSAS TRASERAS (1)	OVER 4H	0.300	0.300	0.317	0.300	0.300	1.52	0.30	0.33	180	1618	139	1250			
	FRANCISCA MEJIA	CERRAR BOLSAS TRASERAS (1)	OVER 4H	0.250	0.266	0.317	0.283	0.283	1.40	0.28	0.31	195	1754	133	1200			
7302	ROXANA ROMAN	SUJETAR BOLSAS TRASERAS ARRIBA / MARCAR	OVER 2H	0.300	0.300	0.350	0.350	0.300	1.60	0.32	0.35	170	1534	133	1200			
6336	BELVETH RAMIREZ	ATRAQUES A BOLSAS TRASERAS / MARCAR	BARTACK 42	0.325	0.325	0.300	0.300	0.300	1.55	0.31	0.34	176	1584	133	1200			

Fuente: Carranza, (2021)

Imagen 2

Estudio de tiempo en Empresa Navitech S.A.

GRUPO #2 DELANTERA				1	2	3	4	5	SUMA	PRODM	POP X 10%	CAPACIDAD (PIEZA)	CAPACIDAD (DIA)	CAPACIDAD (REAL/PIEZA)	PRODUCCION (REAL/PIE)
	VICTOR LOBO	SOBREHILAR DELANTERO	OVER 3H	0.300	0.350	0.300	0.300	0.350	1.60	0.32	0.35	170	1534	136	1224
	CELESTE RETANA	SOBREHILAR DELANTERO /	OVER 3H	0.433	0.366	0.367	0.333	0.333	1.83	0.37	0.40	149	1340	156	1400
	QUEVIN GONZALEZ	PLANCHAR DELT JARETA SIMPLE	PLANCHA	0.266	0.266	0.300	0.333	0.300	1.47	0.29	0.32	186	1675	144	1300
	EDGAR VAZQUEZ	PLANCHAR DELT JARETA DOBLE	PLANCHA	0.300	0.300	0.255	0.233	0.300	1.39	0.28	0.31	196	1768	144	1300
	ELVA DAVILA	PEGAR ZIPPER A JARETA DOBLE	PLANA	0.433	0.483	0.433	0.433	0.500	2.28	0.46	0.50	119	1075	78	700
7282	IRMA PEÑA	PEGAR ZIPPER A JARETA DOBLE	PLANA	0.500	0.500	0.450	0.433	0.500	2.38	0.48	0.52	114	1030	79	710
7259	JEILY HERNANDEZ	PEGAR ZIPPER A JARETA SIMPLE	PLANA	0.266	0.266	0.283	0.300	0.317	1.43	0.29	0.32	190	1714	156	1400
	PABLO	PUNTO CROCTH	DOBLE AG	0.466	0.483	0.500	0.500	0.500	2.45	0.49	0.54	111	1002	39	350
	MARTA	PUNTO CROCTH	DOBLE AG	0.500	0.500	0.517	0.483	0.483	0.53	0.50	0.55	110	988	100	900
7311	SAIRA AGUIRRE	PEGAR BOLSAS DELANTERAS	PLANA	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	1.50	0.30	0.33	182	1636	137	1230
	WENDI DAVILA	PEGAR FALSO A BOLSA	PLANA	0.317	0.366	0.350	0.417	0.367	1.82	0.36	0.40	150	1352	137	1230
7226	IRLAGO ORTIZ	MARCAR Y FIJAR LADOS BOLSA DELANTERA	PLANA	0.333	0.383	0.400	0.383	0.383	1.88	0.38	0.41	145	1304	137	1230
7296	ERICKA BOCH	CERRAR BOLSAS DELANTERAS	OVER 4H	0.366	0.400	0.383	0.333	0.350	1.83	0.37	0.40	149	1340	128	1150
	FRANCISCA SANCHEZ	SUJETAR BOLSAS ARRIBA + PEGAR CARE LABEL	PLANA	0.366	0.333	0.333	0.333	0.333	1.70	0.34	0.37	161	1445	128	1150
GRUPO #3 ENSAMBLE				1	2	3	4	5	SUMA	PRODM	POP X 10%	CAPACIDAD (PIEZA)	CAPACIDAD (DIA)	CAPACIDAD (REAL/PIEZA)	PRODUCCION (REAL/DIA)
	JULISSA ROLDAN	ENUMERAR EMPALMAR TRAS/	MANUAL	0.350	0.350	0.350	0.325	0.325	1.70	0.34	0.37	160	1444	137	1230
7307	SANDRA OVANDO	EMPALMAR TRASERA/	MANUAL	0.283	0.300	0.300	0.300	0.317	1.50	0.30	0.33	182	1636	137	1230
	MAYRA BOJ	CERRAR COSTADO (1)	OVER 4H	0.416	0.383	0.383	0.400	0.400	1.98	0.40	0.44	138	1238	128	1150
	ANA VEGA	CERRAR COSTADO (1)	OVER 4H	0.330	0.330	0.383	0.383	0.383	1.81	0.36	0.40	151	1357	118	1060
	VILMA PU	MEDIR Y CERRAR TIRO TRASERO	OVER 4H	0.466	0.467	0.466	0.517	0.466	2.38	0.48	0.52	115	1031	56	500
	MARIO BAJXAC	MEDIR Y CERRAR TIRO TRASERO	OVER 4H	0.367	0.367	0.400	0.400	0.400	1.93	0.39	0.43	141	1270	116	1040
7330	JOHANA SALAZAR	CERRAR ENTREPIERNAS	OVER 4H	0.433	0.433	0.433	0.550	0.433	2.28	0.46	0.50	119	1075	117	1050
	VIVIAN	CERRAR ENTREPIERNAS	OVER 4H	0.633	0.683	0.683	0.683	0.700	3.38	0.68	0.74	81	726	32	290
	CLAUDIA LOPEZ	UNIR PRETINA + TAQUEAR	PLANA	0.900	0.900	0.800	0.800	0.810	4.21	0.84	0.93	65	583	64	580
	MILVIA BARRERA	UNIR PRETINA + TAQUEAR	PLANA	0.666	0.666	0.700	0.650	0.650	3.33	0.67	0.73	82	737	50	450
7309	MANUEL SACUL	PRETINAR	PRETINADORA	1.000	1.000	0.900	1.000	0.900	4.80	0.96	1.06	57	511	47	420
5859	OSCAR CHEN	PRETINAR	PRETINADORA	1.250	1.133	1.166	1.110	1.060	5.72	1.14	1.26	48	429	34	305
7241	LORENA HERNANDEZ	PRETINAR	PRETINADORA	0.883	1.050	0.983	0.900	1.030	4.85	0.97	1.07	56	506	41	370
7297	DEBORA LOPEZ	PRETINAR	PRETINADORA	0.950	0.933	0.950	1.000	1.030	4.86	0.97	1.07	56	505	47	425

