

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA.

RECINTO UNIVERSITARIO "RUBEN DARIO."

FACULTAD DE CENCIAS E INGENERIAS.



TRABAJO DE SEMINARIO DE GRADUACION PARA OPTAR AL TITULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS.

TEMA:

PROPUESTAS DE MEJORA EN EL PROCESO DE CONFECCIÓN DE CAMISETAS PARA EL ÁREA DE CORTE EN LA EMPRESA IRENE S.A, EN EL PERIODO DE AGOSTO - NOVIEMBRE, 2013.

AUTORES:

- Br. Lisandro José Morales Zambrana
- Br. María Cristina Quijano González

TUTORA:

- MSc. Elvira Siles Blanco

ASESOR METODOLÓGICO:

- Ing. Sergio Ramírez

Lunes 17 de febrero del 2014

TEMA:

PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE CONFECCIÓN DE CAMISETAS PARA EI ÁREA DE CORTE EN LA EMPRESA IRENE S.A, EN EL PERÍODO DE AGOSTO – NOVIEMBRE 2013.

DEDICATORIA

A DIOS, mis padres y familiares por enseñarme que la fe, amor, constancia esfuerzo, paciencia y disciplina son el principal motor para alcanzar mis metas propuestas.

AGRADECIMIENTO

A mi DIOS, omnipotente que en su infinita bondad me regala no solo mi salvación sino que me brinda la sabiduría e Inteligencia necesaria para culminar todas mis metas.

A mis padres: Jorge Quijano y Maura González, que con disciplina, esfuerzo, dedicación y muchísimo amor me enseñaron que no solo de ilusión vive el hombre, gracias por estar conmigo, alentarme en mis flaquezas y creer en mí.

A mis familiares por estar siempre para mí y por apoyarme

A mis Compañeros de universidad quienes con su amistad me brindaron palabras de ánimo y aliento (A mi compañero de Seminario Lisandro Morales, Cinthya López, María Luisa Santana, Francis Sequeira, Betsy Bobb, Deglin Paez, Laura Rivas, Edgard Silva, Dixon Ocampo, Belkis Toledo, Erick Ortiz, Arly Ortega, Eveling Navarrete, Carmen Chavarría, Ronald Salguera , Derick Saborío, Christian González, Jaroslac Toruño, Israel Ruiz, Octavio Roca) y muchos otros que aun que no los menciones siempre están presentes.

A los profesores:a mí tutora la Ing. Elvira Siles a quien le debo mucho de mi conocimiento, así como a los docentes Ing. Norma Flores por sus aportes a nuestro estudio, Ing. Sergio Ramírez, Ing. Edwin Fariñas, Ing. David Cárdenas, Ing. Héctor González, Ing. Sebastián Carballo, Ing. Juan Munguía, Ing. Julio López, MSc. Danilo Avendaño que compartieron conmigo experiencia así como tenacidad, disciplina y Pasión por la carrera. Muchas gracias.

Mira que te mando que te esfuerces y seas valientes no temas ni desmayes porque jehová tu DIOS estará contigo donde quiera que vayas JOSUE 1:9

María Cristina Quijano González

DEDICATORIA

A Dios porque por me ha permitido culminar mi carrera, y es el que me da fuerzas para seguir adelante, a mis padres y hermanos porque siempre me han apoyo incondicionalmente, y por los buenos consejos que siempre me han dado.

AGRADECIMIENTO

A mi DIOS porque es el motor que me impulsa a seguir adelante, y que con su gran bondad me da la razón y el entendimiento para poder alcanzar cualquier propósito planteado.

A mis padres Jorge morales y Adelaida Zambrana que siempre me enseñaron el camino correcto, y que con mucho esfuerzo y sacrificio me dieron la oportunidad de ser una mejor persona, sus consejos fueron la base de mis propósitos

A mis hermanos que siempre estuvieron aconsejando en todo momento, y me enseñaron que en la vida siempre hay algo por lo que se vale luchar.

A mis padrinos Nancy y Dana quitslund que gracias a la gran ayuda que me dieron me facilitaron en gran manera terminar mis estudios universitarios.

A nuestros estimados docentes de la UNAN- Managua por conducirnos por las sendas del conocimiento humano, especialmente a MSc. Ing. Elvira Siles Blanco por desempeñar la gran labor de tutorar nuestro trabajo. De igual manera al Ing. Sergio Ramírez por asesorarnos en la realización de nuestro seminario de graduación.

*“hay hombres que luchan un día,
Y son buenos,
hay hombres que luchan un año,
y son mejores; pero hay hombres que luchan
toda la vida...*

esos son imprescindibles” (B. Brecht)

Muchas gracias

LISANDRO JOSÉ MORALES ZAMBRANA

Contenido

I.	RESUMEN.....	9
II.	INTRODUCCION.....	10
III.	ANTECEDENTES.....	11
IV.	PLANTEAMIENTO DELPROBLEMA.....	12
V.	JUSTIFICACIÓN.....	13
VI.	OBJETIVOS.....	14
	A. General:.....	14
	B. Específicos:.....	14
VII.	GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	15
VIII.	MARCO REFERENCIAL.....	18
	A. MARCO TEÓRICO.....	18
	B. MARCO CONCEPTUAL.....	49
	C. MARCO ESPACIAL.....	56
	D. MARCO TEMPORAL.....	57
IX.	PREGUNTA DIRECTRICES.....	58
X.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	59
	A. Tipo de enfoque.....	59
	B. Tipo de investigación.....	59
	C. Universo.....	59
	D. Muestra.....	59
	E. Técnicas de recopilación de datos.....	60
	F. Operacionalización de variables.....	61
XI.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	62
	CAPÍTULO .I.....	62
	CAPITULO .II.....	72
	CAPÍTULO .III PROPUESTA 5S.....	109
XII.	CONCLUSIONES.....	141
XIII.	RECOMENDACIONES.....	142
XIV.	BIBILOGRAFIA.....	143
XV.	ANEXOS.....	145

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1. Líneas de Next Level	60
Tabla 2. Líneas de Prone	60
Tabla 3. Cargos y operarios en el área de corte	64
Tabla 4. Descripción de grupo next level	65
Tabla 5. Descripción de grupo de Prone	69
Tabla 6. Criterio del General Electric	72
Tabla 7. Cálculo de suplemento	74
Tabla 8. Capacidad con 3 operarios en el tendido	75
Tabla 9. Tiempo de minutos permitidos (SAM) de recogedores de next level	79
Tabla 10. Tiempo total en producir una pieza con 3 operarios en el tendido	80
Tabla 11. Tabla de resultados de la metas de la empresa con 3 operarios en el tendido.	81
Tabla 12. Capacidad con 6 operarios en el tendido	82
Tabla 13. Tiempo total en producir una pieza con 6 operarios en el tendido	86
Tabla 14. Capacidad de la metas con 6 operarios en el tendido	87
Tabla 15. Capacidad del tendido sólido	89
Tabla 16. Tiempo total en producir una pieza con tendido sólido	95
Tabla 17. Capacidad de metas en el tendido sólido.	95
Tabla 18. Operación de tendido, rayado, cortado de cuerpos.	97
Tabla 19. Operación de tendido, rayado, cortado de mangas.	97
Tabla 20. Capacidad del tendido rayado	98
Tabla 21. Tiempo total en producir un cuerpo de solido	100
Tabla 22. Capacidad de metas en el tendido rayado	101
Tabla 23. SAM por operación.	103
Tabla 24. Número de operarios necesarios para el tendido con tres operarios	103
Tabla 25. SAM por operación para el tendido de 6 operarios	104
Tabla 26. Número de operarios necesario para el tendido de 6 operarios	105
Tabla 27. SAM por operación del tendido sólido	105
Tabla 28. Número de operarios necesarios para el tendido sólido	106
Tabla 29. SAM por operación del tendido rayado.	106
Tabla 30. Número de operario necesario para el tendido rayado.	107
Tabla 31. Herramientas de trabajo (5S)	109
Tabla 32. Checklist de las 5 S	110
Tabla 33. Resumen de checklist	116
Tabla 34. Conformación del equipo de trabajo de las 5S	124
Tabla 35. Objetivos por cada S	127
Tabla 36. Orden según frecuencia de uso	135
Tabla 37. Jornadas de limpieza	137

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1. Organización interna de la empresa IRENE, SA</i>	17
<i>Ilustración 2. Descomposición del ciclo de trabajo</i>	29
<i>Ilustración 3. Descomposición de los elementos en relación al ciclo</i>	30
<i>Ilustración 4. Sistema de suplementos por descanso como porcentaje de los tiempos normales</i>	36
<i>Ilustración 5. Estrategias de 5 S</i>	40
<i>Ilustración 6. Control Seiri</i>	42
<i>Ilustración 7. Clasificación Seiton</i>	45
<i>Ilustración 8. Ingeniería de métodos</i>	50
<i>Ilustración 9. Medición del trabajo</i>	52
<i>Ilustración 10. 5S</i>	54
<i>Ilustración 11. Ubicación de IRENE, S.A en la ciudad de Managua</i>	56
<i>Ilustración 12. Ubicación específica de la empresa IRENE, S.A en la ciudad de Managua</i>	56
<i>Ilustración 13. Cronograma de actividades</i>	57
<i>Ilustración 14. Distribución de planta actual</i>	63
<i>Ilustración 15. Diagrama de bloque para tendido sólido</i>	66
<i>Ilustración 16. Diagrama de bloque para tendido de rayado</i>	66
<i>Ilustración 17. Comparación de las metas con tres operarios en el tendido</i>	81
<i>Ilustración 18. Comparación de las metas con 6 operarios en el tendido.</i>	88
<i>Ilustración 19. Comparación de meta en el tendido sólido</i>	96
<i>Ilustración 20. Comparación de metas en el tendido rayado</i>	101
<i>Ilustración 21 Gráfico Radar</i>	116
<i>Ilustración 22. Prohibido fumar</i>	120
<i>Ilustración 23. Extintor.</i>	121
<i>Ilustración 24. Salida de emergencia</i>	122
<i>Ilustración 25. Primeros auxilios</i>	122
<i>Ilustración 26. Uso de mascarillas</i>	123
<i>Ilustración 27. Uso de gafas</i>	123
<i>Ilustración 28. Uso de guantes</i>	123
<i>Ilustración 29. Acta de reunión semanal</i>	129
<i>Ilustración 30. Tarjeta roja</i>	130
<i>Ilustración 31. Localización de elementos innecesarios</i>	131
<i>Ilustración 32. Tabla resumen de elementos innecesarios</i>	132
<i>Ilustración 33. Control de tarjetas rojas</i>	133
<i>Ilustración 34. Evaluación de tarjetas rojas</i>	134
<i>Ilustración 35. Control seiso</i>	136
<i>Ilustración 36. Control Seiketsu</i>	138
<i>Ilustración 37. Distribución de planta propuesta</i>	140

INDICE DE ANEXOS

ANEXOS 1. Fotos	146
ANEXOS 2. Diagrama de flujo de corte	147
ANEXOS 3. Diagrama de proceso de relajamiento de tela	148
ANEXOS 4. Diagrama de proceso de Tendido	149
ANEXOS 5. Diagrama de proceso de Corte	150
ANEXOS 6. Hoja de tiempo de NEXT LEVEL 1.	151
ANEXOS 7. Hoja de tiempos de NEXT LEVEL 2.	152
ANEXOS 8 . Hoja de tiempo de NEXT LEVEL 2.	153
ANEXOS 9. Hoja de tiempo de NEXT LEVEL 3.	154
ANEXOS 10. Tabla resumen NEXT LEVEL, para 6 operarios.	155
ANEXOS 11. SAM, 6 operarios	155
ANEXOS 12. Hoja de tiempo NEXT LEVEL 1, 3 operarios	156
ANEXOS 13. Hoja de tiempo 2, 3 operarios	157
ANEXOS 14. Hoja de tiempo NEXT LEVEL 3, 3 operarios.	158
ANEXOS 15. Hoja de tiempo NEXT LEVEL 4, 3 operarios	159
ANEXOS 16. Tabla resumen para 3 operarios	160
ANEXOS 17. SAM, 3 operarios	160
ANEXOS 18. Hoja de tiempo (tendido de cuerpos), PRONE, tela rayada.	161
ANEXOS 19. Hoja de tiempo (rayado de cuerpos), PRONE, tela rayada	161
ANEXOS 20. Hoja de tiempo (corte de cuerpos) PRONE, tela rayada	162
ANEXOS 21. Hoja de tiempo(tendido de mangas), PRONE, tela rayada	162
ANEXOS 22. Hoja de tiempo (rayado de mangas),PRONE, tela rayada	163
ANEXOS 23. Hoja de tiempo (corte de mangas), PRONE, tela rayada	163
ANEXOS 24. Tabla resumen de cuerpos, tendido rayado.	164
ANEXOS 25. Tabla resumen de mangas, tendido rayado.	164
ANEXOS 26. Hoja de tiempo (tendido solido) 1,PRONE.	165
ANEXOS 27. Hoja de tiempo (tendido solido) 2,PRONE.	166
ANEXOS 28.Hoja de tiempo (tendido solido) 3, PRONE.	167
ANEXOS 29.Hoja de tiempo (tendido solido) 4, PRONE.	168
ANEXOS 30.Hoja de tiempo (tendido solido) 5, PRONE	169
ANEXOS 31.Hoja de tiempo (tendido solido) 6, PRONE	170
ANEXOS 32.Resumen de tomas de tiempos del tendido solido de PRONE	171
ANEXOS 33.SAM del tendido solido de prone	171
ANEXOS 34. Criterios de evaluación, radar	172
ANEXOS 35. Ley 618, utilizada	181
ANEXOS 36. Guía técnica de procedimiento	182

I. RESUMEN

El presente trabajo fue realizado en el área de corte, de la empresa textil IRENE S.A. ubicada en el parque industrial el Tránsito en Managua, con el objetivo de elaborar propuestas de mejoras de acuerdo con la ingeniería de métodos en esta área del proceso de producción y poder afianzar de manera práctica nuestros conocimientos adquiridos como estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas.

Para lograr los propósitos antes mencionados, nos dimos a la tarea de realizar las siguientes operaciones:

- Caracterizamos los procesos productivos del área de corte, para determinar las problemática que existentes entre ellos y así determinar el cumplimiento de las disposiciones generales establecidas por la gerencia.
- Aplicamos estudios de tiempos para determinar la capacidad del grupo de operarios, además cuantificamos los datos referentes a estudios de tiempos y balanceo de línea, lo cual nos permitió identificar el número de operarios necesario para cumplir las metas establecidas.
- Elaboramos una propuesta para la implementación de las 5s, lo cual vendrá a mejorar la calidad en el ambiente laboral donde se realizan las operaciones del proceso; se mejorará en cuanto a la presentación y orden de las líneas de trabajo, se cumplirá con las operaciones en el tiempo justo ya que se evitará el retraso de las procedimientos.

II. INTRODUCCION

Irene S.A ,es una empresa salvadoreña que se dedica a la confección de prendas de vestir, esta se encuentra ubicada en el km.8 1/2de la carretera norte, de donde fue Kativo 500 m al sur; y pertenece al régimen de la corporación de zonas francas, la planta está dividida en dos empresa familiar que le produce a un cliente distinto: Next Level S,A y Prone S,A, que han llegado recientemente, por lo tanto se necesita reconsiderar las capacidades tanto de diseño como del sistema real de producción, el propósito del estudio consistió en elaborar propuestas de mejoras de acuerdo con la ingeniería de métodos en el area de corte de piezas(camisetas para hombres y mujeres) de la empresa Irene S.A, en el período de agosto a noviembre del 2013.

La capacidad real de todas las áreas de producción de una empresa deben ser cuantificadas, analizadas y balanceadas de acuerdo con la ingeniería de métodos, de lo contrario ocasionará dificultades tales como desabastecimientos de piezas, operarios innecesarios, razón que nos motivó a realizar un estudio de tiempos para analizar capacidades y eficiencias de los trabajadores y determinar con este análisis el número de operarios requerido en cada área de operaciones. Además de esto, logramos elaborar una propuesta de 5s de acuerdo con las condiciones de la empresa, con el objetivo de mejorar la calidad del proceso, basados en la aplicación de estos conceptos.

III. ANTECEDENTES

Al abordar el tema de propuesta de mejora de acuerdo a la ingeniería de métodos en el área de corte en IRENE S.A es importante mencionar que no existen estudios previos relacionados a nuestro trabajo, por lo tanto no encontramos ningún documento o antecedente. Este estudio es importante puesto que dará la primera pauta para que la empresa revalorice las metas fijadas y su capacidad instalada, con esto contribuir a la mejora de sus procesos, proporcionando un buen ambiente laboral y la competitividad de la calidad de sus productos.

El mejoramiento de los procesos de acuerdo a la ingeniería de métodos en las organizaciones es un elemento de gran importancia para lograr los niveles de calidad y productividad requeridos.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el área corte encontramos deficiencia significativa en cuanto al orden de espacio físico, a la utilización de tiempos de trabajo, inexistencia de registros de tiempo de las operaciones, la falta de rotulación de las operaciones y el poco conocimiento de las funciones de trabajo.

La capacidad instalada de las líneas de corte no satisface los requerimientos de producción provocando la falta de cumplimiento de tareas diarias ya que las metas actuales por los ingenieros de áreas están en base a estudios realizados de otras empresas. Esto se debe a que el proceso no se ha balanceado, ni estudiado desde el la óptica de la ingeniería de métodos para dicha área.

Además la inadecuada distribución de los espacios ocupados por materiales, desechos y equipos, causa que el flujo del proceso sea lento.

V. JUSTIFICACIÓN

Desde la perspectiva de nuestra formación profesional, conocemos la importancia de la búsqueda de un menor tiempo y menor costo en la realización de las actividades, lo que da lugar a las llamadas mejoras que son un pilar fundamental dentro de las organizaciones.

El presente trabajo se realiza con la finalidad de proponerle a la empresa Irene S.A, oportunidades de mejoras en el área de corte basado en un análisis operacional de la problemática actual, desde el punto de vista de la Ingeniería de métodos, estandarizando los tiempos de trabajo, así como un adecuado ordenamiento físico del área de corte y la utilización correcta de los espacios, eliminando o disminuyendo los factores que generan desperdicios en el proceso productivo.

VI. OBJETIVOS

A. General:

- Proponer un sistema de mejora que esté en correspondencia con los principios teóricos de la ingeniería de métodos en el área de corte de la empresa Irene S.A

B. Específicos:

- Describir el proceso productivo y la situación actual del área de corte de la empresa Irene S.A.
- Evaluar la capacidad productiva instalada en el area de corte para la implementación de nuevas metas a través del balanceo de línea.
- Desarrollarlas técnicas adecuadas de la 5 s en el proceso de confección de camisetas para contribuir en la mejora de la calidad en el proceso de producción.

VII. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

Descripción:

La empresa Irene S.A se encuentra ubicada en el Km 8 1/2 Carretera Norte, de donde fue la Kativo 550 metros al Sur, Zona franca el Transito S.A, regulada por Zona franca el tránsito, es una empresa privada del sector textil, su principal actividad es la elaboración de camisetas.

En Irene S.A la planta de producción está dividida en dos partes un área llamada Ace Cotton cuyo cliente es Next Level y otra llamada Irene cuyo cliente es Prone S.A. En el área de Next Level se cuenta con un sistema modular y actualmente hay 22 módulos de producción de camisetas; mientras que en el área de Irene se trabaja con un sistema lineal y cuenta con 15 líneas de producción.

La empresa también cuenta con un área de corte, un área de producción, un área de empaque, área de plancha, área de bodega y un área de almacenamiento general (insumos).

Misión:

Fabricar prendas de vestir que cumplan con las expectativas del cliente, fomentando un trabajo de cooperación y equipo, garantizando así la calidad del producto. Comprometiéndonos a ser una empresa altamente productiva e innovadora, manteniendo costos competitivos a través del aprovechamiento de nuestros recursos, en donde la entrega a tiempo se vea como una forma de vida.

Visión:

Irene S.A busca consolidarse como una empresa altamente competitiva, siempre en busca del reconocimiento de sus clientes a través de la fabricación de prendas de vestir de la más alta calidad, creando compromiso constante en nuestros colaboradores de una entrega a tiempo, satisfacción total del cliente y calidad de vida en el trabajo.

Valores:

- **Compromiso y honestidad:** El grupo humano de Irene S.A. es la fuente de nuestra fortaleza, el compromiso adquirido por todos y la honestidad en la ejecución de sus habilidades, destrezas y conocimientos en pro de la producción y la productividad laboral, proporcionan vitalidad y crecimiento empresarial.
- **Responsabilidad:** Las actividades que realiza la empresa y su personal son desarrolladas bajo criterios de responsabilidad con la ley, la sociedad, nuestros proveedores y nuestros clientes.
- **Servicio:** Desarrollamos nuestras actividades estableciendo con los clientes relaciones sostenibles, permanentes y exitosas.
- **Respeto:** Valoramos a las personas, les reconocemos sus derechos y sus deberes., valoramos el medio ambiente, las instituciones y la interrelación con nuestra empresa.

Política de calidad: Buscamos incrementar el nivel de satisfacción de nuestros clientes, la capacitación y el compromiso de todos nuestros colaboradores en la identificación y control de las variables que afectan el cumplimiento de los objetivos de calidad y el mejoramiento continuo de los procesos y productos ofrecidos.

Atribuciones:

En base al Art. 22 del Decreto 46-91 de Zonas Francas Industriales de Exportación, las atribuciones de la CNZF son las siguientes:

- Conocer, estudiar y resolver sobre la conveniencia de establecer zonas nuevas o reactivar las existentes que hayan dejado de operar, y sobre las solicitudes que se presenten al respecto, tanto de zonas privadas como estatales, y pasar sus recomendaciones a la Presidencia de la República.

- Conocer y resolver sobre la instalación de empresas en zonas existentes, mediante la emisión del correspondiente Permiso de Operación.
- Participar en la negociación de acuerdos o convenios internacionales relacionados con productos elaborados en las Zonas y mantener los controles adecuados para dar cumplimiento a lo acordado.

Organización Interna de la empresa

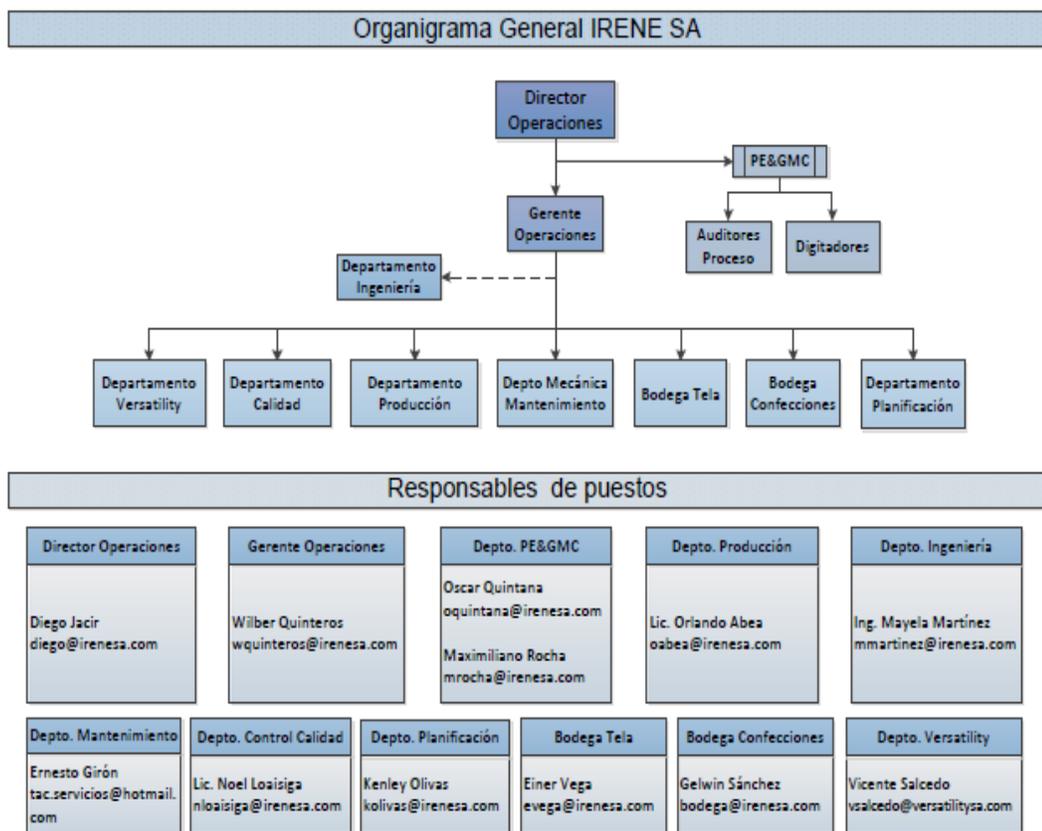


Ilustración 1. Organización interna de la empresa IRENE, SA

En esta imagen se puede observar de manera general la estructuración completa de la empresa y además observar la ubicación exacta de cada una de las áreas en estudio.