Fuente: Carranza, (2021)

Imagen 3

Estudio de tiempo en Empresa Navitech S.A

GRUPO #4 FINALES				1	2	3	4	5	SUMA	PKOM	POP X 10%	CAPACIDAD HORA	CAPACIDAD DIA	CAPACIDAD REAL/ HORA	PRODUCCION REAL DIA
7295	WENDI HERNANDEZ	TERMINAR PUNTA DE PRETINA DERECHA	PLANA	0.400	0.450	0.466	0.417	0.500	2.23	0.45	0.49	122	1099	73	655
7326	YESENIA ESTRADA	TERMINAR PUNTA DE PRETINA IZQUIERDA	PLANA	0.717	0.666	0.583	0.600	0.650	3.22	0.64	0.71	85	763	73	660
7293	EVELIN LORENZANA	TERMINAR PUNTA DE PRETINA DERECHA	PLANA	0.400	0.350	0.333	0.333	0.333	1.75	0.35	0.38	156	1403	75	675
	LILIANA TRUJILLO	TERMINAR PUNTA DE PRETINA IZQUIERDA	PLANA	0.450	0.417	0.450	0.383	0.417	2.12	0.42	0.47	129	1160	67	600
7312	WENDI CONGÚACHE	ATRAQUES DELANTEROS (4) + FLY (2)	BARTACK 42	0.300	0.267	0.300	0.283	0.317	1.47	0.29	0.32	186	1674	145	1305
5916	RICARDO CARACUN	HACER RUEDO PIERNAS	PLANA	0.666	0.633	0.667	0.783	0.700	3.45	0.69	0.76	79	712	71	635
7555	CAROLINA MEJIA	HACER RUEDO PIERNAS	PLANA	1.000	0.750	0.750	0.783	0.750	4.03	0.81	0.89	68	609	67	605
^{NO W EN CI*}	ELVIA	HACER RUEDO PIERNAS	PLANA	1.433	1.616	1.433	1.516	1.483	7.48	1.50	1.65	36	328	20	180
7276	CARLOS GARCIA	PLANCHAR PIEZAS	PLANCHA.	0.316	0.300	0.290	0.283	0.300	1.49	0.30	0.33	183	1648	122	1100

Fuente: Carranza, (2021)

Imagen 4

Estudio de tiempo en Empresa Navitech S.A

OBSERVACIONES LINEA 8: 13/10/21
GRUPO DE DELANTERA :
ESTE GRUPO TIENE COMO PRIMERA OP, EL SOBREHILAR DELANTERO LA CAPACIDAD DE DICHO OP ES DE 218/HR , PERO NO SE ESTA APROVECHANDO DEBIDO A QUE PIERDE EL TIEMPO .
PLATICA DEMASIADO CON EL PLANCHADOR QUE TIENE ADELANTE Y CUANDO COLOCA LOS PAQUETES A TRABAJAR TAMBIEM PIERDE TIEMPO.
LO QUE ESTA PROBOCANDO QUE SOLO ENTREN 150/HR EN ESTE GRUPO. TENIENDO MAS CAPACIDAD EN TODAS LAS OP DE ESTE GRUPO
LOS PLANCHADORES VAN ESPERANDO TRABAJO DE SOBREHILADO. EN EL PEGADO DE ZIPPER A JARETA DOBLE TENEMOS MUCHA MAS CAPACIDAD PERO NO LA APROVECHAMOS
POR LO MISMO QUE SSTA PASANDO POCO TRABAJO. AL IGUAL QUE LAS OPERACIONES SIGUIENTES , PARA LOGRAR MEJORAR ESTE GRUPO TENDRIAMOS QUE COMENZAR CON EL
SOBREHILADO DE DELANTERO. PARA LOGRAR ALIMENTAR CON MAS TRABAJO A PLANCHA Y ASI SUCEATIVAMENTE LAS DEMAS OPERACIONES DEL GRUPO.
EN LA SALIDA DE ESTE GRUPO DESDE LA OP DE SUJETAR BOLSA + SUJETAR CARE LABEL SOLAMENTE ESTAN SALIENDO 128/HR, LO CUAL VAN EMPAREJANDO CON TRASERA
DEJANDO LIMPIA EL AREA DE SALIDA DE DELANTERO CON 0 PIEZAS DE INVENTARIO.
GRUPO DE TRASERA :
ESTE GRUPO TIENE DE ENTRADA 106+53/HR EN LA OP DE PINZA , HAY UN OP BASE Y OTRA DE AYUDA , YA QUE LA CAPACIDAD DEL OP ES DE 159/HR PERO ACTUALMENTE ESTA DANDO 106/HR .
POR DICHO MOTIVO TIENE UNA OP QUE AYUDA EN DICHA OP Y EN PEGADO DE MANTA QUE ES LA SIGUIENTE OP , YA CON LOS DOS OP LLEGAMOS A 1400 UNIDADES AL DIA , AL IGUAL EN PEGADO
SOLAMENTE ESTAN DANDO 144 /HR , TENIENDO UNA CAPACIDAD DE 170/HR.. LAS DEMAS OP DEPENDEN DE LA ENTRADA DEL GRUPO POR TANTO SOLO ESTAN PASANDO 144 UNIDADES
LO QUE PROVOCA QUE NO LLEGAN A SU CAPACIDAD, Y POR TANTO NO LOGRAR LA META ^{Figura 4} DEL GRUPO.
LO PRIMERO QUE HAY QUE HACER ES MEJORAR LA OP DE PINZA PARA LOGRAR QUE INCREMENTE PRODUCCION , Y ASI LAS DEMAS OP TENDRAN TRABAJO E INCREMENTARAN
SU PRODUCCION , YA QUE NO ESPERARAN TRABAJO.
EN EL AREA DE SALIDA TENEMOS UN INVENTARIO DE 400 UNIDADES. APROXIMADAMENTE .