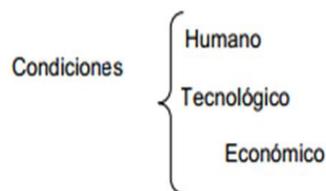
VIII. MARCO REFERENCIAL

En la actualidad, conjugar adecuadamente los recursos económicos, materiales, y humanos originan incrementos de productividad. Con base en la premisa de que todo proceso siempre se encuentran las mejores posibilidades de soluciones, se puede efectuar un análisis a fin de determinar en qué medida se ajusta cada alternativa a los criterios elegidos y a las especificaciones originales, lo cual se logra a través de los lineamientos del estudio de métodos.

A. MARCO TEÓRICO

Procedimientos básicos para el estudio del trabajo

1. Escoger o seleccionar: Trabajo, proceso, actividad, etc. Que se ha de estudiar.



a) Consideraciones Humanas:

- Las actividades que causan insatisfacción
- Las actividades peligrosas
- Actividades repetitivas
- Actividades poco eficientes

b) Consideraciones Técnicas y/o Tecnológicas:

- La necesidad de actualización, modernización
- La necesidad de mayor producción
- La automatización para mejorar el servicio al cliente, para disminuir costo, producir más (en masa)

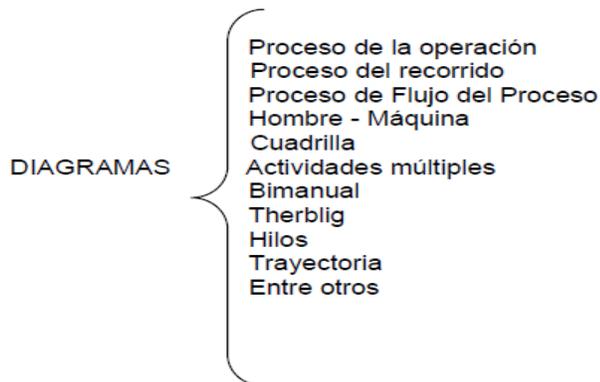
c) Consideraciones Económicas

- Operaciones costosas
- Cuellos de botella que no permitan satisfacer la demanda
- Manejo de materiales
- Distribución de la planta
- Producción, orden, eficiencia de los equipos
- Rentabilidad, ganancias

2. Registrar, recolectar: Consignar todos los datos relevantes acerca del trabajo, tarea, proceso, operación, actividad, etc. Utilizando las técnicas más apropiadas disponiendo de datos de la forma más cómoda para analizarlos. Tomando en consideración que todo estudio debe contener las respuestas a las siguientes preguntas.

¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Dónde?, ¿Cuándo?, ¿Quién?, ¿Cuánto?, ¿Por qué?, ¿Para qué?

A través de técnicas adecuadas, gráficos y diagramas



3. Estudiar, examinar, analizar información recopilada: Con espíritu crítico, preguntándose si se justifica lo que se hace en cuánto a propósito, lugar donde se lleva a cabo, orden donde se ejecuta, quien la ejecuta, el método y los medios usados para hacer el trabajo. Utilizando la técnica del interrogatorio; con el objetivo de:

Eliminar los trabajos, tareas, procesos, operaciones, actividades que no forman parte del trabajo

- Cambiar, modificar, reordenar, el trabajo
- Mejorar

4. Diseñar: Un método más económico tomando en cuenta la normatividad (el deber ser) al trabajador, supervisor y jefe, definiendo y evaluando el cambio. Las bases teóricas que apliquen así como los conocimientos adquiridos, y sobre todo la creatividad.

5. Aplicar: E implantar el nuevo método de trabajo y capacitación y/o adiestrar

6. Mantener: Y controlar el método para buscar más adelante otra oportunidad. Pudiéndose interpretar también con las nuevas filosofías de producción como el inicio de un ciclo para la técnica de la Mejora continua. (Portal para Investigadores y Profesionales, 2001)

Objetivo del método de estudio de tiempos

Los objetivos principales de esta actividad son aumentar la productividad, la confiabilidad del producto, reducir costos por unidad, aumentar la eficiencia de los trabajadores permitiendo así se logre la mayor producción de bienes y/o servicios con calidad.

El estudio de tiempos juega un papel muy importante en la productividad de cualquier empresa de productos o servicios. Con este se pueden determinar los estándares de tiempo de planeación, calcular costos, programar, contratar, evaluar la productividad, establecer planes de pago, entre otras actividades por lo que, cualquier empresa que busque un alto nivel competitivo debe centrar su atención en las técnicas de estudio de tiempos y tener la capacidad de seleccionar la técnicas adecuada para analizar la actividad seleccionada.

Elementos del estudio de tiempos

El equipo mínimo que se requiere para llevar a cabo un programa de estudio de tiempos comprende un cronometro, un tablero o paleta para el estudio de tiempos, formas impresas para estudio de tiempo y calculadora de bolsillo o por su conveniencia equipo de cómputo.

Además de lo anterior, ciertos instrumentos registrado de tiempo que se emplean con el éxito y tienen algunas ventajas sobre el cronometro, son las máquinas registradoras de tiempo, las cámaras cinematográficas y el equipo de videocinta.

Cronómetros.

- Cronómetro decimal de minutos (de .01 min)
- Cronómetro decimal de minutos (de 0.001 min)
- Cronómetro decimal de horas (de 0.0001 de hora)
- Cronómetro electrónico.
- Cronómetros electrónicos auxiliados por computadoras.

Aplicaciones del Tiempo Estándar. Entre sus aplicaciones más comunes tenemos:

- Apoyar a la planeación de la producción; se puede conocer con más exactitud la cantidad de los artículos que pueden producirse.
- Es una herramienta que ayuda a establecer estándares de producción precisos y justos. Además de indicar lo que puede producirse en un día normal e trabajo, ayuda a mejorar los estándares de calidad.
- Ayuda a formular un sistema de costos estándares, al ser multiplicado, el tiempo estándar por lo cuota fijada por hora, proporciona el costo de mano de obra.

- Ayuda a entrenar a nuevos trabajadores. Los tiempos estándares serán el parámetro que mostrará a los supervisores la forma en que los nuevos trabajadores aumentan su habilidad en los métodos de trabajo.

Trabajo de pies: Se recomienda que un trabajo se realice de pie cuando existen las siguientes situaciones laborales:

- Puestos móviles
- Tareas que implique el uso de más de 3 kg de fuerza
- Tareas que impliquen cargar objetos de más de 4 kg de peso
- Falta de espacio para pies y rodillas
- Tareas que requieran alcances máximos mayores a 50 cm.

Cálculo del tiempo estándar o tiempo tipo

La etapa del cálculo del tiempo estándar marca el inicio del trabajo de oficina en el estudio de tiempos, aunque es muy probable que el especialista en medio del análisis considere necesario apoyarse nuevamente en la observación de las operaciones. Esta fase no requiere un gran dominio aritmético, por lo que consiste en cálculos comunes y corrientes que puede efectuar el analista en muy poco tiempo, un ayudante o una hoja de cálculo. Requiere eso sí, de una gran capacidad de análisis de consistencia de los datos obtenidos en la fase de observación, y un evidente conocimiento de las medidas a tomar dependiendo de la situación que se presente de los tiempos observados al tiempo estándar

El hecho de convertir una serie de tiempos observados en tiempos tipo o estándar, requiere de la aplicación sistemática de una serie de pasos en los que se hará importante que el analista tenga claridad respecto a la base teórica del cronometraje del trabajo, la valoración del ritmo, y los suplementos del estudio.

Técnicas para estudio de tiempos

Una vez que se ha registrado toda la información general y lo referente al método normalizado de trabajo, la siguiente fase consiste en medir el tiempo de la operación, tarea a la que comúnmente se le llama cronometraje. (Criollo, Róger García, 1998)

Los aparatos empleado para medir el tiempo son los cronómetros, aparatos movidos comúnmente por un mecanismo de relojería que puede ponerse en marcha o detenerse a voluntad del operador. (Criollo, Róger García, 1998)

Los cronómetros ordinarios sólo llevan un pulsador para ponerlos en marcha, pararlos y volverlos a cero. (Criollo, Róger García, 1998)

En la actualidad suelen encontrarse de dos tipos de cronometro:

- Los analógicos: son aquellos que cuentan con manecillas para marcar la fracción temporal.
- Los digitales: segundos son electrónicos y de mayor exactitud que los anteriores. Algunos de éstos también cuentan con la función de cuenta regresiva.

Las lecturas pueden hacerse por método vuelta a cero y método continuo.

Método de lectura con retroceso a cero

Este método consiste en oprimir y soltar inmediatamente la corona de un reloj de “un golpe” cuando termina cada elemento, son lo que la aguja regresa a cero e inicia de inmediato su marcha. La lectura se hace en el mismo momento en que se oprime la corona. (Criollo, Róger García, 1998)

Ventajas

1. Proporciona en forma directa el tiempo de duración de cada elemento.
2. Es muy flexible, ya que cada lectura comienza siempre en cero.
3. Se emplea un solo reloj de tipo menos costoso.

Desventajas

1. Es menos exacto, ya que se pierde tiempo durante cada uno de los retrocesos.
2. Genera suspicacias entre los trabajadores y puede causar conflictos de trabajo ya que el sindicato o los empleados pueden alegar que el tomador de tiempos detenía y ponía en marcha el reloj según su propia conveniencia, sin que éste pueda demostrar lo contrario.
3. Como cada una de las lecturas se inicia en cero el error que se comete no tiende a compensarse.
4. La lectura se hace con la manecilla en movimiento.

Método continuo de lectura del reloj

El método de tiempos continuos, como su nombre lo indica, es aquel en que el cronómetro una vez que se arranca permanece funcionando durante todo el estudio, haciendo las lecturas progresivamente y una vez que el estudio se haya concluido se detendrá. El tiempo para cada elemento se obtendrá restando la lectura anterior de la lectura siguiente. (Criollo, Róger García, 1998)

Ventajas

1. Permite demostrar exactamente al trabajador cómo se empleó el tiempo durante el tiempo de estudio. De esta manera se evitarán las suspicacias y se puede demostrar la buena fe del estudio.
2. No se pierde tiempo en los retrocesos, lo que otorga mayor exactitud a las lecturas.

3. Los errores en las lecturas tienden a compensarse.
4. Se emplea un solo reloj del tipo más barato.

Desventajas

1. Se necesita mucho trabajo de gabinete para efectuar las restas.
2. Es menos flexible.
3. Se necesita mucha práctica para hacer correctamente las lecturas.
4. La lectura se hace con las manecillas en movimiento.

Observaciones necesarias para el cálculo del tiempo normal

La extensión del estudio de tiempos depende de la naturaleza de la operación individual. El número de ciclos que deberá observarse para obtener un tiempo medio representativo de una operación se determina mediante los siguientes procedimientos:

1. Fórmulas estadísticas.
2. Tabla Westinghouse.
3. Criterio de la General Electric.

Estos métodos se emplean cuando se puede realizar un gran número de observaciones, pues cuando el número de éstas es pequeño, se utiliza para el cálculo del tiempo normal representativo la media aritmética de las mediciones realizado.

1. Análisis de la consistencia de los elementos.

El análisis de la consistencia de cada elemento demanda estudiar las variaciones que puedan percibirse de los tiempos observados. Las medidas que han de tomarse según los resultados de cada análisis son las siguientes: as. (Criollo, Róger García, 1998)

- Si se determina que las variaciones se deben a la naturaleza del elemento se conservan todas las lecturas.
- Si se determina que las variaciones no se originan por la naturaleza del elemento, y la lectura anterior y/o posterior donde se observa la variación son consistentes; la inconsistencia del elemento se deberá a la falta de habilidad o desconocimiento de la tarea por parte del trabajador. En este caso, si un gran número de observaciones son consistentes, se puede eliminar las observaciones extremas y sólo conservar las normales. En el mismo caso, si no es posible distinguir entre las observaciones extremas y las normales, deberá repetirse íntegramente el estudio con otro trabajador.
- Si se determina que las variaciones no se deben a la naturaleza del elemento, pero la lectura posterior y/o anterior al elemento donde se observa la variación, también han sufrido variaciones; esta situación ocurre por errores en el cronometraje, cometidos por el tomador de tiempo. Si es mínimo el número de casos extremos, estos se eliminan, y se conservan sólo los normales. Si por el contrario, este error se ha cometido en muchas lecturas, aunque no todas sean en el mismo elemento; lo más indicado es repetir el estudio, y esta repetición deberá hacerse las veces que sea necesario hasta lograr una consistencia adecuada en las observaciones de cada elemento.
- Si se determina que las variaciones no tienen causa aparente, deben ser analizadas de manera cuidadosa antes de ser eliminadas (si es posible volver a la fase de observación). Nunca debe aceptarse una lectura anormal como inexplicable. Ante la existencia de dudas, es recomendable repetir el estudio.

Para evitar las repeticiones del estudio es recomendado reconocer la importancia de las anotaciones especiales en el proceso de cronometraje, dado que esta información es vital para identificar las causas de una variación determinada.

Cálculo del promedio por elemento

Para obtener el promedio por elemento es necesario:

Sumar las lecturas que han sido consideradas como consistentes.

En este caso la lectura N° 5, no es considerada como consistente.

Se anota el número de lecturas consideradas para cada elemento como consistentes.

En este caso el número de lecturas consistentes es igual a 9.

Se divide para cada elemento las sumas de las lecturas, entre el número de lecturas consideradas; el resultado es el tiempo promedio por el elemento

(T_e = Tiempo Promedio por elemento).

(X_i = Tiempo de los elementos).

(LC = Lecturas Consistentes).

$$T_e = \frac{\sum X_i}{LC}$$

Adición de los suplementos (tiempo concedido por elemento).

En este paso, al tiempo básico o normal se le suman las tolerancias por suplementos concedidos, obteniéndose el tiempo concedido por cada elemento.

Se procederá así para cada elemento (T_t = Tiempo concedido elemental):

$$T_t = T_n \times (1 + \text{suplementos})$$

Por ejemplo si asumimos que al elemento corresponden unos suplementos del 13%, tendremos que (para un tiempo normal de 0.328):

6. tiempo estándar o tipo

En este paso se suman los tiempos totales concedidos para cada elemento que forme parte de una operación, y se obtiene el tiempo estándar por operación.

$$\sum T_{tc} = \text{Tiempo Estándar}$$

Supongamos que el elemento que nos ha servido como ejemplo, es denominado elemento "A", y forma parte de una serie de elementos denominados elementos A, B, C, D, E, F. Tendremos así que:

Consideraciones adicionales

Al efectuar el cálculo del tiempo estándar se debe considerar lo siguiente:

- Cómo se asignarán los elementos contingentes: deben prorratearse o no.
- Si debe concederse el tiempo de preparación y retiro.
- El factor interferencia cuando se presente en un ciclo de trabajo estudiado.(López, 2003)

Suplementos del estudio de tiempos

Al igual que en la etapa de valoración del ritmo de trabajo, la fase correspondiente a la determinación de suplementos es sumamente sensible en el estudio de tiempos, pues en esta etapa se requiere del más alto grado de objetividad por parte del especialista y una evidente claridad en su sentido de justicia. En la etapa de valoración del ritmo de trabajo se obtiene el tiempo básico o normal del trabajo, si con este tiempo calculamos la cantidad de producción estándar que se debe obtener durante un período dado, en una fase inmediata de observación nos encontraríamos con que difícilmente se pueda alcanzar este estándar. La anterior afirmación despertaría un análisis de las causas de la fallida estimación de producción, y lo más probable que se encuentre es que:

- Existan causas asignables al trabajador.
- Existan causas asignables al trabajo estudiado.

- Existan causas no asignables.

Incluso cuando se haya ideado el método más práctico, económico y eficaz de trabajo, y cuando se haya efectuado el más preciso proceso de cronometraje y valoración de la cadencia, no podemos olvidar que la tarea seguirá exigiendo un esfuerzo humano, por lo que hay que prever ciertos suplementos para compensar la fatiga y descansar. De igual manera, debe preverse un suplemento de tiempo para que el trabajador pueda ocuparse de sus necesidades personales y quizá haya que añadir al tiempo básico otros suplementos más.

Descomposición del ciclo de trabajo

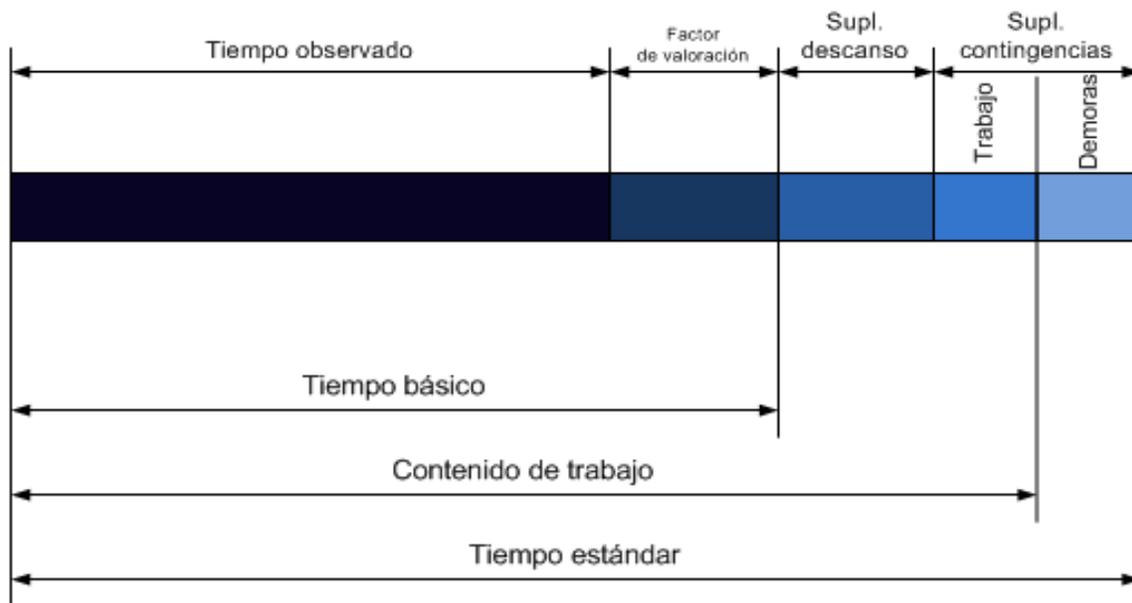


Ilustración 2. Descomposición del ciclo de trabajo

(Criollo, 1997)

En el artículo correspondiente al Estudio del Trabajo, se describen en detalle las causas asignables al trabajador, al trabajo o aquellas que no pueden ser asignadas, que ocasionan que el tiempo básico (tiempo normal) no corresponda a la referencia real para establecer estimaciones estándar de producción.

Clasificación de suplementos

Los suplementos que se pueden conceder en un estudio de tiempos se pueden clasificar a grandes rasgos en:

- Suplementos fijos (Necesidades personales)
- Suplementos Variables (Fatiga básica) y
- Suplementos especiales.

Sin embargo existe una clasificación más detallada propuesta por la OIT para segmentar los suplementos, tal como se muestra en la siguiente ilustración:

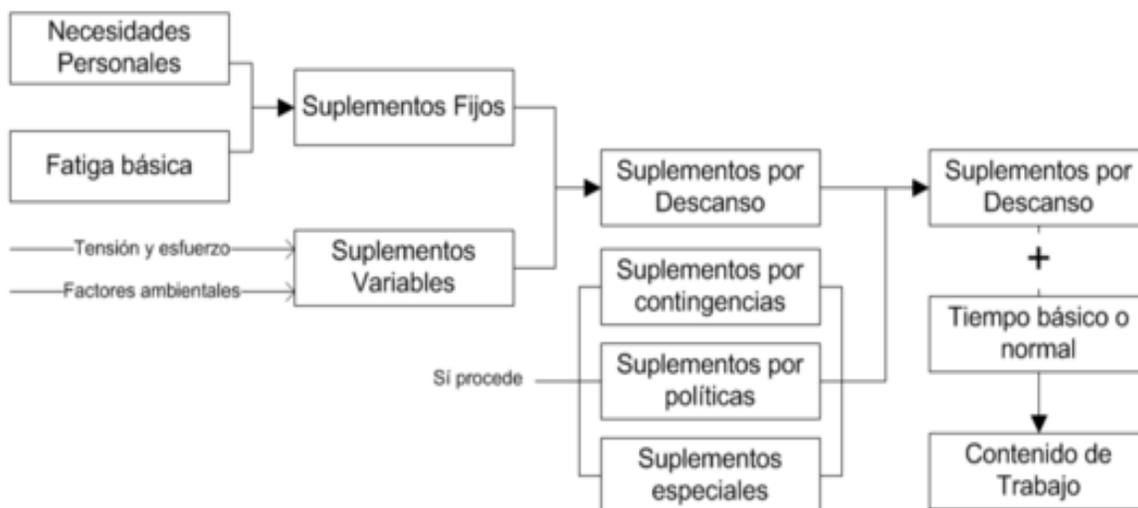


Ilustración 3. Descomposición de los elementos en relación al ciclo

(Criollo, 1997)

Tal como se puede apreciar en la anterior ilustración, los suplementos por descanso son la única parte esencial del tiempo que se añade al tiempo básico. Los demás suplementos solo se aplican bajo ciertas condiciones.

Suplementos por descanso

Los suplementos por descanso se calculan de tal manera que permitan al trabajador reponerse de la fatiga. Entiéndase por fatiga el cansancio físico y/o

mental, real o imaginario, que influye en forma adversa en su capacidad de trabajo.

En cuanto a las necesidades personales, estas no fluctúan mucho de una persona a otra, y aplica en los casos inevitables de abandono del puesto de trabajo, por ejemplo para ir a beber algo, o lavarse o al retrete.

En cuanto a los suplementos variables, estos se aplican a medida que las condiciones de trabajo difieran de las condiciones deseadas. Por ejemplo, unas condiciones ambientales malas, y que estas no se puedan mejorar.

Es importante recalcar que el proceso de determinación de suplementos por descanso, abre un espacio de reflexión acerca de las condiciones de trabajo (aunque si el estudio tiempos fue precedido de un estudio de métodos no debería de ser así, dado que ya estas condiciones debieron ser evaluadas). Una de las prácticas más adoptadas por las organizaciones y propuestas por los especialistas son las denominadas "Pausas de descanso", las cuales consisten en cesar el trabajo durante diez (10) o quince (15) minutos a media mañana y a media tarde, dando comúnmente la posibilidad de tomar un refrigerio, y dejando que el trabajador utilice según su parecer el resto de tiempo de descanso previsto. En la práctica las pausas de descanso han producido muy buenos resultados, permitiendo que:

- Se atenúen las fluctuaciones de rendimiento de rendimiento del trabajador a lo largo del día.
- Se rompa la monotonía de la jornada.
- Se ofrezca a los trabajadores la posibilidad de reponerse de la fatiga.

Se reduzcan las interrupciones del trabajo efectuadas por los interesados durante las horas de trabajo.

Cuando los trabajadores se encuentren expuestos, en el devenir de la jornada, a condiciones difíciles de frío, calor, ruido o vibraciones, se pueden prever pausas

orientadas a mitigar los efectos de las condiciones adversas dentro de un programa de protección de la seguridad y la salud.

Suplementos por contingencias

Esta clase de suplementos que agrupa las pequeñas demoras inevitables y los pequeños trabajos fortuitos son siempre de magnitud mínima, y se expresan como porcentajes del total de minutos básicos repetitivos de la tarea, porcentajes que se suman al resto de trabajo de la tarea.

Suplementos especiales

Para eventos que de manera regular no forman parte del ciclo de trabajo, pueden concederse a criterio del especialista, suplementos especiales. Tales suplementos pueden ser permanentes o pasajeros, y suelen ir ligados más que al proceso en general, a una circunstancia del mismo. Dentro de los suplementos especiales más utilizados se encuentran:

Suplemento por comienzo: Que compense el tiempo invertido en los preparativos o esperas obligadas que se produzcan al principio de un turno.

Suplemento por cierre: Por concepto de los trabajos o esperas habituales al final de la jornada.

Suplemento por limpieza: Para las ocasiones en que es debido limpiar la máquina o el lugar de trabajo.

Suplemento por herramientas: Para las ocasiones en que sea preciso realizar un ajuste de las mismas. (Tijera del operario).

Suplemento por montaje: Tiempo de alistamiento al aprontar una máquina, o cuando se pretende fabricar un nuevo lote.

Suplemento por desmontaje: Al terminar la producción y se modifique la máquina o el proceso.

Suplemento por aprendizaje: Para el operario novato que se esté formando en un trabajo sujeto ya a un tiempo estándar.

Suplemento por formación: Para el operario que guíe en el ejercicio de su actividad a un operario en formación.

Suplemento por implantación: Cuando se les pide a los operarios que adopten un nuevo método o procedimiento.

Después del tiempo que se invierte en las actividades que motivan el suplemento, es regularmente posible expresarlo como porcentaje del tiempo estándar total.

Valor de los suplementos

A través de los años, y conforme el tema de la determinación de los suplementos se ha vuelto cada vez más debatido por los empleadores, especialistas y los gremios sindicales; los mismos han solicitado reiteradamente a la OIT (Oficina Internacional del Trabajo) que determine su posición respecto a la valoración que deben recibir dichos suplementos. Sin embargo y argumentando (en lo cual estamos de acuerdo) la complejidad respecto al establecimiento de un conjunto de suplementos universalmente aceptado que pueda responder a cualquier situación de trabajo, la OIT ha expresado que: "La OIT no ha adoptado, y no es tampoco probable que adopte, normas relativas a la determinación de suplementos".

Sin embargo, la fase de determinación de suplementos es un tema que ha apasionado a una gran cantidad de especialistas, algunos de los cuales han realizado interesantes investigaciones, por ejemplo la valoración objetiva con estándares de fatiga, la cual detallaremos a continuación.

Método de valoración objetiva con estándares de fatiga.

Este método divide los factores de los suplementos en constantes y variables. Los factores constantes agrupan las necesidades personales con un porcentaje de 5% y 7% para hombres y mujeres respectivamente; además de las necesidades personales, el grupo de factores constantes agrupa a un porcentaje básico de

fatiga, el cual corresponde a lo que se piensa que necesita un obrero que cumple su tarea en las condiciones deseadas, este porcentaje se valora comúnmente con un 4% tanto para hombres como para mujeres.

La cantidad variable sólo se aplica cuando las condiciones de trabajo no son las deseadas y no se pueden mejorar. Los factores que deben tenerse en cuenta para calcular el suplemento variable pueden ser:

- Trabajo de pie.
- Postura anormal.
- Levantamiento de peso o uso de fuerza.
- Intensidad de la luz.
- Calidad del aire.
- Tensión visual.
- Tensión auditiva.
- Tensión mental.
- Monotonía mental.
- Monotonía física.

(Blanco, 2010)

Objetivo del Diagrama de Proceso: proporcionar una imagen clara de toda secuencia de acontecimientos. Mejorar la distribución de los locales y el manejo de materiales. También sirve para disminuir las esperas, estudiar las operaciones y otras actividades en relación recíproca. Igualmente para comparar métodos, eliminar el tiempo improductivo y escoger operaciones para su estudio detallado. (Criollo, Roberto Garcia;, 1998)

Lineamientos para determinar los suplementos:

1. Los suplementos personales son constantes para un mismo tipo de trabajo. Para personas normales fluctúan entre 4% y 7%.

2. Los suplementos para compensar los retrasos especiales pueden variar entre amplios límites, aunque en trabajos bien estudiados no es raro encontrar que sean de entre 1% y 5%.
3. Los suplementos para vencer la fatiga, en trabajos relativamente ligeros son en general del orden 4%.
4. Los suplementos totales para trabajos ligeros bien estudiados fluctúan entre 8% y 15%.
5. Los suplementos totales para trabajos medianos bien estudiados oscilan entre 12% y 40%.¹
6. Los suplementos totales para trabajos pesados no son fáciles de estimar, pero en general son mayores del 20%.
7. En general, cuando los suplementos totales suman más del 20% no es necesario añadir el suplemento por fatiga.

¹Suplemento utilizado para nuestro estudio.

Figura Sistema de suplementos por descanso como porcentaje de los tiempos normales.

SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO					
SUPLEMENTOS CONSTANTES		HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES	
Necesidades personales		5	7	e) Condiciones atmosféricas	
Básico por fatiga		4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de	
SUPLEMENTOS VARIABLES		HOMBRE	MUJER	Kata (milicalorías/cm ² /segundo)	
a) Trabajo de Pie				16	0
Trabajo de pie		2	4	14	0
				12	0
b) Postura anormal				10	3
Ligeramente incómoda		0	1	8	10
Incómoda (inclinado)		2	3	6	21
Muy incómoda (echado, estirado)		7	7	5	31
				4	45
				3	64
				2	100
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)				f) Tensión visual	
Peso levantado por kilogramo				Trabajos de cierta precisión	
2.5		0	1	Trabajos de precisión o fatigosos	
5		1	2	Trabajos de gran precisión	
7.5		2	3	g) Ruido	
10		3	4	Continuo	
12.5		4	6	Intermitente y fuerte	
15		5	8	Intermitente y muy fuerte	
17.5		7	10	Estridente y muy fuerte	
20		9	13	h) Tensión mental	
22.5		11	16	Proceso algo complejo	
25		13	20 (máx.)	Proceso complejo o atención dividida	
30		17	-	Proceso muy complejo	
33.5		22	-	i) Monotonía mental	
				Trabajo algo monótono	
d) Iluminación				Trabajo bastante monótono	
Ligeramente por debajo de la potencia calculada		0	0	Trabajo muy monótono	
Bastante por debajo		2	2	j) Monotonía física	
Absolutamente insuficiente		5	5	Trabajo algo aburrido	
				Trabajo aburrido	
				Trabajo muy aburrido	

Ilustración 4.Sistema de suplementos por descanso como porcentaje de los tiempos normales

(Criollo, 1997)

VII.4. BALANCEO DE LÍNEAS DE PRODUCCIÓN

En su concepto más perfeccionado, la producción en línea es una disposición de áreas de trabajo donde las operaciones consecutivas están colocadas inmediata y mutuamente adyacentes, donde el material se mueve continuamente y a un ritmo uniforme a través de una serie de operaciones equilibradas que permiten la actividad simultánea en todos los puntos moviéndose el producto hacia el fin de su elaboración a lo largo de un camino razonadamente directo. (Criollo, Róger García, 1998)

Dentro de esta amplia definición, hay diferencias importantes entre los tipos de línea. Algunos son dispositivos para el manejo de material (transportador de correa o rodillos, grúa), en línea (en U, recta, bifurcada), montacargas de ritmo (mecánicos, humano), de mezcla de productos (un producto o múltiples productos) o bien se distinguen por la característica de la estación de trabajo (los trabajadores pueden estar sentados, de pie, caminar en línea o viajar en la línea) y el largo de la línea (pocos o muchos trabajadores). (Criollo, Róger García, 1998)

La gama de productos parcial o totalmente ensamblados en las líneas incluye juguetes, electrodomésticos, automóviles, aviones, armas, equipo de jardinería, ropa y una extensa variedad de componentes electrónicos. La suposición normal es que hay alguna forma de ritmo y que el tiempo de procesamiento permisible es equivalente para cada estación de trabajo, de hecho, es casi seguro que cualquier producto que conste de múltiples partes y se produzca en gran volumen utilice líneas de ensamble hasta cierto grado. La línea de ensamble más común consiste en una banda transportadora que pasa por una serie de estaciones de trabajo en un intervalo de tiempo uniforme llamado tiempo del ciclo de la estación de trabajo (que es también el tiempo que le toma a cada unidad salir por el extremo de la línea). En cada estación de trabajo se lleva a cabo labores para el desarrollo del producto, ya sea para añadir partes o para completar las operaciones de ensamble. El trabajo desempeñado en cada estación se compone de muchos fragmentos de trabajo llamados tareas, elementos y unidades de trabajo. Estas tareas se describen mediante un análisis movimiento-tiempo y en general se trata

de conjuntos que no pueden subdividirse en la línea de ensamble sin pagar el precio de tener que realizar movimientos extra. (Criollo, Róger García, 1998)

Condiciones para que la producción en línea sea práctica:

1. Cantidad. El volumen o cantidad de producción debe ser suficiente para cubrir el costo de la preparación de la línea. Esto depende del ritmo de producción y de la duración que tendrá la tarea.
2. Equilibrio. Los tiempos necesarios para cada operación en la línea deben ser aproximadamente iguales.
3. Continuidad. Una vez iniciadas, las líneas de producción deben continuar pues la detención en un punto corta la alimentación del resto de las operaciones. Esto significa que deben tomarse precauciones para asegurar un aprovisionamiento continuo del material, piezas, sub-ensambles, etc., y la previsión de fallas en el equipo.

VII.4.1. PROBLEMAS DEL BALANCEO DE LÍNEA

El problema del balanceo de líneas de ensamble es como asignar la totalidad de las tareas a una serie de estaciones de trabajo, de manera que cada una de ellas no tenga más trabajo del que pueda realizar en su tiempo del ciclo y se minimice el tiempo no asignado (es decir, de inactividad). El problema se complica debido a las relaciones que se establecen entre las tareas a causa del diseño del producto y de las tecnologías del proceso. A éstas se les llama relaciones de precedencia y especifican el orden en que deben desempeñarse las tareas en el proceso de ensamble. (Criollo, Róger García, 1998)

VII.4.2. PASOS PARA BALANCEAR UNA LÍNEA

1. Especificar las relaciones secuenciales entre las tareas utilizando un diagrama de precedencia. El diagrama consiste en círculos y flechas. Los círculos representan las tareas individuales y las flechas representan el orden en que se deben desempeñar las tareas. (Criollo, Róger García, 1998)

2. Determinar el tiempo requerido del ciclo de la estación de trabajo (C) mediante la fórmula.

Tiempo del ciclo (en segundos):

$$C = \frac{\text{tiempo de produccion por dia}}{\text{produccion requerida por dia (unidades)}} (3600\text{seg/hora})$$

En caso de producción variable se deberá utilizar el método TOL (tiempo de operación más largo), el cual consiste en el tiempo de la actividad del ciclo con el mayor tiempo de ejecución, en tal caso el tiempo del ciclo será igual al tiempo de este elemento. El resto de los cálculos se efectúan de manera normal. (Criollo, Róger García, 1998)

3. Seleccionar una regla principal para asignar las tareas a las estaciones de trabajo y una regla secundaria para romper los empates.

Reglas principal de asignación.

a) Dar prioridad a las tareas que les sigue un número mayor de otras tareas.

Regla secundaria.

b) La regla secundaria cuando existen empates en la regla principal es:

Dar prioridad a las tareas que requieran el tiempo más largo

4. Asignar las tareas, una a la vez, a la primera estación de trabajo, hasta que la suma de los tiempos de las tareas sea igual al tiempo del ciclo de la estación de trabajo, o bien hasta que ninguna otra tarea sea factible debido al tiempo o a las restricciones de la secuencia. Repetir la secuencia para la estación de trabajo 2, la estación de trabaja 3 y así sucesivamente, hasta que hayan asignado todas las tareas. (Criollo, Róger García, 1998)

5. Evaluar la eficiencia del balanceo derivado utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Eficiencia (\%)} = \frac{\sum T_i}{nc} (100)$$

6. Indica el desequilibrio en el tiempo de inactividad a lo largo de la línea. Para calcular el retraso del balance se emplea la fórmula:

Retraso del balance (%)= 100-Eficiencia

METODOLOGÍA DE 5 S

¿Qué son las S?

El método de las 5S, así denominado por la primera letra del nombre que en japonés designa cada una de sus cinco etapas, es una técnica de gestión japonesa basada en cinco principios simples. Se inició en Toyota con el objetivo de lograr lugares de trabajo mejor organizados, más ordenados y más limpios de forma permanente para conseguir una mayor productividad y un mejor entorno laboral. Las 5S han tenido una amplia difusión y son numerosas las organizaciones de diversa índole que lo utilizan, tales como, empresas industriales, empresas de servicios, hospitales, centros educativos o asociaciones.

ETAPAS

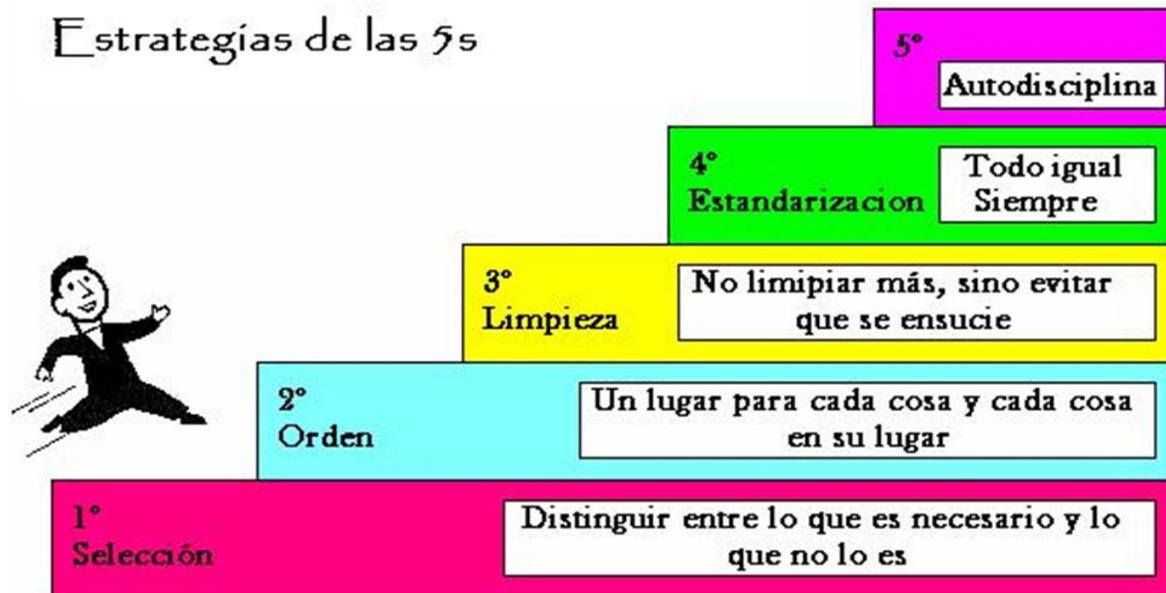


Ilustración 5. Estrategias de 5 S

(pulido, humberto gutierrez, 2010)

1. **Seiri: Clasificación. Separar Innecesarios**

Es la primera fase, consiste en identificar y separar los materiales necesarios de los innecesarios y en desprenderse de éstos últimos.

Propósitos:

- Hacer un trabajo fácil al eliminar obstáculos.
- Eliminar la concepción de cuidar las cosas que son innecesarias.
- Evitar las interrupciones provocadas por elementos innecesarios.
- Prevenir fallas causadas por elementos innecesarios.

Beneficios:

- Sitios libres de objetos innecesarios o inservibles.
- Más espacios.
- Mejor concepción espacial.
- Mejor control de inventarios.
- Menos accidentes en las áreas de trabajo.
- Espacios libres y organizados.

Normas para Seiri:

Usar tarjetas de color permite marcar o denunciar que en el sitio de trabajo existe algo innecesario y que se debe tomar una acción correctiva.

- **Tarjetas de Color Rojo:** para destacar objetos que no pertenecen al área y deben colorarse lejos del lugar de trabajo o para marcar todo aquello que debe desecharse.

- **Tarjetas de Color Azul:** pueden destacar elementos que pertenecen al trabajo realizado, que reducen el espacio en el lugar de trabajo y se debe buscar un sitio mejor para colocarlo.
- **Tarjetas de Colores Intensos:** para facilitar su identificación, pueden ser de colores fluorescentes, su color ayuda a identificarlos rápidamente aun estando a distancias alejadas.

Control e Informe Final:

Es necesario llenar el formato de Evaluación Seiri para tener un mejor control de los datos arrojados por la inspección hecha.



Ilustración 6. Control Seiri

(pulido, humberto gutierrez, 2010)

2. **Seiton:** Ordenar. Situar Necesarios

Consiste en establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos. *Un lugar para cada cosa, y cada cosa en su lugar.* En esta etapa se

pretende organizar el espacio de trabajo con objeto de evitar tanto las pérdidas de tiempo como de energía.

Propósitos:

- Prevenir las pérdidas de tiempo en la búsqueda y transporte de objetos.
- Asegurar que lo que entra primero sale primero.
- Hacer el flujo de producción estable y fácil de trabajar, esto con el fin de evitar retrocesos y además organizar un buen rol de trabajo para eliminar los tiempos de demora.
- Establecer procedimientos e instrucciones que faciliten la ejecución de las operaciones.
- Establecer sistemas de control visual que permitan tanto a nivel del personal de la empresa como a nivel externo, ubicar fácilmente los lugares y los objetos, así como también entender los procesos productivos y los procedimientos existentes.

Beneficios:

- Nos ayuda a encontrar fácilmente objetos o documentos, economizando tiempo y movimiento.
- Facilita el regresar a su lugar los objetos que hemos utilizado.
- Ayuda a identificar cuándo falta algo.
- Da una mejor apariencia.

Normas para Seiton:

- Organizar racionalmente el puesto de trabajo (proximidad, objetos pesados fáciles de coger o sobre un soporte).

- Definir las reglas de ordenamiento.
- Hacer obvia la colocación de los objetos.
- Clasificar los objetos por orden de utilización:
 - Se tira *todo* lo que se usa menos de una vez al año.
 - De lo que queda, *todo* aquello que se usa menos de una vez al mes se aparta (por ejemplo, en la sección de archivos, o en el almacén en la fábrica)
 - De lo que queda, *todo* aquello que se usa menos de una vez por semana se aparta no muy lejos (típicamente en un armario en la oficina, o en una zona de almacenamiento en la fábrica).
 - De lo que queda, *todo* lo que se usa menos de una vez por día se deja en el puesto de trabajo.
 - De lo que queda, *todo* lo que se usa menos de una vez por hora está en el puesto de trabajo, al alcance de la mano.
 - Y lo que se usa al menos una vez por hora se coloca directamente sobre el operario.



Ilustración 7. Clasificación Seiton

(pulido, humberto gutierrez, 2010)

3. Seiso: Limpieza. Suprimir Suciedad

Una vez el espacio de trabajo está despejado (*seiri*) y ordenado (*seiton*), es mucho más fácil limpiarlo (*seiso*). Consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado operativo. El incumplimiento de la limpieza puede tener muchas consecuencias, provocando incluso anomalías o el mal funcionamiento de la maquinaria.

Propósitos:

- Facilitar la elaboración de productos de calidad.
- Combinar la limpieza con la inspección de manera que se detecten fallas a tiempo.
- Hacer del lugar de trabajo un sitio seguro y confortable.

Beneficios:

- Alargamiento de la vida útil de los equipos e instalaciones.

- Menos probabilidad de contraer enfermedades.
- Menos accidentes.
- Mejor aspecto del lugar de trabajo y de las personas.
- Ayuda a evitar mayores daños a la ecología

Normas para Seiso:

- Limpiar, inspeccionar, detectar las anomalías
- Volver a dejar sistemáticamente en condiciones
- Facilitar la limpieza y la inspección
- Eliminar la anomalía en origen

Control e Informe Final:

Es necesario llenar el formato de Evaluación Seiso para tener un mejor control de los datos arrojados por la inspección hecha.

4. *Seiketsu*: Mantener la Limpieza, Estandarización o Señalizar Anomalías

Consiste en distinguir fácilmente una situación normal de otra anormal, mediante normas sencillas y visibles para todos.

A menudo el sistema de las **5S** se aplica sólo puntualmente. *Seiketsu* recuerda que el orden y la limpieza deben mantenerse cada día. Para lograrlo es importante crear estándares.

Propósitos:

- Prevenir el deterioro de las actividades de: Seiri, Seiton y Seiso.
- Minimizar o eliminar las causas que provocan la suciedad y un ambiente de trabajo no confortable.

- Proteger al trabajador de condiciones peligrosas.
- Estandarizar y visualizar los procedimientos de operación y mantenimiento diario.
- Hacer a los trabajadores felices dándoles la oportunidad de mostrar su talento y creatividad.

Beneficios:

- La basura a su lugar.
- Favorecer una gestión visual.
- Estandarizar los métodos operativos.
- Formar al personal en los estándares mínimos de trabajo.
- Beneficios de Seiketsu
- Mejora nuestra salud.
- Desarrollamos mejor nuestro trabajo.
- Facilita nuestras relaciones con los demás.

Normas para Seiketsu:

- Hacer evidentes las consignas: cantidades mínimas, identificación de las zonas
- Favorecer una gestión visual
- Estandarizar los métodos operatorios
- Formar al personal en los estándares

5. Shitsuke: Disciplina o Seguir Mejorando

Consiste en trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas.

Propósitos:

- Hacer a las personas más disciplinadas y con buenos modales, en otras palabras se necesita fomentar nuevas costumbres y valores dentro de la empresa, se debe hacer énfasis en eliminar los paradigmas antiguos y adquirir otros más productivos.
- Cumplir con las reglas de la empresa y de la sociedad.
- Tener un personal más pro-activo.

Beneficios:

- Generar un clima de trabajo actuando con honestidad, respeto y ética en las relaciones interpersonales.
- Manifestar la calidad humana, en el servicio que brinda a los clientes internos y externos.
- Fomentar el compañerismo y la colaboración para trabajar en equipo.
- Mantener una actitud mental positiva.
- Cumplir eficientemente con sus obligaciones en su puesto de trabajo.

Esta etapa contiene la calidad en la aplicación del sistema **5S**. Si se aplica sin el rigor necesario, éste pierde toda su eficacia. Es también una etapa de control riguroso de la aplicación del sistema: los motores de esta etapa son una comprobación continua y fiable de la aplicación del sistema **5S** (las 4 primeras 'S' en este caso) y el apoyo del personal implicado.

B. MARCO CONCEPTUAL

Producto: un producto es un objeto que se ofrece en un mercado con la intención de satisfacer aquello que necesita o que desea un consumidor. En este sentido, el producto trasciende su propia condición física e incluye lo que el consumidor percibe en el momento de la compra (atributos simbólicos, psicológicos, etc.). (WordPress, 2008)

Producción: Es la cuantificación del producto que se puede medir en kg, metros, etc. Ejemplo: 10,000 camisetas. Existen dos métodos para aumentar la producción:

a) Aumentar el número de trabajadores ocupados y b) Aumentar la productividad (PBworks , 2008).

Materia prima: son los recursos naturales que utiliza la industria en su proceso productivo para ser transformados en producto semielaborado, en bienes de equipo o de consumo.(Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, 1998)

Capacidad: Nivel máximo de producción de piezas en un determinado tiempo.

Eficiencia: Comparación de la capacidad de producción con respecto a una meta. (Real Academia Española, 2008)

Tiempo estándar: Es el patrón que mide el tiempo requerido para determinar una actividad de trabajo, mediante el empleo de un método y equipo estándar.(Criollo, Róger García, 1998)

Tiempo suplementario: Es la adición de un tiempo que comúnmente excede al tiempo normal; para que el operario pueda realizar eventos que no estén relacionados con el trabajo, pero si son condicionados como necesidades básicas. (Criollo, Róger García, 1998).

Propuesta: Proposición o idea que se manifiesta y ofrece a alguien para un fin determinado.

Método: Modo de obrar o proceder de los operarios, siendo este un hábito o costumbre que cada uno tiene para realizar su trabajo.