Fuente: Carranza, (2021)

Imagen 5

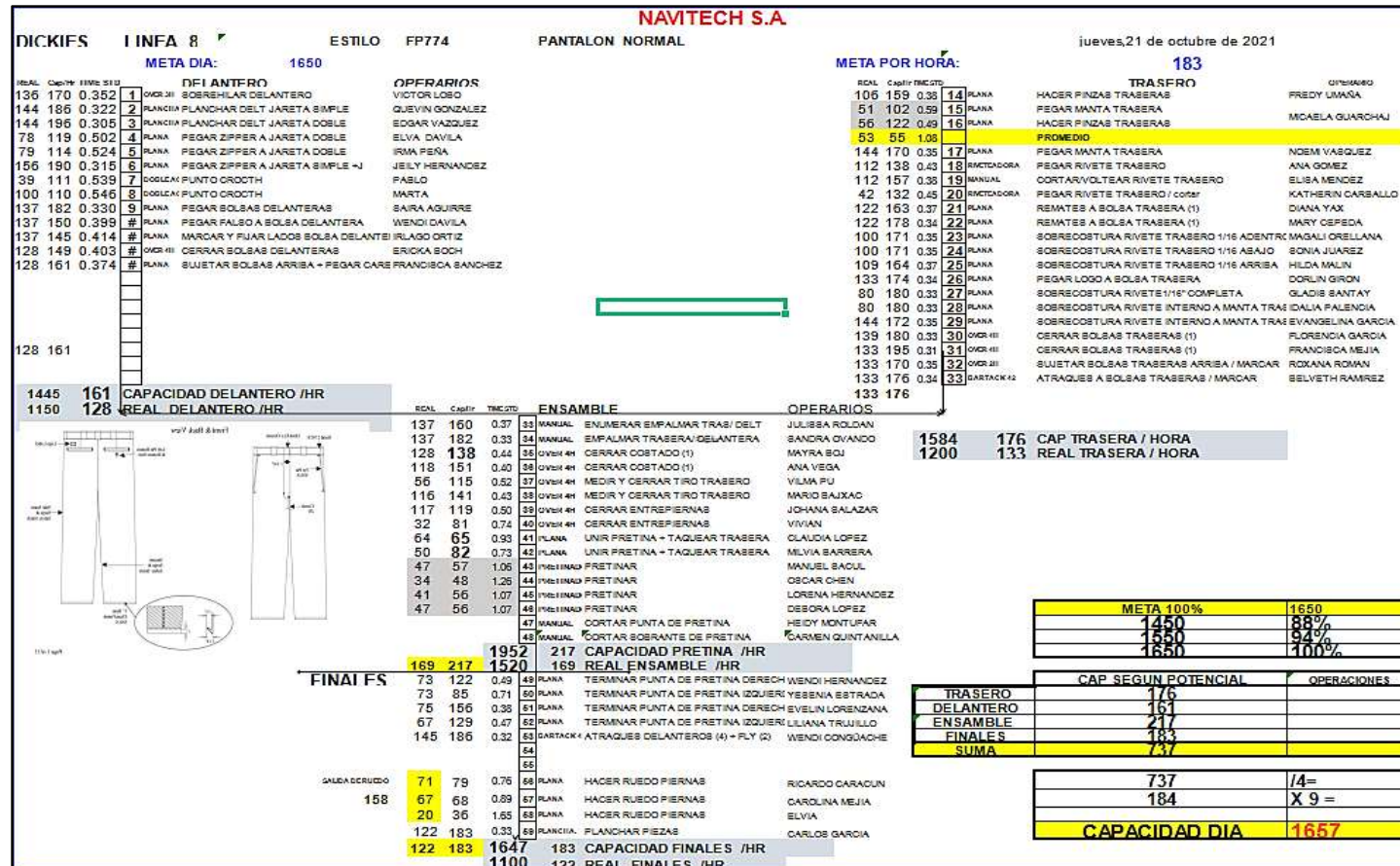
Estudio de tiempo en Empresa Navitech S.A