Implementar: Poner en funcionamiento las propuestas, aplicando métodos, medidas, etc., para llevar algo a cabo.

Ingeniería de métodos: es la técnica que se ocupa de aumentar la productividad del trabajo, eliminando los desperdicios de materiales, de tiempo y de esfuerzo; que procura hacer más fácil y lucrativa cada tarea y aumenta la calidad de los productos poniéndolos al alcance del mayor número de consumidores (Criollo, Róger García, 1998)

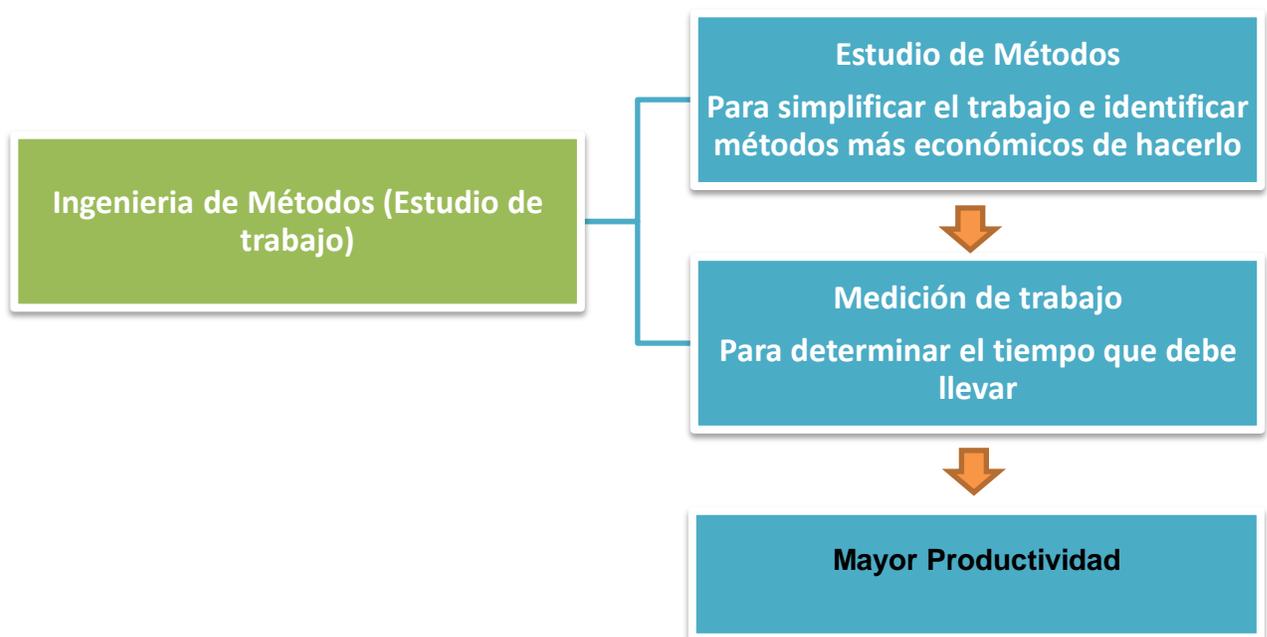


Ilustración 8. Ingeniería de métodos

(Criollo, Róger García, 1998)

Estudio del trabajo: es un término genérico que abarca las técnicas que se emplean en el examen del trabajo humano en todos sus contextos, y que lleva sistemáticamente a la investigación de todos los factores que afectan a la economía y eficiencia de la situación que se está examinando con el fin de llevar a cabo todas las mejoras posibles. Abarca las técnicas del estudio de métodos y la medición del trabajo. El estudio de trabajo se dividen en dos: estudios de métodos y el estudio de tiempo. (Organización Internacional del Trabajo (OIT), 1996)

Estudio de métodos: Es el registro y examen crítico y sistemático de las maneras de realizar las operaciones, las actividades, procesos, etc. Con el fin de efectuar mejoras (© D. R. Universidad Nacional Autónoma de México, 1999)

Estudio de tiempos: Es la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido de trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga, las demoras personales y los retrasos inevitables (Nievel, Benjamin W., 1990, pág. 7)

Medición del trabajo: es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida, efectuándola según una norma (método) de ejecución preestablecida (Portal para Investigadores y Profesionales, 2001)

Productividad: es un concepto que describe la capacidad o el nivel de producción por unidad de superficies de tierras cultivadas, de trabajo o de equipos industriales. De acuerdo a la perspectiva con la que se analice este término puede hacer referencia a diversas cosas, aquí presentamos algunas posibles definiciones. (Real Academia Española, 2008)

Medición del trabajo

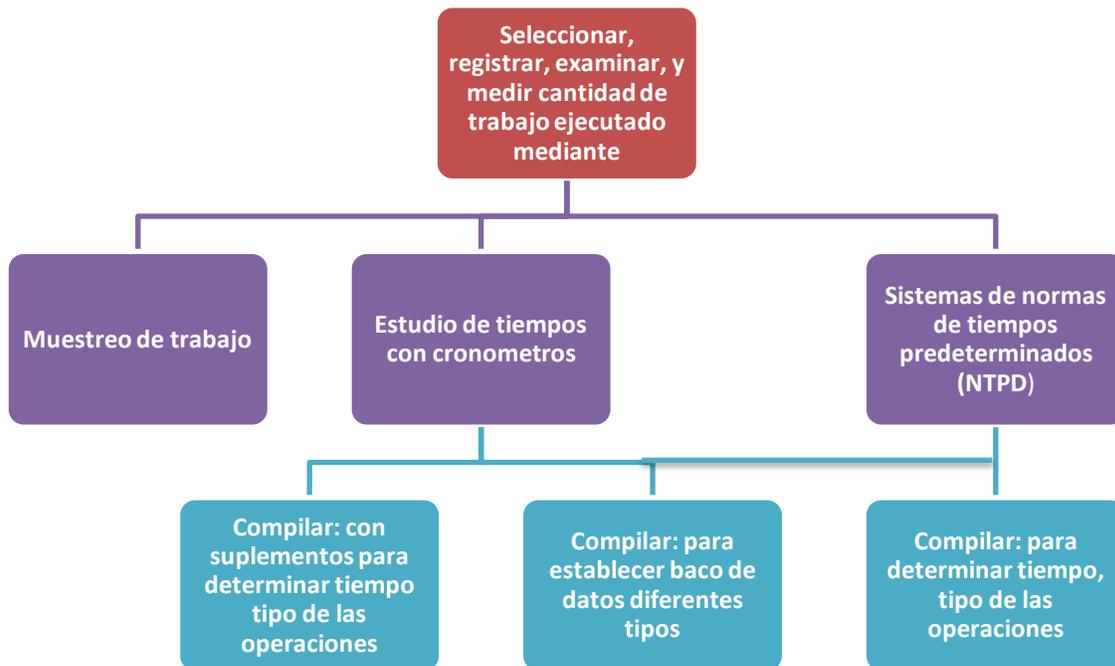


Ilustración 9. Medición del trabajo

(Criollo, Róger García, 1998)

Cursograma analítico: También denominado Diagrama de Operaciones de Procesos, muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones e inspecciones, márgenes de tiempo y materiales a utilizar en un proceso de fabricación o administrativo, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque de producto terminado, utiliza únicamente los símbolos de operación y de inspección, este tipo de diagrama muestra una sinopsis de la forma en que se está realizando un proceso, sin entrar en detalles.

Diagrama de procesos: es la secuencia cronológica de todas las operaciones de taller o máquina, inspecciones, márgenes de tiempo y materiales a utilizar en un proceso de fabricación o administrativo, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque o arreglo final del producto terminado (Nievel, Benjamin W., 1990, pág. 26)

Calificación del desempeño: Es un factor muy importante en el estudio de tiempos y movimientos, ya que este sirve para ajustar los tiempos normales de las tareas. Para calificar el desempeño del operario, se deben evaluar con cuidado factores como la velocidad, destreza, movimientos falsos, ritmo, coordinación, efectividad y otros según el tipo de tarea (Criollo, Róger García, 1998)

Diagrama de flujo: Es una representación gráfica de todas las operaciones, los transportes, las inspecciones, las esperas y el almacenamiento que ocurre durante un proceso. Incluye, además, la información que se considera deseable para el análisis. (Criollo, Roberto Garcia;, 1998)

Suplemento por descanso: Es el que se añade al tiempo básico para dar al trabajador la posibilidad de reponerse de los efectos fisiológicos y psicológicos causados por la ejecución de determinado trabajo en determinadas condiciones y para que pueda atender a sus necesidades personales. Su cuantía depende de la naturaleza del trabajo.

Suplemento por contingencias: Es el margen que se incluye en el tiempo estándar para prever legítimos añadidos de trabajo o demora que no compensa medir exactamente porque aparecen sin frecuencia ni regularidad.(Blanco, 2010)

Metodología de 5s: Es una técnica de gestión japonesa basada en cinco principios simples.- metodología pretende, Mejorar las condiciones de trabajo y la moral del personal, Es más agradable y seguro trabajar en un sitio limpio y ordenado, Reducir gastos de tiempo y energía, Reducir riesgos de accidentes o sanitarios, Mejorar la calidad de la producción, Mejorar la seguridad en el trabajo cada S corresponde a un objetivo distinto son:

1. Clasificación (seiri)
2. Orden (seiton)
3. Limpieza (seiso)
4. Estandarización (Seiketsu)

5 .Mantenimiento de la disciplina (shitsuke)
(pulido, humberto gutierrez, 2010)

(pulido, humberto



Ilustración 10.5S

(pulido, humberto gutierrez, 2010)

Clasificar (seiri): Este principio amplía que en los espacios de trabajo lo empleados deben seleccionar lo que es realmente necesario e identificar lo que no sirve o tiene una dudosa utilidad para eliminar de los espacios laborales. El objetivo final es que los espacios estén libre de piezas documento, muebles, herramientas rotas, desechos, etc. que no se requieren para efectuar el trabajo y que solo obstruye su flujo. (pulido, humberto gutierrez, 2010)

Ordenar (seiton): En esta segunda s habrá que ordenar y organizar un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar, de tal forma que minimice el desperdicio de movimiento de empleado y materiales. La idea es que lo que se ha decidido mantener o conservar en la primera se organice de tal modo que cada cosa tenga una ubicación clara y, así, este disponible y accesible para que cualquiera lo pueda usar en el momento que lo disponga. No hay que olvidar que tan importante es localizar algo y poder regresarlo al lugar que le corresponda. (pulido, humberto gutierrez, 2010)

Limpiar (seiso): Consiste en limpiar e inspeccionar el sitio de trabajo y los equipos para prevenir la suciedad implementando acciones que permitan evitar o al menos disminuir la suciedad hacer más segura los ambientes de trabajo. Esta S trata de identificar las causa por las cuales las cosas y los procesos no son como deberían ser (limpieza, orden, defecto, procesos, desviaciones, etc.) de forma tal que se pueda tener la capacidad para solucionar estos problemas de raíz evitando que se repita. (pulido, humberto gutierrez, 2010)

Estandarizar (Seiketsu): pretende mantener el estado de limpieza y organización alcanzado con el uso de las tres primeras s mediante la aplicación continua de estas. En esta etapas e pueden utilizar diferentes herramientas, una de ella es la localización de fotografía del sitio de trabajo en condiciones óptimas para que los trabajadores puedan verlas así recordarles que este es el estado que deberían de permanecer; otra herramienta es el desarrollo de normas donde se especifique lo que debe hacer cada empleado con respecto a su area de trabajo.

Disciplina (shitsuke): significa evitar a toda costa que se rompan los procedimientos ya establecidos. Solo si se implementa la autodisciplina y el cumplimiento de normas y procedimientos adaptados será posible disfrutar de los beneficios que estos brindan. La disciplina es el canal entre las 5 s y el mejoramiento continuo. Implica control periódico, visitas sorpresas autocontrol de los empleados.(pulido, humberto gutierrez, 2010)

C. MARCO ESPACIAL

Ubicación de Irene S.A

Se encuentra ubicada en el Km 8 1/2 Carretera Norte, de donde fue Cativo 550 metros al Sur, Zona franca el Transito S.A, regulada por Zona franca las Mercedes.



Ilustración 11. Ubicación de IRENE, S.A en la ciudad de Managua

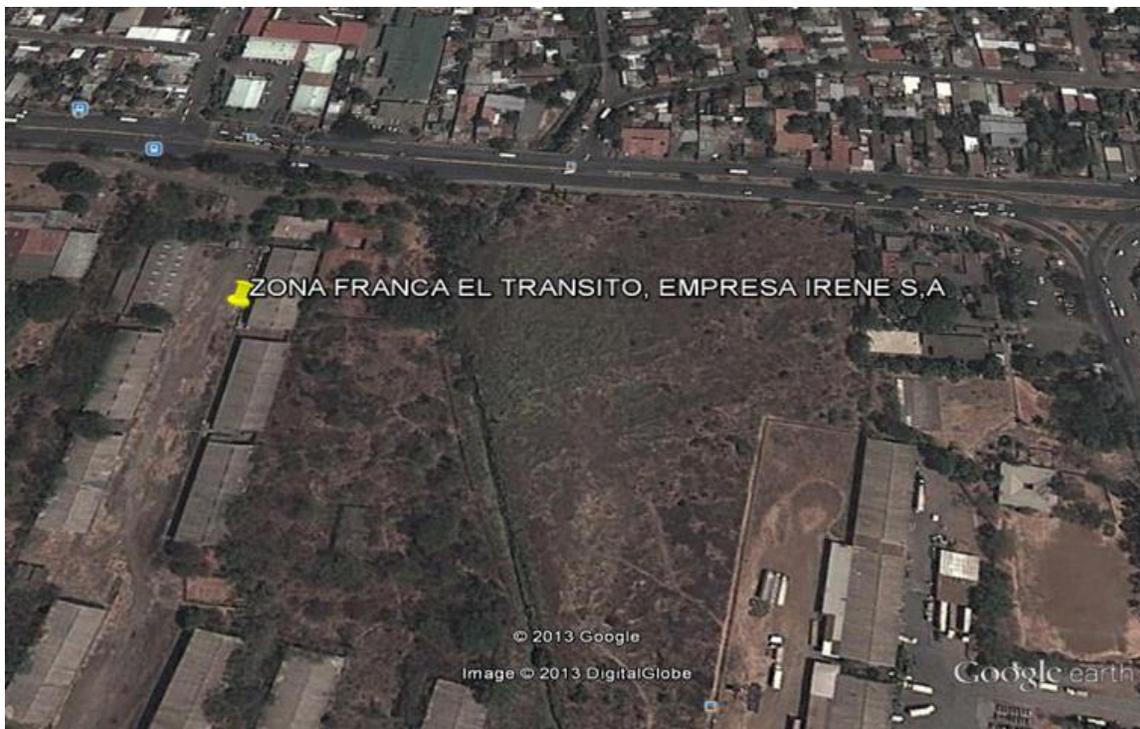


Ilustración 12. Ubicación específica de la empresa IRENE, S.A en la ciudad de Managua

D. MARCO TEMPORAL

A continuación se realiza presenta el cronograma de todas las actividades para la realización de nuestro trabajo.

CRONOGRAMA DE LAS ACTIVIDADES														
ACTIVIDADES	AGOS			SEPT.			OCT.			NOV.				
	SEMANAS													
	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
Observación y delimitación del area														
Estudio de tiempo y capacidad														
Evaluación de 5 s														
Propuesta de implementación														
Conclusiones y recomendaciones														
Entrega del trabajo														

Ilustración 13.Cronograma de actividades

(Fuente: elaboración propia)

IX. PREGUNTA DIRECTRICES.

1. ¿Cuál es la situación actual del área de corte de la empresa Irene, S.A?
2. ¿Corresponde la capacidad instalada con el número de operarios?
3. ¿Es posible implementar un plan de mejora utilizando la metodología de las 5 S?

X. DISEÑO METODOLÓGICO

A. Tipo de enfoque

Corresponde a un enfoque de tipo mixto porque está orientada a describir el sentido y significancia de las acciones en lo que es la parte cualitativa y cuantitativo porque nos permite obtener los datos de forma numérica.

B. Tipo de investigación

La investigación realizada se enmarcó dentro de la modalidad de investigación de campo de tipo descriptiva - analítica, ya que consistió en la caracterización de un hecho, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Es descriptiva, debido a que detallamos la información que se recopiló durante de nuestro trabajo y analítica puesto que aplicamos criterios de análisis para la identificación de los tiempos.

C. Universo

Comprende a todos los empleados que laboran en la empresa Irene S.A, los cuales están distribuidos en las diferentes áreas de trabajo.

D. Muestra

Para efectos de la investigación el muestreo utilizado para nuestro estudio de tiempos es no probabilístico intencional, porque no todos los elementos de la población pueden ser seleccionados e intencionales porque estudiamos a los operarios bajo criterios de conveniencia de la investigación.

La muestra en el área de corte corresponde a dos líneas de trabajo Next leves y Prone de las cuales se tomaron dos grupos por cada una de las líneas. Para Next level, el primer grupo corresponde al tendido con seis operarios, dos cortadores, el segundo grupo corresponde al tendido con tres operarios implementando los carritos tendedores, dos cortadores y dos recogedor.

Para Prone, el primer grupo corresponde al tendido con cuatro operarios, dos cortadores, y el segundo grupo corresponde al rayado con dos operarios dos cortadores.

Tabla 1. Líneas de Next Level

Grupos	Tendedores	Cortadores	Recogedores	Total
Grupo 1	6	2	2	8
Grupo 2	3	3		8
Total	9	5	2	16

(Fuente: elaboración propia).

Tabla 2. Líneas de Prone

Grupos	Tendedores	Cortadores	Rayador	Recogedores	Total
Grupo 1	4	2	-	1	7
Grupo 2	2	2	2	-	6
Total	6	4	2	1	13

(Fuente: elaboración propia).

Por lo que tenemos a **29** trabajadores como tamaño total de la muestra.

E. Técnicas de recopilación de datos.

- **Fuente Primaria:** Información directamente obtenida de los operarios, coordinador de áreas y supervisores, así como la observación directa de las operaciones y problemas existentes. Consistió básicamente en conversaciones realizadas con el personal que labora en el área en estudio, con la finalidad de obtener la mayor información útil para la ejecución del trabajo, a través de cuestionarios, preguntas informales, entre otros.
- **Fuente secundaria:** bibliografía referente a estudio de trabajo y metodología de las cinco S .Además se consultaron otras investigaciones tales como tesis, libros, manuales, internet y otros, con el objetivo de obtener un conocimiento amplio y teórico sobre el tema, para posteriormente ser analizados.

Materiales e instrumentos para la recolección de la información

- ✓ Formatos elaborados para recolección de la información.
- ✓ Cronómetros digitales para realizar el cronometraje de las operaciones.
- ✓ Documentación brindada por la empresa.
- ✓ Lápiz, borrador, papel, tabla, calculadora, cámara y cinta métrica.

Instrumentos de análisis de la información

-Software: paquete de Microsoft (Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Visio) y buscadores de Internet.

-Hardware: computadoras, impresoras, memorias USB.

Duración de la investigación

La investigación tuvo una duración de tres meses comprendidos de agosto a noviembre del año 2013. La información se recopiló en el horario matutino de 07:00 a.m. - 12:00 p.m. de lunes a viernes durante el período de la investigación.

F. Operacionalización de variables

VARIABLES	INDICADOR	FUENTE	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Descripción física Secuencia de flujo.	<ul style="list-style-type: none"> Cumple No cumple 	-Supervisor -Operarios -Departamento de ingeniería	Observación directa. Mediciones.	Guía de observación Cinta métrica.
Metas. Eficiencia.	<ul style="list-style-type: none"> Alta Media Baja 	-Registro de control de gráfico -Supervisores	-Hoja de toma de tiempos -Hoja de control de producción	Cronómetros Hoja de toma de tiempos
Calidad	<ul style="list-style-type: none"> Cumple No cumple 	-Documentación. -Jefe de áreas.	-Observación directa. -Checklist -Gráfico de radar. -Tarjetas de control.	Fotografías.

(Fuente: elaboración propia)

XI. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Para el desarrollo del estudio de trabajo que a continuación presentamos, hicimos uso de técnicas y herramientas, que nos ayudaron a identificar todas las actividades involucradas en las áreas en mención. Para ello utilizamos la observación directa, entrevistas al personal que labora y a jefes de cada área, estudio de tiempo con cronometro, hojas de cálculo, entre otros.

CAPÍTULO .I

Iniciamos nuestro análisis realizando la descripción actual del área de corte observamos que las mesas de corte se encontraban ubicadas correctamente sin embargo las delimitaciones que corresponden a estas mesas no están trazadas ergonómicamente, debido a que se necesita realizar una nueva delimitación, con respecto a la ley de seguridad e higiene **(art.90)**.

Las dimensiones de la mesas son variables, esto dificulta al momento del tendido del material debido a que el ancho de la tela en muchas ocasiones sobrepasa el ancho de las mesas de trabajo.

En el área se puede observar que ocurren rechazo de parte del área de confección debido a que los operarios no siguen las instrucciones debidamente establecidas, por lo cual es necesario crear una guía para que los operario sigan las instrucciones que establece el cliente, cabe destacar que la tela no es de la empresa sino del cliente, por lo tanto se tiene optimizar.

En el área se pudo observar que hay espacios de la empresa que están ocupados por retazos provenientes de las líneas, y se acumulan debido a que son eliminadas cuando llegan en muchas ocasiones, las almacenan debajo de las mesa de corte, también en el área existen un desorden en cuanto a los hilos separadores de tono, ya que no tiene un lugar específicos, si no que los dejan tirados en los pasillo.

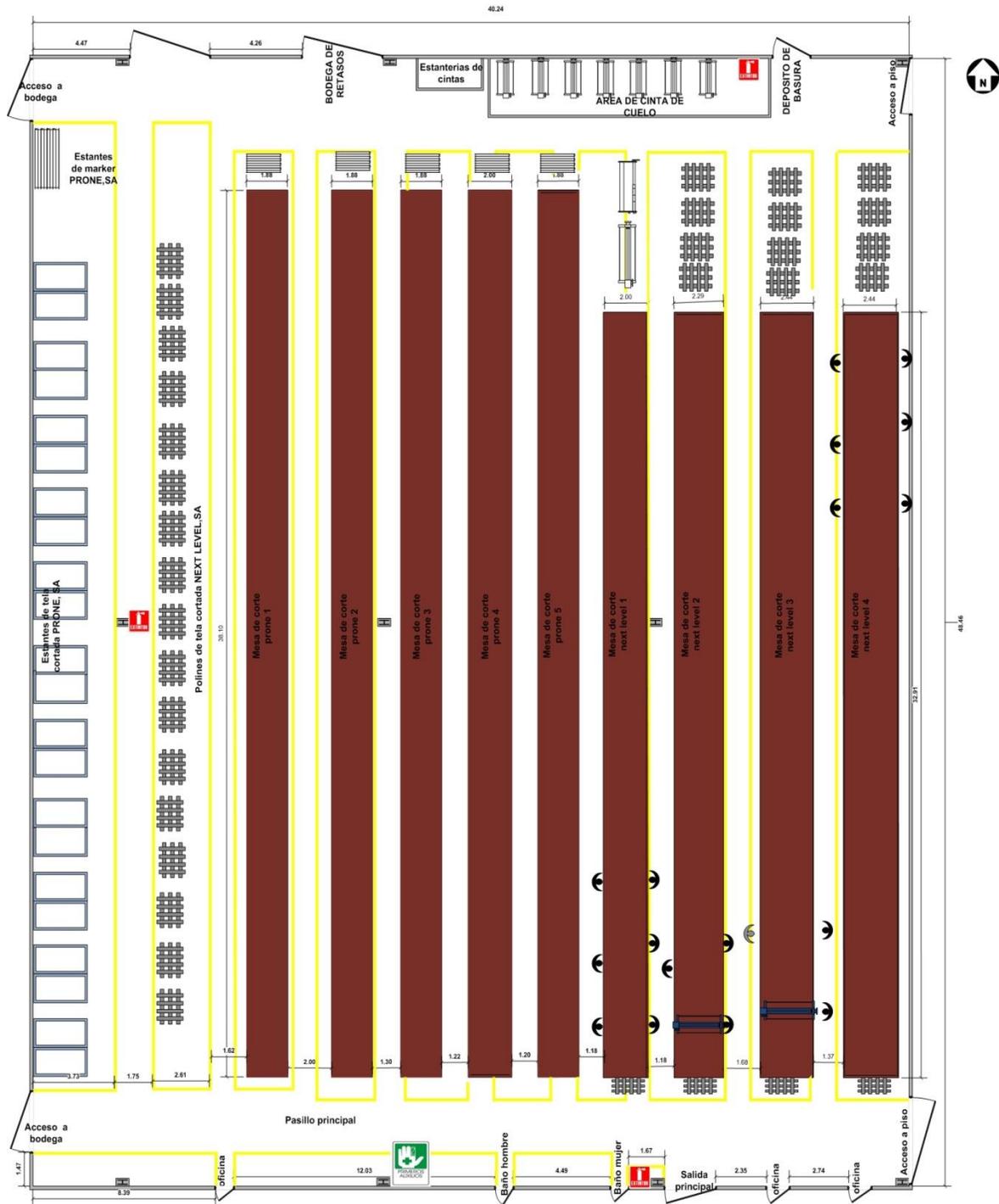


Ilustración 14. Distribución de planta actual

(Fuente: elaboración propia)

Datos generales de area de corte

Dimensiones del área de trabajo

Largo =48.46m

Ancho=40.24

Área de trabajo=48.46m x 40.24m=1950 m²

El área de corte está distribuida por 9 mesas de trabajo de las cuales 4 le pertenecen a NEXT LEVEL, S.A, 5 PRONE, S.A

A continuación se muestra la tabla donde se describen cada uno de los puestos de trabajo y la descripción de las actividades.

Tabla 3.Cargos y operarios en el área de corte

CARGOS	n ^o de personal NEXT LEVEL	n ^o de personal PRONE	ACTIVIDAD
Jefe	1		Supervisa y dirige a los operarios en el trabajo, los orienta para que hagan el trabajo de la mejor manera posible.
Asistentes	2	-	Llenan reporte, levantan tendido (cuentan las capas que hacen en un tendido).
Inspectores	1	2	Inspeccionan el largo, ancho del corte de la tela bajo ciertos estándares de medida que se le da y miden la altura del tendido.
Tendedores	18	20	Son los encargados de realizar el tendido de la tela en las mesas
Cortadores	8	9	Ponen el papel de la marca sobre la tela y ponen la tape para fijar la tela a la marca, realizan el corte de los cuerpos.

Levantadores	2	6	Arman los cuerpos según tallas, ponen el cello sobre la tela, separan tono cuando es necesario.
Empolinado	-	2	Son los que llevan, las tallas armadas a los polines
Ingresadores	3	3	Son los encargados de abastecer las líneas de producción
Limpieza	-	1	Mantiene la limpieza del área
Cortadores de cinta de cuello	3	3	Cortan cintas de cuello de camisa
total	37	46	84 operarios incluyendo el supervisor

(Fuente: elaboración propia).

Para una mejor comprensión, el estudio se dividió en dos partes:

- **NETX LEVEL, S.A.**
- **PRONE, S.A**

NEXT LEVEL

Esta área tiene 4 grupos de tendedores distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 4. Descripción de grupo next level

Actividad	# de grupos	# de operarios	descripción	Meta*grupo en 8.6 horas(cuerpos)
Tendedores	Grupo #1	3	Implementación de carritos tendedores	9000
	Grupo #2	3		9000
	Grupo #3	6	Tendido que normalmente aplican	10000
	Grupo #4	6		10000
Total	4	18		38,000 cuerpos

Cada grupo de tendedores tienen dos cortadores y hay dos recogedores para los 4 grupos.

Con una capacidad productiva conjunta de 38000 cuerpos (unión de frente) diarios dados por la alta gerencia de la empresa.

Descripción del proceso y explicación de sus etapas:

El proceso de corte de tela comienza desde el momento que los operarios encargados de realizar el tendido reciben el marker donde se le indica el estilo, y las tallas que va llevar ese tendido. El proceso del tendido es diferente para cada una de las áreas tanto de Next Level como de Prone.

Proceso de tendido para tela solida lo realiza todos los equipos de trabajo de Next level, en cambio Prone tiende de dos maneras diferentes para un tendido con tela sólido y para tela con rayada.

A continuación se presenta un diagrama de bloque para tendidos sólidos.



Ilustración 15. Diagrama de bloque para tendido solido

A continuación se presenta el diagrama de bloque para tendidos con tela rayada.



Ilustración 16. Diagrama de bloque para tendido de rayado

Proceso de preparación de la mesa de trabajo

Poner papel base en la mesa de trabajo esto lo realizan dos operarios, mientras estas dos personas están preparando la mesa de trabajo, cuatro operarios están halando los rollos de tela de los polines a la su área de trabajo, simultáneamente montan los brazos en las mesas donde se van a montar los rollos para ser tendido, cabe destacar que los encargados de bodega le llevan los rollos de tela hasta la entrada de la mesa.

Proceso de tendido con 6 operarios

Las mismas seis personas que preparan la mesa, tienen que realizar el tendido, este procede de la siguiente manera, tres se ubican en un lado de la mesa y otros tres en el otro lado, se disponen paralelo uno del otro, dos personas toman la tela y corren hasta el final del papel base , simultáneamente que estos están tendiendo, dos operarios que dan en medio del tendido sostienen la tela para que no se arrastre en el papel base y tome suficiente aire para evitar tensión en la tela, durante el tendido los otros dos operarios sostienen los brazos donde están montado los rollo, estos últimos están encargos de cortar la tela después del tendido y acomodado , los seis operarios acomodan al mismo tiempo. Este proceso se repite hasta que cambian de rollo, solo si es necesario ponen hilo después de cada rollo para separar los diferentes tonos del color de la tela, y continua el tendido de la misma manera.

Una vez terminado el proceso del tendido dejan el marker (papel donde están las marcas de los cortes de cuerpos y manga) sobre la tela tendida.

Los tendedores pueden realizar tres tendido en la misma mesa, de tal manera que mientras los cortadores están cortando la tela ellos están realizando otro tendido en otra parte de la de la mesa.

Con 3 operarios

Montan el rollo al carrito tendedor acomodan en un extremo, una persona empuja el carrito mientras dos van acomodando, al llegar al final del papel base cortan y se regresan, así sucesivamente hasta que tengan que cambiar de rollo, ponen hilos para separar tono si es necesario.

Corte

El proceso de corte los realizan 2 operarios para cada grupo de tendedores, antes de empezar a cortar los cortadores acomodan el marker sobre la tela y le hacen agujero para luego utilizar una cinta adhesiva y después realizar el bloqueo, este consiste en realizar tres cortes transversales ala tela para evitar tensión, después

del bloqueo se deja reposar durante 40 minutos, durante este tiempo de reposo los cortadores está cortando otro tendido en la misma mesa.

Proceso de corte

Este consiste en cortar cuerpo, mangas siguiendo el marker del papel que está pegado en el primer lienzo o capa del tendido.

Levantado

Este operario une los cuerpos (frente, espalda, y mangas de una camisa) y arma según su talla

Empolinado o almacén temporal

Este operario se encarga de dejar los cortes de tela en los polines ya listo para ser trasladado a las líneas de confección.

PRONE

En esta línea de trabajo existen 5 grupos de trabajo.

Tabla 5. Descripción de grupo de Prone

Operación	Tipo de tendido	#de grupos	#de operarios	Meta*grupo en 8.6 horas(cuerpos)	
Tender	solido	Grupo #1	4	6,000	
		Grupo #2	4	6,000	
	rayado	Grupo #3	2	1,200	
			2	1,200	
		Grupo #4	2	1,200	
			2	1,200	
		Grupo #5	2	1,200	
			2	1,200	
		Total	5	18	18,000 cuerpos

Para el caso del solido hay dos cortadores para los dos grupos, en el rayado hay 4 cortadores destinado para estos grupos. Para el rayado hay dos levantadores y uno en el sólido, pero no fue objeto de estudio.

Proceso del tipo sólido

Se denomina tendido sólido debido a que es un tendido que no posee rayas, solo una variedad de colores.

Para este tipo de tendido lo realizan 4 operarios, el proceso comienza desde el momento en reciben el marker de la bodega de tela donde se están las especificaciones de la tela, simultáneamente a esta operación otros operarios están limpiando la mesa para poner el papel base que por lo general lo mantienen debajo la mesa.

Preparación de la mesa de trabajo

Poner papel base en la mesa de trabajo esto lo realizan dos operarios, mientras estas dos personas están preparando la mesa de trabajo, dos operarios están halando la tela de las carreta a los polines, estas no llega en rollos debido a que en bodega pasa por un proceso de relajamiento de 24 horas, y para eso se tiene que desenrollar la tela.

La preparación de la mesa consiste en medir el papel base con el marker el cual le indica el largo del tendido, y marcan los puntos cuando donde van a ser traslape (cuando eliminan retazos existen sobrante grandes entonces los tienen que acomodar con respecto al marker, para no desperdiciar la tela), luego con tape pegan el papel a la mesa.

Proceso de tendido

Las mismas 4 personas que preparan la mesa, tienen que realizar el tendido, este procede de la siguiente manera, dos operarios se ubican en un lado de la mesa y otros dos en el otro lado, se disponen paralelo uno del otro, dos personas toman la tela y corren hasta el final del papel base, simultáneamente que estos están tendiendo, los otros dos operarios quedan en medio del tendido y sostienen la tela para que no se arrastre en el papel base y tome suficiente aire para evitar tensión en la tela, los operarios que sostiene la tela realizan el corte del lienzo o capa. Este proceso se repite hasta que cambian de rollo(tela desenrollada), solo si es necesario ponen hilo después de cada rollo para separar los diferentes tonos del color de la tela, y continúa el tendido de la misma manera.

Una vez terminado el proceso del tendido dejan el marker (papel donde están las marcas de los cortes de cuerpos y manga) sobre la tela tendida.

Los tendedores pueden realizar tres tendido en la misma mesa, de tal manera que mientras los cortadores están cortando la tela ellos están realizando otro tendido en otra parte de la de la mesa.

El corte y el levantado es igual que en el área de NEXT LEVEL.

Rayado (Se denomina rayado por que la tela trae rayas paralelas)

Tendido

Este tendido consiste poner el papel base, miden la marca en el papel, este tipo de tendido es más corto por lo general lo realizan dos personas, toman la tela miden con el papel base donde pusieron la marca, acomodan y cortan. Por lo general el tendido es de 50 capas para los cuerpos en el caso de mangas los dividen según la cantidad que necesitan.

Rayado

El proceso de rayado consiste en poner el molde de la talla que se va cortar, por lo general el molde es de cartón, en base al molde rayan la tela con un lápiz.

Corte

El corte es igual al de los anteriores la única diferencia es que tienen que acomodar la tela de tal manera que las rayas de la tela coincidan en el corte.

CAPITULO .II

Una vez descrita las operaciones del area de corte, se procedió a realizar un estudio de capacidad para determinar la capacidad instalada de la planta, el cumplimiento de metas y el número necesario de operarios mediante el balanceo de las líneas de trabajo.

ESTUDIO DE CAPACIDAD

Las tomas de tiempo fueron realizadas siguiendo el criterio del General Electric en la cual se muestra el tiempo y número de ciclos a cronometrar como se muestra en la siguiente tabla. Pero sin embargo los tiempos cronometrados fueron asignados por la gerencia de la empresa.

Tabla 6. Criterio del General Electric

TIEMPO DE CICLO(MINUTOS)	NÚMERO DE CICLOS QUE CRONOMETRAR
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
4.00-5.00	15
5.00-10.00	10
10.00-20.00	8
20.00-40.00	5
Más de 40	3

(Criollo, 1997)

El estudio de tiempo fue aplicado directamente a tendedores, cortadores y recogedores para el área de corte.

Para realizar la selección de operarios se hizo en función de la orientación del jefe de producción para de 6 operarios, en el tendido, se procedió a cronometrar las actividades del grupo.

Para el caso de los carritos tendedores (tendido con tres operarios), durante el tiempo que se realizó el estudio se solicitó la cronometracion de un grupo, considerando que estaba en proceso de adaptación al nuevo sistema a implementar, a pesar de tener un mes de estar operando, como prueba para la aplicación en las demás mesa de trabajo, seguidamente se aplicó para otra mesa, cabe recalcar, que también realizamos el estudio para los cortadores involucrados y el recogedor.

Con el propósito de determinar la capacidad productiva de este grupo de trabajo se realizaron 4 tomas de tiempo para los estilos 3600,6210, ya que es el tendido común que se realiza en NEXT LEVEL, S.A, ambos tendidos son iguales en cuanto al SAM, la diferencia es el corte 3600 para cuello redondo y el 6210 para cuello 'v' ambos se consideran uno solo.

Tomando en consideración que para definir el tiempo promedio más el suplemento del 20% (este porcentaje ya está definido por la alta gerencia).

Pero con el propósito de confirmar que el tiempo suplemento es el aceptable se calculó utilizando la tabla de suplementos la cual la encontramos en el marco teórico de nuestro estudio².

² Página 27, ilustración 4

Tabla 7. Cálculo de suplemento

Suplementos	
Necesidades personales	5
Suplemento base por fatiga	4
Trabajo de pie	2
Trabajo de precisión o fatigoso	2
Trabajo bastante monótono	1
Levantado en kg 17.5 aprox.	7
Total	21

(Criollo, 1997)

Cabe destacar que la empresa trabaja bajo Standard Allowed Minutes (Estándar minutos permitidos) en su siglas SAM.

Con éste estudio se pretende determinar el potencial de los grupos operarios y la capacidad productiva y compararlo con las metas fijadas que posee la empresa.

El resultado de éste nos permitirá tomar decisiones tales como:

- Reducción del personal si es necesario.
- Comparación de resultados en cuantos a los tiempos.
- Propuesta de nuevas metas.

Todos los tiempos serán medidos, registrados, estudiados y analizados en el estudio de tiempo y mejora del proceso de toda el área, que realizaremos posterior a este estudio, todo esto con finalidad de realizar un análisis comparativo de la capacidad actual y la capacidad propuesta mejoras.

Capacidad de tendido con tres operarios

A continuación se describen en detalles los estudios realizados que nos permitirá cumplir con el propósito anterior (la toma de 4 tiempos de cada ciclo del grupo de trabajo

Tabla 8.Capacidad con 3 operarios en el tendido

CAPACIDAD									
Estilo 3600, 6210									
meta	# Operarios	Operación	TP (Seg)	t(seg)	T. total (TP+T en seg)	T. total (SAM)	Total*h (cuerpos)	Total por día (cuerpos)	% eficiencia
9000	3	Tender	3.39	0.68	4.07	0.0697	883.94	7,601.89	84.46
9000	2	Cortar	1.63	0.33	1.95	0.0325	1,845.46	15,870.9	176.34
RECOGEDORES									
-	1	Recoger 1	1.10	0.22	1.32	0.020	2,729.79	23,476.19	-
-	1	Recoger 2	1.25	0.25	1.50	0.050	2,403.56	20,670.65	-

(Fuente: elaboración propia)

Nota: los dos recogedores son para el tendido normal de 6 y del tendido de tres.

Dónde:

- ✓ TP= es el tiempo promedio cronometrados en segundos
- ✓ T = es el 20% tolerancia por suplemento asignados por la gerencia.
- ✓ TP + T= tiempo real promedio para realiza la operación.

Para calcular cada una de las columnas se procedió de la siguiente manera: TP, que es tiempo promediado que se calculó a partir de un promedio de los 4 tomas de tiempo para el grupo.

Análisis de los tendedores

La tolerancia de los tiempos promedios se multiplicó el tiempo promedio por el porcentaje asignado por la gerencia que corresponde al 20%.

Para calcular el tiempo estándar se hizo de la siguiente manera.

$$T = (TP * 0.20)$$

$$T = (3.39 * 0.20)$$

$$T = 0.68 \text{ segundos}$$

Este tiempo es el que se le asigna al operario por demora o por fatiga.

Para realizar los cálculos que corresponde a la sexta columna se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Tiempo total} = TP + T$$

$$\text{Tiempo total} = 3.39 + 0.68$$

$$\text{Tiempo total} = 4.07 \text{ segundos por cada cuerpo tendido}$$

Este tiempo es el tiempo total en segundos que necesita el grupo de tendedores para tender un cuerpo, este tiempo ya incluye el suplemento.

La octava columna corresponde a la de producción por hora, aquí los cálculos se realizaron tomando en cuenta el número de segundo que contiene cada hora el cual equivalen a 3600 segundo y la ecuación utilizada es:

$$\text{Unidades producidas} * \text{hr} = \frac{3600}{\text{Tiempo total}}$$

$$\text{Unidades producidas} * \text{hr} = \frac{3600}{4.07}$$

$$\text{Unidades producidas} * \text{hr} = 883.94 \cong 884 \text{ cuerpos por horas}$$

Con este dato podemos argumentar que los tendedores poseen la capacidad de tender 884 cuerpos por hora.

Para calcular la meta de los tendedores se utilizó la siguiente ecuación.

Para este tipo de actividad un grupo de trabajo se considera uno debido a que se necesitan cierta cantidad de operarios para realizar una sola actividad.

$$\text{Capacidad de grupo} = \frac{\text{Jornada disponible en minutos} * \text{numero de operarios}}{\Sigma \text{tiempo estandar en minutos.}}$$

$$\text{Capacidad de tendedores (3 op)} = \frac{516 * 1 \text{ grupo}}{0.0679 \text{ min}}$$

$$\text{Capacidad de tendedores (3 op)} = 7,601.89 \text{ cuerpos diarios}$$

A partir de estos datos se puede decir que la capacidad de tendido de este grupo 7,602 cuerpos. Teniendo en cuenta la meta establecida por la gerencia que es de 9000 cuerpos, este grupo de trabajo tiene un porcentaje de eficiencia de 84.46 %.

La meta conjunta de los dos grupos de tendido es:

$$\text{Capacidad de tendedores (3 op)} = \frac{516 \text{ min} * 2 \text{ grupo}}{0.0679 \text{ min}} = 15,203.79 \text{ cuerpos diarios}$$

La capacidad conjunta de ambos grupos debe de ser 18,000 cuerpos, pero el estudio indica que es de 15,203.79 cuerpos diarios.

Análisis de los cortadores

La tolerancia de los tiempos promedios se multiplicó el tiempo promedio por el porcentaje asignado por la gerencia que corresponde al 20%.

Para calcular el tiempo estándar se hizo de la siguiente manera.

$$T = (TP * 0.20)$$

$$T = (1.63 * 0.20)$$

$$T = 0.33 \text{ segundos}$$

Este tiempo es el que se le asigna al operario por demora o por fatiga.

Para realizar los cálculos que corresponden a la sexta columna se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Tiempo total} = TP + T$$

$$\text{Tiempo total} = 1.63 + 0.33$$

$$\text{Tiempo total} = 1.95 \text{ seg}$$

Este tiempo es el tiempo total en segundos que necesita el grupo de cortadores para cortar un cuerpo, este tiempo ya incluye el suplemento.

La octava columna corresponde a la columna de la producción por hora, aquí los cálculos se realizaron tomando en cuenta el número de segundo que contiene cada hora el cual equivalen a 3600 segundo y la ecuación utilizada es:

$$\text{Unidades producidas} * \text{hr} = \frac{3600}{\text{Tiempo total}}$$

$$\text{Unidades producidas} * \text{hr} = \frac{3600}{1.95}$$

$$\text{Unidades producidas} * \text{hr} = 1,845.46 \text{ cuerpos diarios}$$

Con este dato podemos argumentar que los cortadores poseen la capacidad de cortar 1845.46 cuerpos por hora.

Utilizando la ecuación anterior se obtienen los siguientes datos:

$$\text{Capacidad de cortadores (2 op)} = \frac{516 * 1 \text{ grupo}}{0.0325 \text{ min}}$$

$$\text{Capacidad de cortadores (2 op)} = 15,870.93 \text{ cuerpos diarios}$$

A partir de estos datos se puede decir que la capacidad de corte de este grupo es de 15,871 cuerpos. Teniendo en cuenta la meta establecida por la gerencia que es de 9,000 cuerpos, este grupo de trabajo tiene un porcentaje de eficiencia de 176.34 %

La meta conjunta de los dos grupos de tendido es de:

$$\begin{aligned} \text{Capacidad de cortadores (4op)} &= \frac{516 \text{ min} * 2 \text{ grupos}}{0.0325 \text{ min}} = 31,741.85 \\ &\cong 31,742 \text{ cuerpos diarios} \end{aligned}$$

La capacidad conjunta de ambos grupo debe de ser 18,000 cuerpos, pero es estudio indica que es de 31,742 *cuerpos diarios*.

Análisis de los levantadores

En la página 75 se muestra la tabla donde se puede apreciar la capacidad individual de ambos operarios estos operarios tienen que atender a las cuatro mesas de Next Level.

Cabe recalcar que los recogedores tienen que recoger como equipo la cantidad de 38,000 cuerpos para encontrar la capacidad de ambos como equipo se suman los tiempos estándar y se dividen entre dos.

Tabla 9. Tiempo de minutos permitidos (SAM) de recogedores de next level

operarios	SAM
recogedor #1	0.0220 min
recogedor #2	0.0250 min
promedio	0.0235 min

(Fuente propia, extraída de la tabla 8.Capacidades con tres operarios en el tendido).

En esta tabla se resume los tiempos estándares por operación, los cuales son necesarios para calcular el promedio de tiempos estándares permitidos (SAM).

Utilizando la ecuación de:

$$\text{Capacidad de grupo} = \frac{\text{Jornada disponible en minutos} * \text{numero de operarios}}{\Sigma \text{tiempo estandar en minutos.}}$$

$$\text{Capacidad de los recogedores (2)} = \frac{516 * 2}{0.0235} = 43,968.55$$

$\cong 43,967$ cuerpos diarios.

Con estos datos se puede decir que los recogedores tienen como meta conjunta de 43,967.55 cuerpos, pero ellos tienen como meta aplicada por la gerencia de 38,000 cuerpos.

Capacidad como grupo de trabajo

La capacidad como grupo de trabajo se determina a partir de sumar los SAM de cada una de las operaciones correspondientes tendido, cortado, levantado, considerando la actividad como un grupo.

Para el caso de los recogedores su SAM conjunto se tiene que multiplicar por 2 (4 mesa de trabajo/2) debido a que ellos atienden cuatro mesas de trabajo. Con este SAM un recogedor puede recoger **10,992** por mesa o grupo de trabajo.

Tabla 10. Tiempo total en producir una pieza con 3 operarios en el tendido

Operación	SAM
tender	0.0679 min
cortar	0.0325 min
recoger	0.0469 min
total	0.1473 min

(Fuente: elaboración propia)

En esta tabla se expresa el SAM actual con un tendido de 6 operarios para producir una pieza con las operaciones de; tendida, cortada y recogida

$$\text{Capacidad de grupo} = \frac{516 * 3}{0.1473} = 10,506.83 \cong 10,507 \text{ cuerpos diarios}$$

Al determinar la capacidad como grupo de trabajo se determina que la capacidad es de 10,507 cuerpos, y la meta es de 9000 cuerpos, si lo consideramos desde el punto de vista de grupo la eficiencia de 116.74 %. Ahora se puede decir que la capacidad para ambos grupos de trabajo es de 21,014 cuerpos y tienen como meta conjunta aplicada para por la gerencia de 18,000.

Tabla 11. Tabla de resultados de la metas de la empresa con 3 operarios en el tendido.

Estilo= 3600,6210/meta de grupo= 9000		
OPERACIÓN	SAM	META POR OPERACIÓN
TENDER	0.0679	7,602
CORTAR	0.0325	15,871
ROCOGER	0.0469	10,992
Nueva meta de grupo	0.1473	10,507

(Fuente: elaboración propia)

En dicha tabla se muestra la meta por grupo valorada por la empresa y calculada con la toma de tiempo recolectadas con 0.1473 SAM total por cada grupo con una producción estimada de 10,507 diaria.