GRUPO DE ENSAMBLE :
EN ESTA AREA TENEMOS EL PROBLEMA DE IR ESPERANDO DELANTERO , YA QUE TRASERO SI HAY , POR TANTO SOLAMENBTE ESTAN ENTRANDO 137 UNIDADES POR HORA ,
HABRA QUE REBISAR EL AREA DE DELANTERO, PRIMERO PARA PODER TRABAJAR EN CAPACIDADES DE ESTE GRUPO. POR EL MOMENTO TODOS LOS OP TIENEN PAQUETES
EN SUS PUESTOS DE TRABAJO. AQUI HAY MUCHA CAPACIDAD PERO TENDRIAMOS QUE MEJORAR LA MOP DE UNIR PRETINA Y TAQUEAR TRASERA , QUE ES LA UNICA QUE QUEDA BAJA
AUNQUE INCREMENTE SU CAPACIDAD.
GRUPO DE FINALES :
ESTE GRUPO TIENE 300 UNIDADES DE INVENTARIO ACUMULADO EN LA OP DE HACER PUNTA CADA OPERARIO TIENE APROXIMADAMENTE 75 PIEZAS PARA TRABAJARLAS, POR EL
MOMENTO , EN ESTE GRUPO LA MAYORIA DE LOS OP TIENEN MAS CAPACIDAD DE LO QUE ESTAN PRODUCCIENDO. CON EL PROBLEMA QUE DEPENDE DE LA SALIDA DE ENSAMBLE
POR LO TANTO HABRA QUE MEJORAR DELANTERA PARA MANTENER FLUIDO EL FLUJO EN ENSAMBLE Y ASI MANTENER TRABAJO EN ESTAS AREA.

Fuente: Carranza, (2021)

Imagen 6

Estudio de tiempo en Empresa Navitech S.A



Fuente: Carranza, (2021)

Imagen 7

Estudio de tiempo en Empresa Navitech S.A

						NAVITECH S.A	
DICKIES		I INFA 8		ESTILO	FP774	PANTALON NORMAL	
		META DIA:		1650			
REAL	Opth	TIME	STU	DEFI ANTERO		OPFRARIOS	
136	170	0.352	1	OVDR (II)	SOBREHILAR DELANTERO	VICTOR LOBO	
144	186	0.322	2	PLANCIA	PLANCHAR DELT JARETA SIMPLE	QUEVIN GONZALEZ	
144	196	0.305	3	PLANCIA	PLANCHAR DELT JARETA DOBLE	EDGAR VAZQUEZ	
78	119	0.502	4	PLANA	PEGAR ZIPPER A JARETA DOBLE	ELVA DAVILA	
79	114	0.524	5	PLANA	PEGAR ZIPPER A JARETA DOBLE	IRMA PEÑA	
156	190	0.315	6	PLANA	PEGAR ZIPPER A JARETA SIMPLE -N	JEILY HERNANDEZ	
39	111	0.539	7	DOBLEC	PUNTO CROOTH	PABLO	
100	110	0.546	8	DOBLEC	PUNTO CROOTH	MARTA	
137	182	0.330	9	PLANA	PEGAR BOLSAS DELANTERAS	SAIRA AGUIRRE	
137	150	0.399	#	PLANA	PEGAR FALSO A BOLSA DELANTERA	WENDI DAVILA	
137	145	0.414	#	PLANA	MARCAR Y FIJAR LADOS BOLSA DELANTE	IRLAGO ORTIZ	
128	149	0.403	#	OVDR (II)	CERRAR BOLSAS DELANTERAS	ERICKA BOCH	
128	161	0.374	#	PLANA	SUJETAR BOLSAS ARRIBA + PEGAR CARE	FRANCISCA SANCHEZ	
128	161						



Fuente: Carranza, (2021)