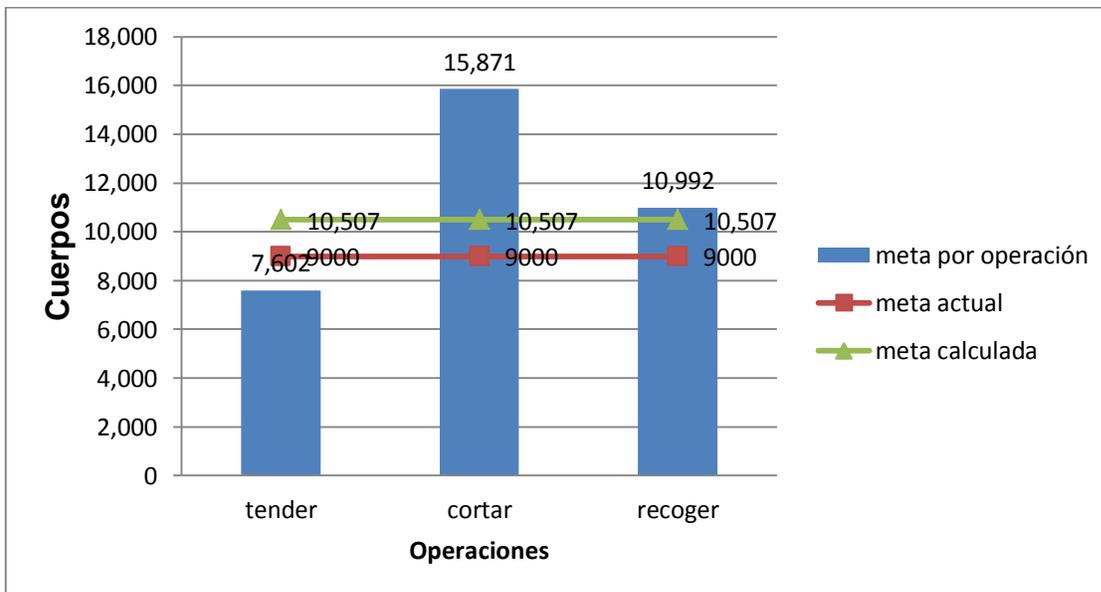


Ilustración 17. Comparación de las metas con tres operarios en el tendido

Fuente: elaboración propia

Este gráfico se puede observar las metas por operación en un grupo de tres personas usando los carritos tendedores en tender con un 7,602; cortar con 15,871, recoger 10,992 diaria con 8.6 horas laborables al realizar el cálculo de la meta en grupo es de tender, cortar, recoger de 10,507 cuerpos. Al analizar el gráfico observamos que en el proceso de tendido no logra cumplir con la meta estimada por la empresa en las operaciones de 9,000 cuerpos, ni mucho menos con la meta estimada según la capacidad actual de la empresa, en cambio el proceso de corte es muy eficiente superando la meta de la empresa de 9,000 cuerpos y la meta calculada según la capacidad, otro proceso eficiente es el recogido de los cuerpos cortados superando la meta de 9,000 cuerpos dada por la empresa y la meta calculada según nuestro estudio.

Capacidad para grupo de seis operarios

A continuación se describen en detalles los estudios realizados que nos permitirá cumplir con el propósito anterior (la toma de 4 tiempos de cada ciclo del grupo de trabajo).

Tabla 12.Capacidad con 6 operarios en el tendido

CAPACIDAD									
Estilo 3600, 6210									
meta	# Operarios	Operación	TP (seg)	t(seg)	T.total (TP+t en seg))	T.total SAM	Total*h (cuerpos)	Total*día (cuerpos)	%eficiencia
10,000	6	tendedores	2.41	0.48	2.89	0.0482	1,245.6	10,712.40	107.12
10,000	2	cortadores	1.63	0.33	1.95	0.0325	1,844.49	15,862.62	158.62

(Fuente: elaboración propia)

Se expresa en la tabla anterior un resumen de la capacidad usando seis operarios en un tendido normal en operaciones de tendido y cortado tendiendo como eficiencia superior al 100%, en tender de 107,12 y cortar 158,62 , valores dados al calcular los tiempos promedios, tiempos totales, tiempos por hora y tiempos al día.

Análisis de los tendedores

La tolerancia de los tiempos promedios se multiplicó el tiempo promedio por el porcentaje asignado por la gerencia que corresponde al 20%.

Para calcular el tiempo estándar se hizo de la siguiente manera.

$$T = (TP * 0.20)$$

$$T = (2.41 * 0.20)$$

$$T = 0.48 \text{ segundos}$$

Este tiempo es el que se le asigna al operario por demora o por fatiga.

Para realizar los cálculos que corresponden a la sexta columna se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Tiempo total} = TP + T$$

$$\text{Tiempo total} = 2.41 + 0.48$$

$$\text{Tiempo total} = 2.89 \text{ segundos}$$

Este tiempo es el tiempo total en segundos que necesita el grupo de tendedores para realizar sus tareas, este tiempo ya incluye el suplemento

La octava columna corresponde a la columna de la producción por hora, aquí los cálculos se realizaron tomando en cuenta el número de segundo que contiene cada hora el cual equivalen a 3600 segundo y la ecuación utilizada es:

$$\text{Unidades producidas} * \text{hr} = \frac{3600}{\text{Tiempo total}}$$

$$\text{Unidades producidas} * \text{hr} = \frac{3600}{2.89}$$

$$\text{Unidades producidas} * \text{hr} = 1,245.63 \text{ cuerpos por hora}$$

Con este dato podemos argumentar que los tendedores poseen la capacidad de tender 1,245.63 cuerpos por hora.

Para calcular la meta de los tendedores se utilizó la ecuación anterior.

Para este tipo de actividad un grupo de trabajo se considera uno debido a que se necesitan cierta cantidad de operarios para realizar una actividad.

Retomando la fórmula anterior tenemos los siguientes datos;

$$\text{Capacidad de tendedores (6op)} = \frac{516 * 1 \text{ grupo}}{0.0482 \text{ min}}$$

$$\text{Capacidad de tendedores (6 op)} = 10,712.40 \cong 10.712 \text{ cuerpos diarios}$$

A partir de estos datos se puede decir que la capacidad de tendido de este grupo es de 10,712 *cuerpos*. Teniendo en cuenta la meta establecida por la gerencia que es de 10,000 cuerpos, este grupo de trabajo tiene un porcentaje de eficiencia de 107.12%.

La meta conjunta de los dos grupos de tendido es de:

$$\text{Capacidad de tendedores (6 op)} = \frac{516 \text{ min} * 2 \text{ grupo}}{0.0482 \text{ min}} = 21,424.79 \text{ cuerpos diarios}$$

La capacidad conjunta de ambos grupo debe de ser 20,000 cuerpos, pero el estudio indica que es 21,424.79cuerpos.

Análisis de los cortadores

La tolerancia de los tiempos promedios se multiplicó el tiempo promedio por el porcentaje asignado por la gerencia que corresponde al 20%.

Para calcular el tiempo estándar se realizó de la siguiente manera:

$$T = (TP * 0.20)$$

$$T = (1.63 * 0.20)$$

$$T = 0.33 \text{ segundos}$$

Este tiempo es el que se le asigna al operario por demora o por fatiga.

Para realizar los cálculos que correspondiente se utilizó la siguiente formula:

$$\text{Tiempo total} = TP + T$$

$$\text{Tiempo total} = 1.63 + 0.33$$

$$\text{Tiempo total} = 1.95$$

Este tiempo es el tiempo total en segundos que necesita el grupo de cortadores para realizar el corte de un cuerpo, este tiempo ya incluye el suplemento.

La octava columna corresponde a la columna de la producción por hora, aquí los cálculos se realizaron tomando en cuenta el número de segundo que tiene cada hora el cual equivale a 3600 segundo y la ecuación utilizada es:

$$\text{Unidades producidas} * \text{hr} = \frac{3600}{1.95}$$

$$\text{Unidades producidas} * \text{hr} = 1,844.49 \text{ cuerpos por hora.}$$

Con este dato podemos argumentar que los cortadores tienen la capacidad de cortar 1,844.49 cuerpos por hora.

Utilizando la ecuación anterior se obtienen los siguientes datos:

$$\text{Capacidad de cortadores (2 op)} = \frac{516 * 1 \text{ grupo}}{0.0325 \text{ min}}$$

$$\text{Capacidad de cortadores (2 op)} = 15,862.62 \text{ cuerpos diarios}$$

A partir de estos datos se puede decir que la capacidad de corte de este grupo es de 15,862.62 cuerpos. Teniendo en cuenta la meta establecida por la gerencia que es de 10,000 cuerpos, este grupo de trabajo tiene un porcentaje de eficiencia de 158.63 %.

La meta conjunta de los dos grupos de tendido es de:

$$\text{Capacidad de cortadores (2op)} = \frac{516 \text{ min} * 2 \text{ grupos}}{0.0325 \text{ min}} = 31,725.24$$

$$\cong 31,725 \text{ cuerpos diarios}$$

La capacidad conjunta de ambos grupo debe de ser 20,000 cuerpos, pero el estudio indica que es de 31,725 *cuerpos diarios*.

Capacidad como grupo de trabajo

La capacidad como grupo de trabajo se determina a partir de sumar los sam´s de cada una de las operaciones correspondientes tendido, cortado, levantado, considerando la actividad como un grupo.

Para el caso de los recogedores su sam´s conjunto se tiene que multiplicar por 2(4 grupos /2 recogedores) debido a que ellos a tienden cuatro mesas de trabajo.

Para determinar la capacidad como grupo se realiza con la ecuación anterior para trabajo en grupo.

Tabla 13. Tiempo total en producir una pieza con 6 operarios en el tendido

Operación	Sam´s
tender	0.0482 min
cortar	0.0325 min
recoger	0.0469 min
total	0.1276 min

(Fuente: elaboración propia)

En esta tabla se expresa el SAM actual con un tendido de 6 operarios en un tendido normal para producir una pieza con las operaciones de; tendida, cortada y recogida.

$$\text{Capacidad de grupo} = \frac{516 * 3}{0.1276} = 12,127.88 \cong 12,128 \text{ cuerpos diarios}$$

Al determinar la capacidad como grupo de trabajo se determina que la capacidad es de 12,128 cuerpos, y la meta es de 10,000 cuerpos, si lo consideramos desde el punto de vista de grupo la eficiencia de 121.28%. Ahora se puede decir que la capacidad para ambos grupos de trabajo es de 24, 256 cuerpos y tienen como meta conjunta aplicada para por la gerencia de 20,000.

Tabla 14.Capacidad de la metas con 6 operarios en el tendido

Estilo= 3600,6210/meta de grupo= 10,000		
OPERACION	SAM'S	META POR OPERACION
TENDER	0.0482	10,712
CORTAR	0.0325	15,863
ROCOGER	0.0469	10,992
Nueva meta de grupo	0.1276	12,128

(Fuente: elaboración propia)

En dicha tabla se muestra la meta por grupo valorada por la empresa y calculada con la toma de tiempo recolectadas con 0.1276 SAM total por cada grupo con una producción estimada de 12,128 diaria.

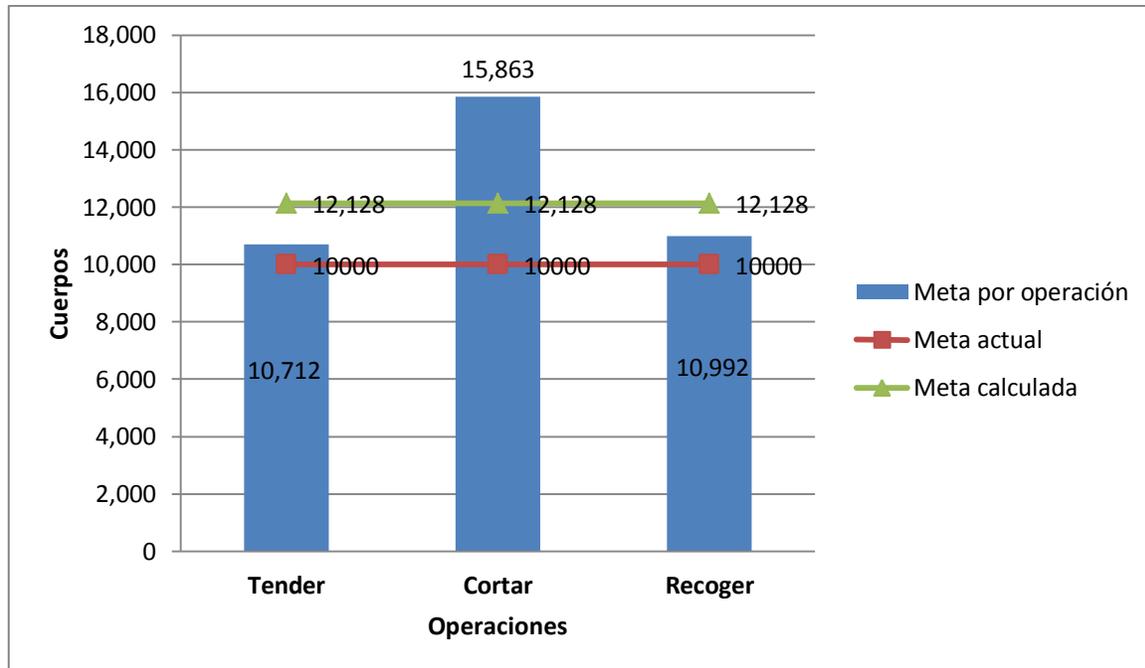


Ilustración 18. Comparación de las metas con 6 operarios en el tendido.

(Fuente: elaboración propia.)

Este gráfico se puede observar las metas por operación en un grupo de seis personas en un tendido normal en tender con un 10,712; cortar con 15,863, recoger 10,992 metas logradas diarias con 8.6 horas laborables, al realizar el cálculo de la meta en grupo en tender, cortar, recoger es de 12,128 cuerpos diarios. Al analizar el gráfico observamos que dichos proceso logran sobre pasar con la meta estimada por la empresa en las operaciones de 10,000 cuerpos diarios, superadas con tender de 10,712, cortar 15,863, recoger 10,992 cuerpos diarios, a pesar de esto solo el grupo cortador logra superar o alcanzar la meta estimada.

PRONE, S.A

Cada grupo de tendedores tienen dos cortadores para tendido sólido y cuatro cortadores para los grupos de rayado y dos levantadores para el sólido.

Corte de tela de sólido

Para determinar la capacidad productiva de este grupo de trabajo se realizaron 6 tomas de tiempo para los estilo 78246MI y 78240MI. Este tendido lo realizan en grupo de cuatro operarios.

Tabla 15. Capacidad del tendido sólido

CAPACIDAD									
Estilo 78246MI, 78240MI.									
meta	# Operarios	Operación	TP (Seg)	T (seg)	T.total (TP+T en seg)	T.total SAM	Total* h (cuerpos)	Total por día (cuerpos)	% eficiencia
6000	4	Tender	3.88	0.78	4.66	0.0776	773.02	6647.97	110.80
12000	2	Cortar	2.21	0.44	2.65	0.0441	1359.19	11689.08	97.41
6000	1	Levantar	3.62	0.72	4.34	0.0724	829.14	7130.60	118.84

(Fuente: elaboración propia)

Se expresa en la tabla anterior un resumen de la capacidad usando dos cortadores en un tendido sólido en operaciones de tendido y cortado, levantado, los levantador lograr superar o alcanzar la meta con 118.84 %, los tendedores con eficiencia de 110.80 % y el cortado con eficiencia de 97.41% , estos valores dados al calcular los tiempos promedios, tiempos totales, tiempos por hora y tiempos al día.

Análisis de los tendedores

Para calcular la tolerancia de los tiempos promedios se multiplico el tiempo promedio por el porcentaje asignado por la gerencia que corresponde al 20%.

Para calcular el tiempo estándar se hizo de la siguiente manera.

$$t = (TP * 0.20)$$

$$t = (3.88 * 0.20)$$

$$t = 0.78 \text{ segundos}$$

Este tiempo es el que se le asigna al operario por demora o por fatiga.

Para realizar los cálculos que corresponden a la sexta columna se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Tiempo total} = TP + T$$

$$\text{Tiempo total} = 3.88 + 0.78$$

$$\text{Tiempo total} = 4.66 \text{ segundos}$$

Este tiempo es el tiempo total en segundos que necesita el grupo para realizar el tendido de un cuerpo, este tiempo ya incluye el suplemento.

La octava columna corresponde a la columna de la producción por hora, aquí los cálculos se realizaron tomando en cuenta el número de segundo que contiene cada hora el cual equivalen a 3600 segundo y la ecuación utilizada es: 773.02

$$\text{Unidades producidas} * \text{hr} = \frac{3600}{\text{Tiempo total}}$$

$$\text{Unidades producidas} * \text{hr} = \frac{3600}{4.66 \text{ seg}}$$

$$\text{Unidades producidas} * \text{hr} = 773.02 \text{ cuerpos por hora} \cong 773$$

Con este dato podemos argumentar que los tendedores tienen la capacidad de tender 773 cuerpos por hora.

Para calcular la meta de los tendedores se utilizó la ecuación anterior.

Para este tipo de actividad un grupo de trabajo se considera uno debido a que se necesitan cierta cantidad de operarios para realizar una sola actividad.

Retomando la fórmula anterior tenemos los siguientes datos

$$\text{Capacidad de tendedores (4op)} = \frac{516 * 1 \text{ grupo}}{0.0776 \text{ min}}$$

Capacidad de tendedores (4op) = 6,647.97 cuerpos diarios \cong 6,648

A partir de estos datos se puede decir que la capacidad de tendido de este grupo es de 6,648 *cuerpos*. Teniendo en cuenta la meta establecida por la gerencia que es de 6,000 cuerpos, este grupo de trabajo tiene un porcentaje de eficiencia de 110.80.

La meta conjunta de los dos grupos de tendido es de:

$$\begin{aligned} \text{Capacidad de tendedores (4 op)} &= \frac{516 \text{ min} * 2 \text{ grupo}}{0.0776 \text{ min}} = 13,295.94 \text{ cuerpos diarios} \\ &\cong 13,296 \end{aligned}$$

La capacidad conjunta de ambos grupo debe de ser 12,000 cuerpos, pero el estudio indica que es de 13,296 cuerpos, esto significa que los tendedores pueden realizar más de lo establecido por la gerencia.

Análisis de los cortadores

La tolerancia de los tiempos promedios se multiplico el tiempo promedio por el porcentaje asignado por la gerencia que corresponde al 20%.

Para calcular el tiempo estándar se hizo de la siguiente manera:

$$t = (TP * 0.20)$$

$$t = (2.21 * 0.20)$$

$$t = 0.44 \text{ seg}$$

Este tiempo es el que se le asigna al operario por demora o por fatiga.

Para realizar los cálculos que correspondientes de a la sexta columna se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Tiempo total} = TP + T$$

$$\text{Tiempo total} = 2.21 + 0.44$$

$$Tiempo\ total = 2.65\ seg$$

Este número representa el tiempo total en segundos que necesita el grupo de cortadores para realizar el corte de un cuerpo, este tiempo ya incluye el suplemento.

La octava columna corresponde a la columna de la producción por hora, aquí los cálculos se realizaron tomando en cuenta el número de segundo que contiene cada hora el cual equivalen a 3600 segundo y la ecuación utilizada es:

$$Unidades\ producidas * hr = \frac{3600}{Tiempo\ total}$$

$$Unidades\ producidas * hr = \frac{3600}{2.65}$$

$$Unidades\ producidas * hr = 1359.19\ cuerpos\ diarios \cong 1,359$$

Con este dato podemos argumentar que los cortadores tienen la capacidad de cortar 1,359 cuerpos por hora.

Utilizando la ecuación anterior se obtienen los siguientes datos:

$$Capacidad\ de\ cortadores\ (2\ op) = \frac{516 * 1\ grupo}{0.0441}$$

$$Capacidad\ de\ cortadores\ (2\ op) = 11,689.08\ cuerpos\ diarios \cong 11,689$$

A partir de estos datos se puede decir que la capacidad de corte de este grupo es de 11,689 cuerpos. Teniendo en cuenta la meta establecida por la gerencia que es de 12,000 cuerpos, este grupo de trabajo tiene un porcentaje de eficiencia de 97.41%.

Estos dos operarios tienen que cortar para ambos grupo de trabajo.

Análisis de los recogedores

La tolerancia de los tiempos promedios se multiplicó el tiempo promedio por el porcentaje asignado por la gerencia que corresponde al 20%.

Para calcular el tiempo estándar se hizo de la siguiente manera.

$$t = (TP * 0.20)$$

$$t = (3.62 * 0.20)$$

$$t = 0.72 \text{ segundos}$$

Este tiempo es el que se le asigna al operario por demora o por fatiga.

Para realizar los cálculos que corresponden de a la sexta columna se utilizó la siguiente fórmula:

$$\textit{Tiempo total} = TP + t$$

$$\textit{Tiempo total} = 3.62 + 0.72$$

$$\textit{Tiempo total} = 4.34 \text{ seg}$$

Este tiempo es el tiempo total en segundos que necesita el grupo de levantadores para realizar levantar un cuerpo, este tiempo ya incluye el suplemento.

La octava columna corresponde a la columna de la producción por hora, aquí los cálculos se realizaron tomando en cuenta el número de segundo que contiene cada hora el cual equivalen a 3600 segundo y la ecuación utilizada es:

$$\textit{Unidades producidas} * \textit{hr} = \frac{3600}{\textit{Tiempo total}}$$

$$\textit{Unidades producidas} * \textit{hr} = \frac{3600}{4.34 \text{ seg}}$$

$$\textit{Unidades producidas} * \textit{hr} = 829.14 \text{ cuerpos diarios} \cong 829$$

Con este dato podemos argumentar que los levantadores tienen la capacidad de levantar 829 cuerpos por hora.

Retomando la fórmula anterior tenemos los siguientes datos:

$$\text{Capacidad de levantador (1op)} = \frac{516 * 1 \text{ op}}{0.0724 \text{ min}}$$

$$\text{Capacidad de levantadores (1op)} = 7,130.60 \text{ cuerpos diarios} \cong 7,131$$

A partir de estos datos se puede decir que la capacidad de un recogedor es de 7,131cuerpos. Teniendo en cuenta la meta establecida por la gerencia que es de 6,000 cuerpos, este operario tiene un porcentaje de eficiencia de 118.84%.

La meta conjunta de los dos levantadores es de:

$$\text{Capacidad de tendedores (2 op)} = \frac{516 \text{ min} * 2 \text{ op}}{0.0732 \text{ min}} = 14,261.20$$
$$\cong 14,261 \text{ cuerpos diarios}$$

La capacidad conjunta de ambos grupo debe de ser 12,000 cuerpos diarios, pero el estudio indica que es de 14, 261 cuerpos diarios.

Capacidad como grupo de trabajo

La capacidad como grupo de trabajo se determina a partir de sumar los sam's de cada una de las operaciones correspondientes tendido, cortado, levantado, considerando la actividad como un grupo.

Para el caso de los cortadores, su SAM se tiene que multiplicar por 2 debido a que ellos atienden 2 mesas de trabajo. $(0.0441 \text{ min})(2)$ con este SAM los cortadores pueden cortar 5,845 cuerpos diarios por mesa de trabajo o grupo.

Para determinar la capacidad como grupo se realiza con la ecuación anterior para trabajo en grupo.

Tabla 16. Tiempo total en producir una pieza con tendido sólido

Operación	SAM
tender	0.0776
cortar	0.0883
recoger	0.0724
total	0.2383

(Fuente: elaboración propia)

En esta tabla se expresa el SAM actual con una operación de 2 cortadores en un tendido sólido para producir una pieza con las operaciones de; tendida, cortada y recogida.

$$\text{Capacidad de grupo} = \frac{516 * 3}{0.2383} = 6,496.85 \cong 6,497 \text{ cuerpos diarios}$$

Al determinar la capacidad como grupo de trabajo se determina que la capacidad es de 6497 cuerpos diarios, y la meta es de 6000 cuerpos, si lo consideramos desde el punto de vista de grupo la eficiencia de 108.28%.

Tabla 17. Capacidad de metas en el tendido sólido.

Estilo= 3600,6210/meta de grupo= 6,000		
OPERACION	SAM	META POR OPERACION
TENDER	0.0776	6648
CORTAR	0.0883	5845
ROCOGER	0.0724	7131
Nueva meta de grupo	0.2383	6497

(Fuente: Elaboración propia)

En dicha tabla se muestra la meta por grupo valorada por la empresa y calculada con la toma de tiempo recolectadas con 0.2383 SAM total por cada grupo con una producción estimada de 6497 diaria.