Imagen 8

Estudio de tiempo en Empresa Navitech S.A

REAL			Capitir	TRECE				
106	159	0.38	14	PLANA	HACER PINZAS TRASERAS			FREDY UMAÑA
51	102	0.59	15	PLANA	PEGAR MANTA TRASERA			
56	122	0.49	16	PLANA	HACER PINZAS TRASERAS			MICAELA GUARCHAJ
53	55	1.08			PROMEDIO			
144	170	0.35	17	PLANA	PEGAR MANTA TRASERA			NOEM VASQUEZ
112	138	0.43	18	RINTEADORA	PEGAR RIVETE TRASERO			ANA GOMEZ
112	157	0.38	19	MANUAL	CORTAR/VOLTEAR RIVETE TRASERO			ELISA MENDEZ
42	132	0.45	20	RINTEADORA	PEGAR RIVETE TRASERO / cortar			KATHERIN CARBALLO
122	163	0.37	21	PLANA	REMATES A BOLSA TRASERA (1)			DIANA YAX
122	178	0.34	22	PLANA	REMATES A BOLSA TRASERA (1)			MARY CEPEDA
100	171	0.35	23	PLANA	SOBRECOSTURA RIVETE TRASERO 1/16 A DENTRO			MAGALI ORELLANA
100	171	0.35	24	PLANA	SOBRECOSTURA RIVETE TRASERO 1/16 ABAJO			SONIA JUAREZ
109	164	0.37	25	PLANA	SOBRECOSTURA RIVETE TRASERO 1/16 ARRIBA			HILDA MALIN
133	174	0.34	26	PLANA	PEGAR LOGO A BOLSA TRASERA			DORLIN GIRON
80	180	0.33	27	PLANA	SOBRECOSTURA RIVETE 1/16° COMPLETA			GLADIS SANTAY
80	180	0.33	28	PLANA	SOBRECOSTURA RIVETE INTERNO A MANTA TRASERA			IDALIA PALENCIA
144	172	0.35	29	PLANA	SOBRECOSTURA RIVETE INTERNO A MANTA TRASERA			EVANGELINA GARCIA
139	180	0.33	30	OVER 411	CERRAR BOLSAS TRASERAS (1)			FLORENCIA GARCIA
133	195	0.31	31	OVER 411	CERRAR BOLSAS TRASERAS (1)			FRANCISCA MEJIA
133	170	0.35	32	OVER 211	SIJETAR BOLSAS TRASERAS ARRIBA / MARCAR			ROXANA ROMAN
133	176	0.34	33	DARTACK 42	ATRAQUES A BOLSAS TRASERAS / MARCAR			BELVETH RAMIREZ
133	176							

Fuente: Carranza, (2021)

Imagen 9

Estudio de tiempo en Empresa Navitech S.A

REAL				Capitir		TIMESTD		META POR HORA:			jueves, 21 de octubre de 2021		
REAL	Capitir	TIMESTD											
106	159	0.33	14	PLANA	HACER PINZAS TRASERAS								FREDY UMAÑA
51	102	0.59	15	PLANA	PEGAR MANTA TRASERA								
56	122	0.49	16	PLANA	HACER PINZAS TRASERAS								MICAELA GUARCHAJ
53	55	1.08			PROMEDIO								
144	170	0.35	17	PLANA	PEGAR MANTA TRASERA								NOEM VASQUEZ
112	138	0.43	18	RIVETADORA	PEGAR RIVETE TRASERO								ANA GOMEZ
112	157	0.38	19	MANUAL	CORTAR/VOLTEAR RIVETE TRASERO								ELISA MENDEZ
42	132	0.45	20	RIVETADORA	PEGAR RIVETE TRASERO / cortar								KATHERIN CARBALLO
122	163	0.37	21	PLANA	REMATES A BOLSA TRASERA (1)								DIANA YAX
122	178	0.34	22	PLANA	REMATES A BOLSA TRASERA (1)								MARY CEPEDA
100	171	0.35	23	PLANA	SOBRECOSTURA RIVETE TRASERO 1/16 ACENTR								MAGALI ORELLANA
100	171	0.35	24	PLANA	SOBRECOSTURA RIVETE TRASERO 1/16 ABAJO								SONIA JUAREZ
109	164	0.37	25	PLANA	SOBRECOSTURA RIVETE TRASERO 1/16 ARRIBA								HILDA MALIN
133	174	0.34	26	PLANA	PEGAR LOGO A BOLSA TRASERA								DORLIN GIRON
80	180	0.33	27	PLANA	SOBRECOSTURA RIVETE 1/16" COMPLETA								GLADIS SANTAY
80	180	0.33	28	PLANA	SOBRECOSTURA RIVETE INTERNO A MANTA TRAS								IDALIA PALENCIA
144	172	0.35	29	PLANA	SOBRECOSTURA RIVETE INTERNO A MANTA TRAS								EVANGELINA GARCIA
139	180	0.33	30	OVER 4II	CERRAR BOLSAS TRASERAS (1)								FLORENCIA GARCIA
133	195	0.31	31	OVER 4II	CERRAR BOLSAS TRASERAS (1)								FRANCISCA MEJIA
133	170	0.35	32	OVER 2II	BLIJETAR BOLSAS TRASERAS ARRIBA / MARCAR								ROXANA ROMAN
133	176	0.34	33	GARTACK 42	ATRAQUES A BOLSAS TRASERAS / MARCAR								BELVETH RAMREZ
133	176												

Fuente: Carranza, (2021)

Imagen 10

Estudio de tiempo en Empresa Navitech S.A

REAL		Capitir	TRESTD				
106	159	0.33	14	PLANA	HACER PINZAS TRASERAS		FREDY UMAÑA
51	102	0.59	15	PLANA	PEGAR MANTA TRASERA		MICHAELA GUARCAJ
56	122	0.49	16	PLANA	HACER PINZAS TRASERAS		
53	55	1.08			PROMEDIO		
144	170	0.35	17	PLANA	PEGAR MANTA TRASERA		NOEMI VASQUEZ
112	138	0.43	18	RNCTADORA	PEGAR RIVETE TRASERO		ANA GOMEZ
112	157	0.38	19	MANUAL	CORTAR/VOLTEAR RIVETE TRASERO		ELISA MENDEZ
42	132	0.45	20	RNCTADORA	PEGAR RIVETE TRASERO / cortar		KATHERIN CARBALLO
122	163	0.37	21	PLANA	REMATES A BOLSA TRASERA (1)		DIANA YAX
122	178	0.34	22	PLANA	REMATES A BOLSA TRASERA (1)		MARY CEPEDA
100	171	0.35	23	PLANA	SOBRECOSTURA RIVETE TRASERO 1/16 ADETRÁS		MAGALI ORELLANA
100	171	0.35	24	PLANA	SOBRECOSTURA RIVETE TRASERO 1/16 ABAJO		SONIA JUAREZ
109	164	0.37	25	PLANA	SOBRECOSTURA RIVETE TRASERO 1/16 ARRIBA		HILDA MALIN
133	174	0.34	26	PLANA	PEGAR LOGO A BOLSA TRASERA		DORLIN GIRON
80	180	0.33	27	PLANA	SOBRECOSTURA RIVETE 1/16" COMPLETA		GLADIS SANTAY
80	180	0.33	28	PLANA	SOBRECOSTURA RIVETE INTERNO A MANTA TRAS		IDALIA PALENCIA
144	172	0.35	29	PLANA	SOBRECOSTURA RIVETE INTERNO A MANTA TRAS		EVANGELINA GARCIA
139	180	0.33	30	OVDR III	CERRAR BOLSAS TRASERAS (1)		FLORENCIA GARCIA
133	195	0.31	31	OVDR III	CERRAR BOLSAS TRASERAS (1)		FRANCISCA MEJIA
133	170	0.35	32	OVDR 2II	SUJETAR BOLSAS TRASERAS ARRIBA / MARCAR		ROXANA ROMAN
133	176	0.34	33	GARTACK 42	ATRAQUES A BOLSAS TRASERAS / MARCAR		BELVETH RAMREZ
133	176						

Fuente: Carranza, (2021)