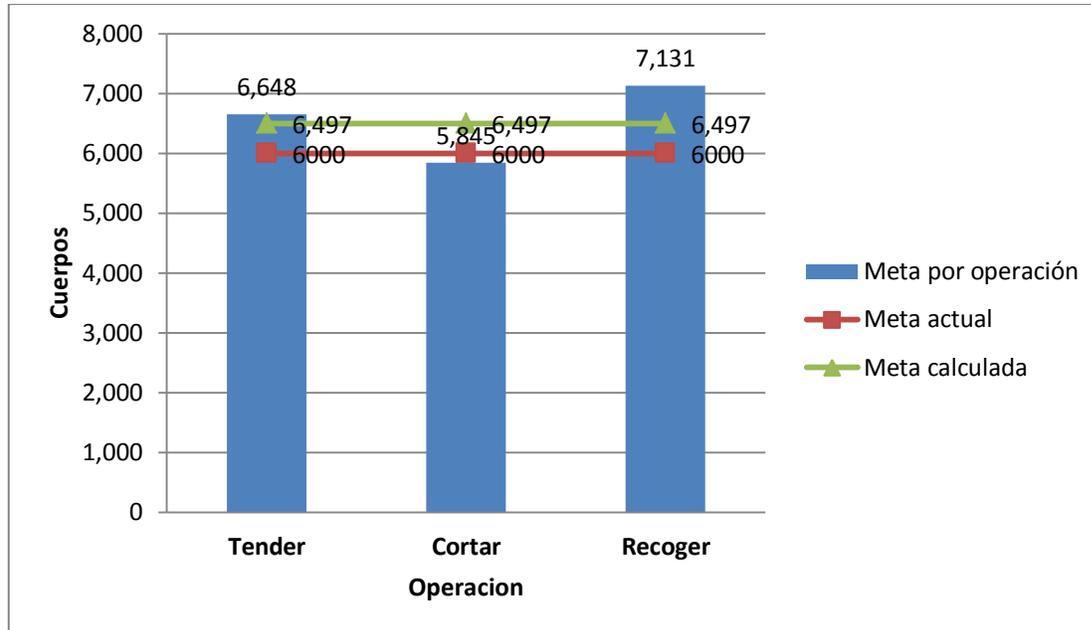


Ilustración 19. Comparación de meta en el tendido sólido

(Fuente: elaboración propia)

Este gráfico se puede observar las metas por operación en un grupo de 2 cortadores en un tendido sólido con los siguientes valores tender con un 6,648; cortar con 5,845, recoger 7,131 cuerpos metas logradas diarias con 8.6 horas laborables, al realizar el cálculo de la meta en grupo en tender, cortar, recoger es de 6,497 cuerpos diarios

Al analizar el gráfico observamos que el proceso de recoger sobre pasa con la meta estimada por la empresa en las operaciones de 6,000 cuerpos diarios, igualmente los tendedores, y la operación de cortar que está por debajo de la misma.

Tendido rayado

Con el propósito de determinar la capacidad productiva de este grupo de trabajo se realizaron 10 tomas de tiempo para el estilo 78246MI. Este tendido lo realiza en

grupos de dos en dos. Durante el proceso el mismo grupo tiene tanto cuerpo como mangas por separados.

Tabla 18. Operación de tendido, rayado, cortado de cuerpos.

CUERPOS					
78246MI					
# Operarios	operación	TP (Seg)	T(seg)	Tiempo total en segundos (TP+T)	Tiempo total en minutos (SAM)
2	tender	17.67	3.53	21.20	0.3533
1	rayar	5.03	1.01	6.04	0.1006
1	cortar	10.58	2.12	12.69	0.2116

(Fuente: Elaboración propia)

Tabla 19. Operación de tendido, rayado, cortado de mangas.

MANGAS					
78246MI					
# Operarios	operación	TP (Seg)	t	Tiempo total en segundos (TP+T)	Tiempo total (SAM) en minutos
2	tender	4.27	0.85	5.12	0.0853
1	rayar	2.71	0.54	3.25	0.0542
1	cortar	5.28	1.06	6.33	0.1055

(Fuente: elaboración propia)

Las dos tablas anteriores se observa el tiempo para realizar los cuerpos en un tendido rayado con un tiempo total para el tendido de cuerpos con 2 tendedores de 21.20 segundos, 1 rayador de 6.04 segundos, 1 cortador de 12.69 segundos. En el caso del tendido para mangas los mismos tendedores hacen un tiempo total

de 5.12, los mismos cortadores hacen un tiempo total de 6.33, y el mismo rayador hacen un tiempo total 3.25, todo calculado en segundos, además se muestra su respectivo SAM.

Sumando los tiempos estándar por operación, de los cuerpos y de las mangas, los tiempos de tendido, los tiempos de rayado, el tiempo de corte la tabla queda de la siguiente manera

Tabla 20. Capacidad del tendido rayado

MANGAS y CUERPOS						
78246MI						
meta	# Operarios	operación	Tiempo total min (TP+T)	Total por hora (cuerpos)	Total por día (cuerpos)	Porcentaje de eficiencia
1200	2	tender	0.4386	136.8	1176.4	98.03
3000	1	rayar	0.1548	387.7	3333.8	111.13
1500	1	cortar	0.3171	189.2	1627.2	108.48

(Fuente: elaboración propia)

En la tabla anterior se muestra el resumen tanto de las operaciones para el tendido de cuerpos y el tendido de mangas con metas de: 1200 cuerpos para los dos tendedores con un eficiencia poco aceptada de 98.03 %, 3000 cuerpos para un rayador con un eficiencia del 111.13 %, y de 1500 cuerpos para un cortador con una eficiencia del 108.48 %.

Para determinar la meta en grupo se utilizó la siguiente ecuación:

$$meta\ de\ grupo = \frac{jornada\ en\ minutos * N^{\circ}\ de\ operario}{\Sigma SAM}$$

Los tendedores tiene como meta de 1200 cuerpos (mangas y cuerpos) en total, en esta área hay 5 grupos de rayado para una meta total de 6000.

Según el tiempo cronometrado la capacidad de los tendedores es de:

$$\begin{aligned} \text{meta de un grupo de tendedores}(2) &= \frac{516 \text{ min} * 1 \text{ grupo}}{0.4386} \\ &= 1176.4 \text{ cuerpos diarios} \end{aligned}$$

$$\text{meta de grupos de tendedores} = \frac{516 \text{ min} * 5 \text{ grupo}}{0.4386 \text{ min}} = 5,882 \text{ cuerpos diarios}$$

Los operarios tienen que rayar para los 5 grupos de trabajo, con meta de total para el rayado de 6000 cuerpos con sus mangas.

$$\text{meta de un rayador} = \frac{516 \text{ min} * 1 \text{ operario}}{0.1548 \text{ min}} = 3,333.8 \cong 3339 \text{ cuerpos diarios}$$

$$\text{meta de dos rayadores} = \frac{516 * 2 \text{ operarios}}{0.1548 \text{ min}} = 6,667.64 \cong 6,668 \text{ cuerpos diarios}$$

Los operarios encargados de cortar tienen como meta 6,000 cuerpos para los 5 grupos de tendido.

$$\text{meta de un cortador} = \frac{516 * 1 \text{ operarios}}{0.32 \text{ min}} = 1,627.22 \cong 1,627 \text{ cuerpos diarios}$$

$$\text{meta de cortadores}(4) = \frac{516 * 4 \text{ operarios}}{0.32 \text{ min}} = 6,508.9 \cong 6,509 \text{ cuerpos diarios}$$

Los cortadores tienen como meta establecida por la gerencia de 1500 pero ellos pueden realizar la cantidad de 1,627 cuerpos por lo tanto ellos tienen capacidad de realizar más de lo establecido. Si observamos la meta en grupo los cuatro cortadores pueden realizar 6,509 cuerpos diarios.

Capacidad como grupo de trabajo

La capacidad como grupo de trabajo se determina a partir de sumar los *sums* de cada una de las operaciones correspondientes tendido, cortado, levantado, considerando la actividad como un grupo.

Para determinar la capacidad como grupo se realiza con la ecuación anterior para trabajo en grupo.

Se tiene que encontrar la disposición de los cortadores para cada grupo de dos tendedores, como ellos tienen que atender a dos 5 grupos, su SAM se multiplica por 1.25(5 grupo /4 cortadores),para el caso del rayador también se tiene que determinar la disposición para cada grupo de dos operario por lo tanto su SAM se multiplica por 2.5(5 grupos/ 2 rayador).

Tabla 21.Tiempo total en producir un cuerpo de solido

Operación	SAM
tender	0.4386
rayar	0.3869
cortar	0.3964
total	1.2220

(Fuente: elaboración propia)

En esta tabla se expresa el SAM actual con un operación de 2 cortadores en un tendido de rayado para producir una pieza con las operaciones de: tendida, cortada y recogida.

$$\text{Capacidad de grupo} = \frac{516 * 3}{1.2220} = 1,266.8 \text{ cuerpos diarios} \cong 1267$$

Al determinar la capacidad como grupo de trabajo se determina que la capacidad es de 1,267 cuerpos, y la meta es de 1200 cuerpos, si lo consideramos desde el punto de vista de grupo la eficiencia de 105.6 %. Por lo tanto los grupos de trabajo pueden realizar más de lo que establece la gerencia.

Tabla 22. Capacidad de metas en el tendido rayado

Estilo= 78246MI/meta de grupo= 1200		
OPERACION	SAM	META POR OPERACION
TENDER	0.4386	1176
RAYAR	0.3870	1334
CORTAR	0.3964	1302
Nueva meta de grupo	1.2220	1,267

(Fuente: elaboración propia)

En dicha tabla se muestra la meta por grupo valorada por la empresa y calculada con la toma de tiempo recolectada con 1.2220 SAM total por cada grupo con una producción estimada 1267 cuerpos diarios donde se cumple con la meta de 1200 cuerpos diarios.

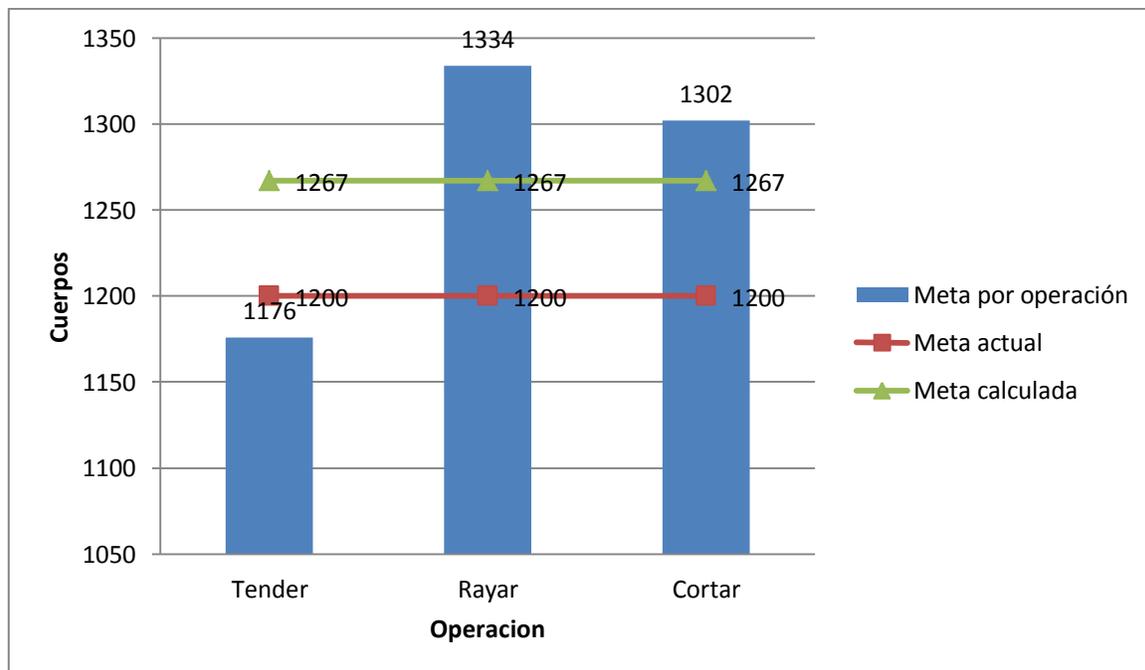


Ilustración 20. Comparación de metas en el tendido rayado

Este gráfico se puede observar las metas por operación en un grupo de 2 cortadores en un tendido de rayado con los siguientes valores tender con un 1177 cuerpos ; cortar con 1,333 cuerpos, recoger 1,154 cuerpos metas logradas diarias con 8.6 horas laborables al realizar el cálculo, la meta en grupo en tender, cortar, recoger es de 1200 cuerpos diarios.

Balanceo de líneas

Una vez que se calcula la capacidad real de los operarios se procede al calcular el número necesarios de operarios para cumplir con las metas establecidas por la Gerencia.

Para realizar el balanceo de las líneas de corte se hicieron uso de las siguientes ecuaciones:

$$IP = \frac{\textit{unidades a fabricar}}{\textit{tiempo disponible de un operador}}$$

$$NO = \frac{TE * IP}{E}$$

Dónde:

NO = número de operarios en la línea.

TE = tiempo estandar de la pieza

IP = índice de producción

E = eficiencia planeada

NEXT LEVEL

Para el caso de Next Level primero balancearemos las líneas donde se involucran 3 operarios en el proceso de tendido, con sus respectivos cortadores, el recogedor.

Tendedores (3 operarios)

Tabla 23. SAM por operación.

Operación	Sam
Tender(3)	0.0679 min
Cortar(2)	0.0325 min
Recoger(1)	0.0235 min

(Fuente: elaboración propia)

En esta tabla se expresa el SAM actual de las operaciones y los tiempos totales para tender con 3 operarios, cortar con 2 operarios y recoger con un operario.

$$IP = \frac{9000 \text{ cuerpos}}{(8.6)(60)}$$

$$IP = \frac{9000}{516} = 17.44 \text{ NO} = \frac{(0.0679)(17.44)}{1} = 1.18 \text{ operarios}$$

Cortadores (2operarios) para carritos tendedores

$$NO = \frac{(0.0325)(17.44)}{1} = 0.57 \text{ operarios}$$

Tabla 24. Número de operarios necesarios para el tendido con tres operarios

OPERACIÓN	SAM'S	NO TEORIOS	OPERARIOS EN LA OPERACION	NO LA REALES	NO OPERARIOS
TENDER	0.0679	1.18	3	3.54	4
CORTAR	0.0325	0.57	2	1.14	1
LEVANTAR	0.0235	1.73	-	2	2

(Fuente: elaboración propia)

Según el balanceo de línea para poder cumplir la meta de 9,000 cuerpos se necesitan un total de 4 operarios en el grupo de los tendedores, 1 cortador, 2 levantadores para que atiendan las 4 mesas de trabajo de Next Level.

Tendedores (6 operarios)

Tabla 25.SAM por operación para el tendido de 6 operarios

Operación	Sam
tender	0.0482 min
cortar	0.0325 min
recoger	0.0469 min

(Fuente: elaboración propia)

$$IP = \frac{10,000 \text{ cuerpos}}{(8.6)(60)}$$

$$IP = \frac{10,000}{516} = 19.38$$

$$NO = \frac{(0.0482)(19.38)}{1} = 0.93 \text{ operarios}$$

Cortadores

$$NO = \frac{(0.0325)(19.38)}{1} = 0.63 \text{ operarios}$$

Recogedor

Para determinar el número de operarios se determinó con el SAM promedio de ambos recogedores. La meta de los recogedores es de 38,000 cuerpos.

$$IP = \frac{38000 \text{ cuerpos}}{(8.6)(60)}$$

$$IP = \frac{38000 \text{ cuerpos}}{516} = 73.64$$

$$NO = \frac{(0.0235)(73.64)}{1} = 1.73 \text{ operarios}$$

Tabla 26. Número de operarios necesario para el tendido de 6 operarios

OPERACIÓN	SAM'S	NO TEORIOS	OPERARIOS EN LA OPERACION	NO REALES	NO OPERARIOS
TENDER	0.0482	0.93	6	5.58	6
CORTAR	0.0325	0.63	2	1.26	1
TOTAL					7

(Fuente: elaboración propia)

Según el balanceo de línea para poder cumplir la meta de 10,000 cuerpos se necesitan un total de 6 operarios en el grupo de los tendedores, 1 cortador, el mismo levantador también atiende estas mesas de trabajo.

PRONE

Sólido

Tabla 27. SAM por operación del tendido sólido

operación	SAM
tender	0.0776
cortar	0.0441
recoger	0.0724

(Fuente: elaboración propia)

Tendedor

$$IP = \frac{6,000 \text{ cuerpos}}{(8.6)(60)}$$

$$IP = \frac{6,000 \text{ cuerpos}}{516} = 11.63$$

$$NO = \frac{(0.0776)(11.63)}{1} = 0.90 \text{ operarios}$$

Cortador

$$IP = \frac{12000 \text{ cuerpos}}{(8.6)(60)}$$

$$IP = \frac{12000 \text{ cuerpos}}{516} = 23.26$$

$$NO = \frac{(0.0441)(23.26)}{1} = 1.02 \text{ operarios}$$

Levantadores

$$NO = \frac{(0.0724)(23.26)}{1} = 1.68 \text{ operarios}$$

Tabla 28. Número de operarios necesarios para el tendido sólido

OPERACIÓN	SAM'S	NO TEORIOS	OPERARIOS EN LA OPERACIÓN	NO REALES	NO OPERARIOS
TENDER(4)	0.0776	0.90	4	3.61	4
CORTAR(2)	0.0441	1.02	2	2.04	2
LEVANTAR	0.0724	1.68	-	1.68	2

(Fuente: elaboración propia)

Según el balanceo de línea para poder cumplir la meta de 6,000 cuerpos se necesitan un total de 4 operarios en el grupo de los tendedores, 2 cortadores, 2 levantadores.

Para el tipo de tela rayado

Tabla 29.SAM por operación del tendido rayado.

Operación	Sam
tender	0.4386 min
rayar	0.1548 min
cortar	0.3171 min

(Fuente: elaboración propia)

En esta tabla se expresa el SAM actual de las operaciones y el total para tender con 3 operarios, cortar con 2 operarios y recoger con un operario.

Tendedor

$$IP = \frac{1200 \text{ cuerpos}}{(8.6)(60)}$$

$$IP = \frac{1200 \text{ cuerpos}}{516} = 2.33$$

$$NO = \frac{(0.4386)(2.33)}{1} = 1.02 \text{ operarios}$$

Rayadores

$$IP = \frac{6000 \text{ cuerpos}}{(8.6)(60)}$$

$$IP = \frac{6000 \text{ cuerpos}}{516} = 11.63$$

$$NO = \frac{(0.1548)(11.63)}{1} = 1.80 \text{ operarios}$$

Cortadores

$$NO = \frac{(0.3171)(11.63)}{1} = 3.69 \text{ operarios}$$

Tabla 30. Número de operario necesario para el tendido rayado.

OPERACIÓN	SAM´S	# TEORIOS	OPERARIOS EN LA OPERACION	NO LA REALES	NO OPERARIOS
TENDER(2)	0.5575	1.02	2	2.04	2
RAYAR	0.1548	1.80	-	-	2
CORTAR	0.3171	3.69	-	-	4

(Fuente: elaboración propia)

Según el balanceo de línea para poder cumplir la meta de 1,200 cuerpos se necesitan un total de 2 operarios en el grupo de los tendedores, 4 cortadores para 6000 cuerpos, 2 rayadores dos rayadores.

CAPÍTULO .III PROPUESTA 5S

Con el fin de realizar el análisis de cumplimiento y para proponer mejoras se inició detallando la situación del área de corte en base a las 5S.

Tabla 31. Herramientas de trabajo (5S)

Herramienta de Trabajo	Aplicar las 5 S es el primer paso que deba darse dentro de lo que llamamos " MEJORA CONTINUA "		
	5s	Inicio	Mejorar
	Clasificar (Seiri)	Separa lo Útil de lo inútil	Calificar lo útil.
	Orden (Seiton)	Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.	Definir Ubicaciones.
	Limpieza (Seiso)	Limpiar Instalación	Localizar lugares Dificiles, suprimir lo que suciedad
	Normalización (Seiketsu)	Métodos, (Aislar lo que ensucia.)	Crear estándares mediante normas sencillas y visibles para todos.
	Disciplina (Shitsuke)	Aplicar Procedimientos o normas	seguir mejorando

(Fuente: elaboración propia)

Situación actual de la empresa en base al cumplimiento de las 5S.

Para realizar la evaluación dentro del área de corte, se evaluaron distintos ítems por cada S generando un gráfico Radar. Ala vez, se realizan preguntas no estructuradas al personal al personal para conocer su opinión y perspectiva sobre mejorar el ambiente de trabajo. Paralelamente se analiza la higiene y seguridad del área.

Medición del cumplimiento 5S en área de corte

Con el fin de determinar la situación actual en base al cumplimiento individual del área de corte de cada S, se utilizó la siguiente herramienta llenada según los criterios dados en anexos.

A continuación se muestran los resultados en el siguiente checklist:

Tabla 32. Checklist de las 5 S

Ítem a evaluar	Valores asignados					Valor ponderado
	1	2	3	4	5	
SEPARAR						
¿Existen objetos innecesarios, retazos, polvillo y basura en el piso?						2
¿Existen equipos, herramientas y materiales innecesarios?						
¿En la estantería de producto terminado y materia prima hay cosas innecesarias?						
¿Hay objetos que dificulten el área de						

circulación?						
Puntaje total		4	6			10
ORDENAR						
¿Cómo es la ubicación y la devolución de herramientas, materiales y equipos?						2.2
¿Los estantes, equipos, herramientas, materiales, etc. Están identificados?						
¿Hay objetos sobre y debajo de las mesas y estanterías?						
¿Ubicación de máquinas y lugares?						
Puntaje total	1	2	3	4		10
LIMPIAR						
¿Grado de limpieza de los pisos?						2.8
¿Estado de paredes, techos y ventanas?						
¿Limpieza de estantería, herramientas y mesas?						
¿Limpieza de máquinas y equipos?						
Puntaje total		2		12		14
ESTANDARIZAR						
¿Se aplican las primeras 3 S?						1.8
¿Cómo es el entorno en						

el área de corte?						
¿Se hacen mejoras?						
¿Se aplica el control visual?						
Puntaje total		6	3			9
AUTODISCIPLINA						
¿Se aplican las primeras 4 S?						2.6
¿Se cumplen las normas de la empresa?						
¿Se usa uniforme de trabajo?						
¿Se cumple con la programación de las 5 S?						
Puntaje total		4	9			13

(Fuente: elaboración propia)

Análisis individual de preguntas por 5 S

Cada una de las preguntas, evaluadas para el gráfico de radar, es analizada en este apartado:

➤ **Separar o clasificar**

¿Existen objetos innecesarios, retazos, polvillo y basura en el piso?

A esta escala se le asignó la calificación de 2, ya que hay objetos innecesarios en el piso pero no perjudican la circulación, pero provocan incomodidad y desorden en el lugar de trabajo

¿Existen equipos, herramientas y materiales innecesarios?

Esta pregunta se basó en los equipos herramientas innecesarias existentes en el área de corte se le asignó un puntaje de 3 ya que existen dichos elementos

innecesarios separados de los necesarios, y muchos no están en excelentes condiciones

¿En la estantería de producto terminado y materia prima hay cosas innecesarias?

A está pregunta se le asignó un puntaje de 2. Ya que existe basura en el área aunque se encuentre separado, no se descarta lo que no sirve porque no tienen una bodega más grande para sus desechos.

¿Hay objetos que dificulten el área de circulación?

Existen objetos que dificultan la circulación por la mala distribución de los espacios es por ellos que a esta escala se le asignó el valor de 3 ya que dificultan la circulación de manera rápida

➤ **Ordenar**

¿Cómo es la ubicación y la devolución de herramientas, materiales y equipos?

En esta pregunta se asignó un puntaje de 4 ya que las herramientas, materiales y equipos son fáciles de localizar aunque no estén señalizados, existe un lugar para cada cosa, y se retorna cada una luego de terminar la tarea diaria.