Imagen 11

Estudio de tiempo en Empresa Navitech S.A

1445	161	CAPACIDAD DELANTERO /HR								133	176
1150	128	REAL DELANTERO /HR									
		ENSAMBLE								OPERARIOS	
		REAL	Capilar	TME STD							
		137	160	0.37	33	MANUAL	ENUMERAR EMPALMAR TRAS/ DELT			JULISSA ROLDAN	
		137	182	0.33	34	MANUAL	EMPALMAR TRASERA/DELANTERA			SANDRA OVANDO	
		128	138	0.44	35	C/VEL 4H	CERRAR COSTADO (1)			MAYRA SOJ	
		118	151	0.40	36	C/VEL 4H	CERRAR COSTADO (1)			ANA VEGA	
		56	115	0.52	37	C/VEL 4H	MEDIR Y CERRAR TIRO TRASERO			VILMA PU	
		116	141	0.43	38	C/VEL 4H	MEDIR Y CERRAR TIRO TRASERO			MARIO BAJXAC	
		117	119	0.50	39	C/VEL 4H	CERRAR ENTREPIERNAS			JOHANA SALAZAR	
		32	81	0.74	40	C/VEL 4H	CERRAR ENTREPIERNAS			VIVIAN	
		64	65	0.93	41	PLANA	UNIR PRETINA + TAQUEAR TRASERA			CLAUDIA LOPEZ	
		50	82	0.73	42	PLANA	UNIR PRETINA + TAQUEAR TRASERA			MELVIA BARRERA	
		47	57	1.06	43	PREFINADO	PRETINAR			MANUEL SACUL	
		34	48	1.26	44	PREFINADO	PRETINAR			OSCAR CHEN	
		41	56	1.07	45	PREFINADO	PRETINAR			LORENA HERNANDEZ	
		47	56	1.07	46	PREFINADO	PRETINAR			DESORA LOPEZ	
					47	MANUAL	CORTAR PUNTA DE PRETINA			HEIDY MONTUFAR	
					48	MANUAL	CORTAR SOBRANTE DE PRETINA			CARMEN QUINTANILLA	
					1952		217	CAPACIDAD PRETINA /HR			
					1520		169	REAL ENSAMBLE /HR			
		FINALES	73	122	0.49	49	PLANA	TERMINAR PUNTA DE PRETINA DERECH		WENDI HERNANDEZ	
			73	85	0.71	50	PLANA	TERMINAR PUNTA DE PRETINA IZQUIER		YESENIA ESTRADA	
			75	156	0.38	51	PLANA	TERMINAR PUNTA DE PRETINA DERECH		EVELIN LORENZANA	
			67	129	0.47	52	PLANA	TERMINAR PUNTA DE PRETINA IZQUIER		LILIANA TRUJILLO	
			145	186	0.32	53	GARTACK	ATRAQUES DELANTEROS (4) + FLY (2)		WENDI CONGOACHE	
						54					
						55					
		SALIDA DE RUEDO	71	79	0.76	56	PLANA	HACER RUEDO PIERNAS		RICARDO CARACUN	
			67	68	0.89	57	PLANA	HACER RUEDO PIERNAS		CAROLINA MEJIA	
		158	20	36	1.65	58	PLANA	HACER RUEDO PIERNAS		ELVIA	
			122	183	0.33	59	PLANCHIA	PLANCHAR PIEZAS		CARLOS GARCIA	
			122	183		1647	183	CAPACIDAD FINALES /HR			
						1100	122	REAL FINALES /HR			

Fuente: Carranza, (2021)

Imagen 12

Estudio de tiempo en Empresa Navitech S.A

1584	176	CAP TRASERA / HORA
1200	133	REAL TRASERA / HORA

	META 100%	1650
	1450	88%
	1550	94%
	1650	100%

	CAP SEGUN POTENCIAL	OPERACIONES
TRASERO	176	
DELANTERO	161	
ENSAMBLE	217	
FINALES	183	
SUMA	737	

	737	/4=
	184	X 9 =
	CAPACIDAD DIA	1657

Fuente: Carranza, (2021)

Anexo 3, Actividad 2: Programa de capacitación

Tabla 2
Programa de capacitación

Tema	Instructor	Tiempo	Lugar	Frecuencia	Dirigido a
Buenas prácticas de manufactura	Profesional particular capacitado	4 horas	Navitech S.A, Amatitlán, Guatemala.	6 meses	Personal del área administrativa y coordinación de planta, Gerente, y supervisores.
Estudio de tiempos y movimientos	Profesional particular capacitado	4 horas	Navitech S.A, Amatitlán, Guatemala.	4 meses	Personal del área administrativa y coordinación de planta, Gerente, y supervisores.
Importancia de rol del colaborador en su puesto de trabajo	Profesional particular capacitado	2 horas	Navitech S.A, Amatitlán, Guatemala.	4 meses	Personal del área administrativa y coordinación de planta, Gerente, y supervisores.
Factores que intervienen en la confección de una prenda	Profesional particular capacitado	4 horas	Navitech S.A, Amatitlán, Guatemala.	6 meses	Personal del área administrativa y coordinación de planta, Gerente, y supervisores.

Optimización de procesos	Profesional particular capacitado	4 horas	Navitech S.A, Amatitlán, Guatemala.	6 meses	Personal del área administrativa y coordinación de planta, Gerente, y supervisores.
--------------------------	-----------------------------------	---------	-------------------------------------	---------	---

Anexo 1, Actividad 3: Compromiso, seguimiento y cumplimiento de las capacitaciones establecidas

Tabla 3
Cumplimiento de las capacitaciones establecidas

No.	INDICADOR	SI	A VECES	NO
1	Correcta optimización de procesos			
2	Implementación del estudio de tiempos y movimientos			
3	Se aplican correctamente las BPM (Buenas Prácticas de Manufactura)			
4	El lugar de trabajo está limpio y ordenado			
5	Se Asisten a capacitaciones			