¿Los estantes, equipos, herramientas, materiales, etc. Están identificados?

Para dicha pregunta se le dio un puntaje de 3, ya los equipos y herramientas no están identificados aunque la ubicación esta moderadamente desordenada ya que se conoce la ubicación de la misma.

¿Hay objetos sobre y debajo de las mesas y estanterías?

Se le asignó un puntaje de 2 ya que se encontraron objetos como botellas y ropas de los operarios sobre y debajo de las mesas.

¿Ubicación de máquinas y lugares?

Esta pregunta se basó en la ubicación real de los espacios con respecto a la maquinaria y al rayado existente en el piso que delimita cada área, se asignó 1, un

puntaje deficiente porque el rayado y la distribución de los espacios no inciden de manera óptima.

➤ **Limpiar**

¿Grado de limpieza de los pisos?

Al pesar del desorden existente en esta área, los operarios y supervisores se preocupan por mantener limpio los espacios al terminar cada tarea, aunque de manera alterna se hace una limpieza cada 3 horas. Se asignó un puntaje de 4 como casi satisfactorio.

¿Estado de paredes, techos y ventanas?

A esta pregunta se le asignó un puntaje de 4 ya que existe polvillo, telarañas y un poco de suciedad en las paredes, techos y ventanas.

¿Limpieza de estantería, herramientas y mesas?

Aunque algunas estanterías mesas y herramientas en 90% de condiciones de uso, pero se encuentran bastantes deterioradas, es por ello que se le asignó un puntaje de 4.

¿Limpieza de máquinas y equipos?

Las máquinas y equipos se encontraban sucios, con algo de aceite. Y se limpian una vez al mes a diferencia de la limpieza de los pisos que es al terminar cada tarea diaria se asignó un puntaje de 2 ya que es bastante deficiente

➤ **Estandarizar**

¿Se aplican las primeras 3 S?

Con un puntaje de 34, se asignó en la escala de 3 ya que es moderadamente deficiente el nivel de cumplimiento de las tres primeras S.

¿Cómo es el entorno en el área de corte?

El área de trabajo no presenta ruido, ni incomodidad existe poca luminosidad ya que la ubicación de las lámparas no estaba en concordancia con la ubicación de cada mesa de trabajo ya que las lámparas estaban alumbrando el pasillo y no específicamente el área utilizada para trabajos con precisión, el lugar es despejado con buena ventilación es por ello que se le asignó un puntaje de 3.

¿Se hacen mejoras?

Se realizan mejoras por cada lote cortado, se inspeccionan de manera aleatoria para saber si el lote está cortado de forma adecuada, se asignó un puntaje de 2, porque no se hace de manera más rigurosa ya que existen devoluciones de otras áreas

¿Se aplica el control visual?

Se conocen los controles visuales pero debido al desorden que provoca un proceso más lento hace difícil el cumplirlo por eso se le asignó un puntaje de 2.

¿Se aplican las primeras 4 S?

Al determinar la aplicación de las primeras cuatro S se encontró ineficiente con un valor entre 32 y 44, es por ello que su puntuación fue desfavorable de 2

¿Se cumplen las normas de la empresa?

La empresa posee normas y políticas que tratan de aplicar pero debido al no existir estudios previos para determinar cuál es el problema para atacarlo de raíz se cumplen de manera ocasional no con la frecuencia que deberían de funcionar, se asignó un puntaje de 3.

¿Se usa uniforme de trabajo?

A esta pregunta se le asignó un puntaje de 2, ya que el personal no tienen un uniforme dado por la empresa más sin embargo poseen identificación para cada una de las áreas.

¿Se cumple con la programación de las 5 S?

De manera general el grado de cumplimiento se determinó del 50% bastante ineficiente por el bajo seguimiento del cumplimiento de las mismas. Se le asignó un puntaje de 3.

Tabla 33. Resumen de checklist

S	Promedio
Separar	2
Ordenar	2.2
Limpiar	2.8
Estandarizar	1.8
Autodisciplina	2.6
Promedio total	2.28

(Fuente: elaboración propia, extraída tabla 32. Check list 5S)³

En esta tabla resumen se hace un valor ponderado de una escala del 1 al 5 de las condiciones de uso actual de las 5s, arrojando un valor total de 2.28

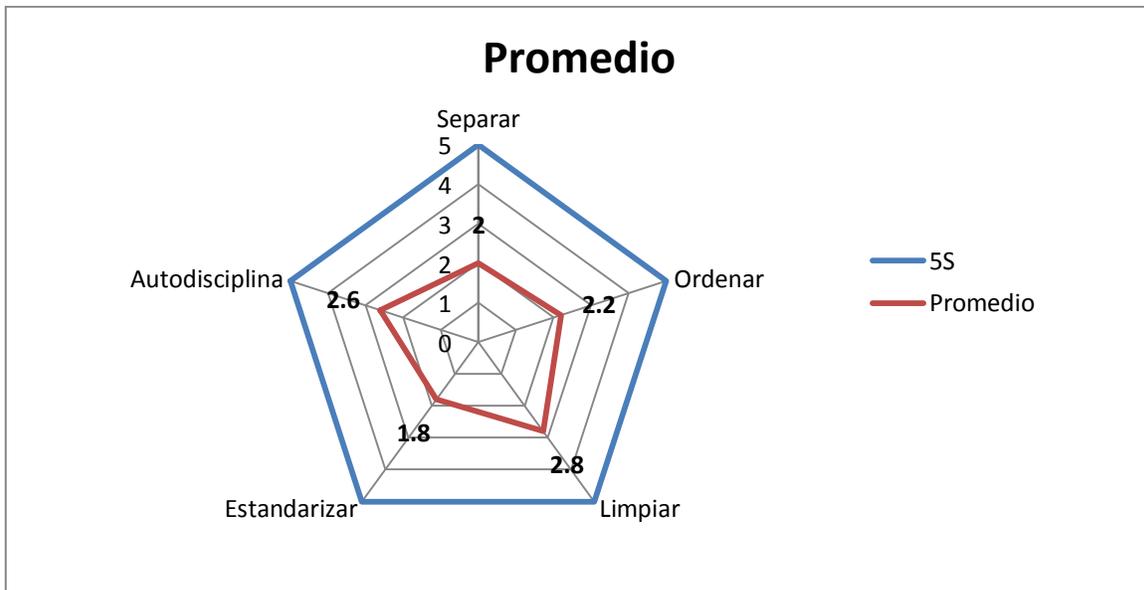


Ilustración 21 Gráfico Radar

(Fuente: propia, tabla 33 Resumen de Check list 5S)

³ Ver página 111

Análisis general del cumplimiento actual conforme a las 5 S mediante el gráfico de radar

En el resultado del actual estado de 5 S, se puede observar que hay un promedio de 2.28 el cual en una escala de 1 a 5, siendo uno deficiente y 5 excelente, el resultado es poco aceptable ya que no representa ni el valor medio entre ambos rangos.

Esto representa una gran oportunidad de mejora con respecto a la implementación de 5S.- El gráfico Radar representa el estado actual de la empresa Irene S,A, lo óptimo es que cada S tenga un valor de 5 y que sea uniforme. Sin embargo, el estado actual nos refleja que la gráfica no es uniforme, y que está en un valor promedio (2.28).

Análisis de actual en base a la ley de higiene y seguridad industrial (618)⁴

El higiene es un tema bastante sensitivo cuando se refiere a dicha empresa ya que los desperdicios se encuentran amontonados y esparcidos cerca de las mesas de trabajo(TÍTULO XVII, Capítulo X, artículo 286 y 287), aunque existe un semi - itinerario de limpieza al terminar la tarea diaria por parte de los trabajadores de corte no es bien aplicado.

El área de corte en la empresa Irene S, A, es de concreto aunque el ambiente es confortable la distribución actual de los espacios hace que el entorno se vuelva pesado y difícil de trabajar producto de los desechos (TÍTULO IV, capítulo I, artículo 73-75 y capítulo V, artículo 88).

Otro problema existente, es la incorrecta delimitación de cada sub-área de trabajo, las máquinas no están en el lugar correcto y no coinciden con la delimitación del rayado existente en el piso. No existen un adecuado número de señalización de alerta (capítulo XIII, artículo 140), de segmentación de espacios, aunque existe una ruta de evacuación en caso de emergencia, se encuentra obstruida por el

⁴ Anexos fragmento de ley de higiene y seguridad industrial (618)

apilamiento de desechos (TÍTULO IV, capítulo I, artículo 79 y capítulo II, artículos 79-81)

Los trabajadores no tienen uniforme y tampoco se les exige la utilización de ropa adecuada, algunos usan camisetas y en el caso de mujeres en el área usan zapatos de tacón que no proporcionan un apoyo adecuado al pie. Existen materiales de protección pero no se exige la utilización de las mismas, los trabajadores no utilizan las mascarillas como protección al polvillo de la tela cortada, y tampoco guantes para evitar cortaduras (TÍTULO V, capítulo XIII, artículo 134 y TÍTULO VIII, capítulo XIII, artículos 40-44). En el área de corte existe un botiquín de primeros auxilios, pero no está en uso.

Con respecto a la utilización adecuada de la luz, se utiliza el lumen adecuado, sin embargo la posición de las luces se encuentra en el pasillo no sobre la mesa para facilitar la precisión del corte y la disminución de fatiga.

Aunque existe un extinguidor en el área de trabajo colocado en la posición adecuada, no está habilitada actualmente para su uso (TÍTULO XI, Capítulo X, artículos 193-195).

Con respecto al diseño inicialmente cada rayado delimitaba un área de trabajo pero con la compra de la empresa y la implementación de nuevas metas de trabajo hace que el espacio entre mesa sea desordenada y no colocadas según lo dicta la ley (TÍTULO IV, capítulo VI, artículo 90). Adicionalmente la representación de baños no corresponde al que deberían según número de personas en el área. (TÍTULO IV, Capítulo XIII, artículos 109-111).

Medios de protección

Se propone que el jefe de mantenimiento sea el encargado de mantener al tanto de la protección dentro de la planta, asegurando de revisar cada cierto tiempo las conexiones eléctricas, los cables de extensiones que utilizan, y evitar que los desperdicios se acumulen en lugares que obstruyan la libre circulación del flujo de

materiales y de los operarios. Además de proporcionar el equipo de protecciones necesarias para la salud de los trabajadores

Equipos de protección contra accidentes físicos:

- Es muy importante el uso de mascarillas protectoras para evitar enfermedades de tipo respiratorio.
- Protegerse con guantes para el momento de cortar la tela.
- Uso de lentes protectores para evitar la introducción de un agente físico directamente a los ojos.

En caso de terremotos:

- Conservar la calma y evacuar según las rutas de emergencias
- Protegerse en todo momento la cabeza
- Alejarse de ventanas o puertas de vidrio.
- Evitar la obstrucción de salidas

En caso de incendio:

- Se propone que se evite completamente el fumado dentro de la planta, por la cantidad de retazos de tela y desperdicios que se generan, es necesario evitar completamente cualquier contacto con cigarrillos o cerillos.
- Mantener el orden y la limpieza.
- No sobrecargar las bases de enchufes eléctricos.
- Desconectar las máquinas al final de cada jornada y el jefe de planta deberá revisar que los break de energía queden plenamente desconectados.

- No utilizar aparatos en mal estado que puedan provocan incendios.
- Mantener extinguidores en lugares señalados y que el personal esté debidamente capacitados.

Señalización de emergencia

Aunque en el área de corte existe señalización se plantea una propuesta ya que no existen considerable número de las mismas que ayuden a fomentar el buen manejo sobre cualquier desastre u accidente laboral.

Las señalizaciones deben colocarse en una posición alta con respecto al ángulo visual del personal y se debe tomar en cuenta la iluminación, debe ser accesible y de amplia visualización.

Hay que tomar en cuenta que a fin de evitar la disminución de la eficiencia de la señalización, no se utilizará demasiadas señales próximas entre sí.

Se plantean las siguientes señalizaciones:

1. Señalización de prohibición

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de evitar una situación de peligro, se realizará mediante una señal luminosa



Ilustración 22. Prohibido fumar

(Portal para Investigadores y Profesionales, 2001)

Se recomienda que el personal tenga como normativa principal la prohibición de fumar dentro del área de corte.

2. Señalización relativa a los equipos de lucha contra incendio.

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo



Ilustración23.Extintor.

(Portal para Investigadores y Profesionales, 2001)

Se debe de establecer la señalización de extintor, para que el personal de área sepa a donde está ubicado. Nuestra propuesta es que el extinguidor se encuentre cerca del lugar o lugares más propensos a provocar incendios, en este caso junto a la bodega de material cortado y cercano a la bodega de materia prima.

3. Señales de salvamento u socorro

Cuando sea necesario para la protección de los trabajadores, las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de un color bien visible, preferentemente blanco o amarillo, teniendo en cuenta el color del suelo. La delimitación deberá respetar las necesarias distancias de seguridad entre vehículos y objetos próximos, y entre peatones y vehículos.



Ilustración 24. Salida de emergencia

(Portal para Investigadores y Profesionales, 2001)

La señalización de salida de emergencia, se coloca en lugares visibles de cada área, indicando cual será la ruta a seguir. También se pondrá por encima de las puertas de salida de emergencia del área de corte.



Ilustración 25. Primeros auxilios

(Portal para Investigadores y Profesionales, 2001)

Se coloca la señalización de primeros auxilios por encima del botiquín médico, el cual se propone este en la pared exterior del baño.

4. Señalización de obligación

Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul.



Ilustración 26. Uso de mascarillas

(Portal para Investigadores y Profesionales, 2001)

El uso de mascarillas es indispensable para evitar el daño a las vías respiratorias debido, al polvillo excesivo de tela generado al momento del corte del material.



Ilustración 27. Uso de gafas

(Portal para Investigadores y Profesionales, 2001)

El uso de gafas protectoras evitará que un agente físico se introduzca en los ojos, evitando así un posible daño a la integridad física de los cortadores.



Ilustración 28. Uso de guantes

Un buen uso de los guantes protectores evitara que un operario minimice toda posible cortadura provocada por una máquina.

Las señalizaciones antes presentadas, son de suma importancia y se requiere la utilización y capacitación de los operarios para un efectivo cumplimiento de las mismas.

Propuesta de mejora usando la herramienta de las 5 S

En la siguiente propuesta, se presentará como implementar el programa de las 5 S Conformación del equipo de trabajo, adicionalmente se plantea un manual de procedimientos para el área de corte con el objetivo de minimización del desperdicio y optimización del uso de la tela⁵.

Con el fin de implementar un programa de 5 S exitoso y eficiente, es necesario que todos los colaboradores de la empresa trabajen en equipo de manera motivada e integral. A continuación se muestra una tabla indicando los roles y funciones principales.

Tabla 34. Conformación del equipo de trabajo de las 5S

Rol	¿Quién?	Funciones
Responsable	Jefe de planta	Es el máximo responsable del programa: <ul style="list-style-type: none">- Toma de decisiones "Políticas 5S"- Compromiso.- Coordina el accionar integro de los participantes.

⁵ Ver anexos, Manual de guía técnica de procedimientos.

		<ul style="list-style-type: none"> - Archivar la documentación "5S". - Establece las capacitaciones del grupo.
Auditor	Una persona que domine el tema, dedicada a dar seguimiento al programa	<ul style="list-style-type: none"> - Auditorías en todas las fases de implementación del programa. - Informa los resultados obtenidos.
Supervisor de grupos de trabajo	<p>Esta persona representa a sus operarios a cargo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oscar Norori 	<ul style="list-style-type: none"> - Representar al grupo de trabajo. - Coordinar e incentivar la labor del equipo. - Documenta la información del grupo. - Desarrolla su actividad en el área de responsabilidad asignada

Operarios del área de corte	Los demás integrantes del área	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajar entusiasta a favor del programa. - Asistir a las capacitaciones y reuniones establecidas - Dominar la metodología y conceptos "5S"
-----------------------------	--------------------------------	---

(Fuente: elaboración propia)

Pre-lanzamiento del programa

Una vez establecidos las funciones de los integrantes, es necesario explicar a todo el personal del área de corte en que consiste el programa, objetivos, beneficios e importancia del seguimiento.

Para lograr lo anteriormente mencionado, es necesario realizar una introducción de las 5 S. A cada persona se le debe de entregar la información requerida para fácil manejo y comprensión de las "5S". La adecuación es la clave del éxito.

Se requiere dedicar un día regular de trabajo para desarrollar un taller de capacitación de la metodología "5S" y su seguimiento.

Metodología de implementación.

Para alcanzar el éxito es necesario mantener al grupo entusiasmado y claro de la metodología. La implementación estará dividida en cuatro etapas con tal de facilitar la adaptación del equipo de trabajo a una nueva disciplina.

En la siguiente tabla se resume los objetivos por cada "S" y las cuatro etapas:

Tabla 35. Objetivos por cada S

"5S"	Limpieza inicial	Optimización	Formalización	Perpetuidad
	1	2	3	4
Clasificar	Separar lo que es útil de lo inútil.	Clasificar las cosas útiles.	Revisar y establecer las normas de orden	Estabilizar.
Ordenar	Tirar lo que es inútil.	Definir de manera de dar orden a los objetos.	Colocar a la vista las normas definidas.	Mantener.
Limpieza	Limpiar las instalaciones.	Localizar los lugares difíciles de limpiar y buscar solución.	Buscar las causas de suciedad y solucionar las mismas.	Mejorar.
Estandarizar	Eliminar lo que no sirve.	Determinar las zonas sucias.	Implementar las gamas de limpieza.	Evacuar.
Disciplina	Acostumbrarse a aplicar las "5S" en el equipo de trabajo y respetar los procedimientos en el lugar de trabajo.			

(Fuente: elaboración propia)

- **Primera etapa (limpieza inicial):** está centrada principalmente en la limpieza a fondo del lugar de trabajo, maquinarias e instalaciones. Se motiva al personal a mantener el local limpio a partir de este momento.
- **Segunda etapa (optimización):** una vez separado lo que sirve de lo inútil, se debe mejorar lo que está clasificándose y estableciendo un orden coherente. Paralelamente se identifican los lugares que crean suciedad y buscar una solución.
- **Tercera etapa (formalización):** ahora, se establecen procedimientos, normas o estándares de clasificación, mantenimiento de procedimiento a la vista de todo el personal. Se mitigan los causantes de suciedad e implementan las gamas de limpieza.
- Cuarta etapa (perpetuidad) se orienta a mantener todo lo logrado y a dar una visibilidad del proceso con filosofía de mejora.

En orden de poder evaluar el cumplimiento de la implementación y su desempeño, se realizara reuniones semanales en las que se discutirán los obstáculos encontrados, desarrollo, adaptación, dudas, mejoras, propuestas entre otros comentarios por los participantes. Con la idea de mejorar, cada reunión será registrada con la ayuda de la siguiente ficha:

ACTAS DE REUNION SEMANAL	
Reunión:	Fecha:
Participantes:	
Ausentes:	
Temas tratados:	
Conclusiones:	

Ilustración 29. Acta de reunión semanal

(Fuente: elaboración propia)

Con las reuniones también es necesario realizar esporádicamente auditorías que monitoreen la aplicación correcta de las "5S". Los resultados deberán de ser anotados en la ficha de la reunión para mantener la documentación.

Propuesta "seiri (clasificar)"

El objetivo principal de "seiri" es clasificar todos los materiales, equipos e ítems útiles de los inútiles.

En el sitio existen sub áreas tales como: almacén de materia prima, almacén de producto terminado, estantería de herramientas, área de máquina y área de cuellos. Para lograr aplicar "seiri" se necesita comenzar por la formación de un grupo de trabajo de tal forma que se distribuyan las áreas. El líder (supervisor) encargado del grupo de trabajo debe de asignar el trabajo a cada integrante. Se le solicitará a cada persona que identifiquen todos los objetos y separen los que

sirven de los que no sirven, los de uso futuro y alguno que sea de utilidad en el área de corte.

Producto al desorden, a la acumulación de desechos, al mal uso del almacén de materia prima, el uso incorrecto de las mesas de trabajo y el no colocar las herramientas de trabajo en su sitio presenta un caos en toda el área de corte, mismo que dificulta las operaciones, el cumplimiento de tareas diarias y la libre circulación. Se pretende clasificar lo necesario de lo no necesario.

Una vez empleada la clasificación, se recurriera el método de la tarjeta roja. Esta consiste en marcar en dicha tarjeta, aquellos objetos que necesitan ser atendidos y correspondientes al área de corte, es decir todo aquello que necesite solución.

Para lograr cumplir con las necesidades del área y sea de fácil uso para cada operario se propone lo siguiente:

Tarjeta Roja			
NOMBRE DEL ARTICULO		FOLIO N° 0001	
CATEGORIA	1. Maquinaria 2. Accesorios y herramientas 3. Instrumental de Medición 4. Materia Prima. 5. Refacción 6. Inventario en Proceso 7. Producto Terminado 8. Equipo de Oficina 9. Librería y papelería 10. Limpieza o pesticidas		
FECHA	LOCALIZACIÓN	TIPO DE COORDENADA	
CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR \$	
RAZÓN	1. No se necesitan 2. Defectuoso 3. No se necesita pronto 4. Material de desperdicio 5. Uso desconocido 6. Contaminante 7. Otro		
Consideraciones especiales de almacenaje			
<input type="checkbox"/> Ventilación especial <input type="checkbox"/> Frágil <input type="checkbox"/> Explosivo		<input type="checkbox"/> En camas de Máxima altura _____ cajas Ambiente a _____ °C	
ELABORADA POR		Departamento o sección	
FORMA DE DESECHO	1. Tirar 2. Vender 3. Otros 4. Mover áreas de tarjetas rojas 5. Mover otro almacén 6. Regresar proveedor int o ext		Desecho completo
FECHA DE DESECHO	Firma de autorización		Firma autorizada(s)
		FECHA DE DESPACHO	
Vender o tirar			

Nombre:	Fecha:	FOLIO	N° 0001	Tarjeta	R	MINIPLANTA
---------	--------	--------------	---------	---------	----------	------------

Ilustración 30. Tarjeta roja

(Portal para Investigadores y Profesionales, 2001)

Por último, antes de empezar a implementar el programa, se recomienda capacitar al personal sobre el cómo usar las tarjetas rojas e identificar los objetos. De igual manera se explicaran los objetivos de "Seiri" impuestos por el encargado del área, los beneficios y el uso de la clasificación.

Una vez clasificado lo que sirve de lo que no, se debe optimizar el programa, se clasifica solo las cosas que son útiles, dado que lo inservible es descartado. Para esto se necesita de un día completo. En algunos casos se pueden implementar las tarjetas rojas, no se puede omitir algunas maquinarias objetos y palets mal ubicados y se debe ubicar en un lugar donde no presenten dificultad para realizar la tarea y la libre circulación en los espacios de dicha área.

Posteriormente se revisa las decisiones tomadas la cual representen un buen uso de los espacios y el adecuado ordenamiento cercano a cada sub área. Cualquier duda debe ser aclarada en esta etapa para poder alcanzar la estabilización. Y por último se debe de comprobar el buen funcionamiento de la clasificación, donde ya los operarios se hayan adaptado al "seiri" y a la aplicación de la misma.

Hoja de Campo para Localización de Elementos Innecesarios. Departamento: área de corte

Elemento Innecesario	Cantidad	Localización
Sacos de basura almacenados	33	pasillos
Bolsa plástica vacía	6	Estante
Botellas plásticas	5	Mesa de trabajo
Sacos de basura en almacén	16	Estantería de producto terminado
Papelería	29	pasillos
Ropas de los operarios	4	Banco de trabajo y Estante
Maquinas en mal estado	3	Junto a las mesas de trabajo
Material cortado por lote	4	Mesas de trabajo

Ilustración 31. Localización de elementos innecesarios

(Fuente: elaboración propia)

se encontró varios elementos innecesarios que se clasifico según la cantidad existente que encontramos los cuales son sacos de basura almacenados en almacén y estantería, bolsas plásticas vacías, papelería derivada del corte con molde, ropas de los operarios, maquinas en mal estado y el tiempo excesivo del material cortado en las mesas de trabajo el cual arrojo la siguiente información:

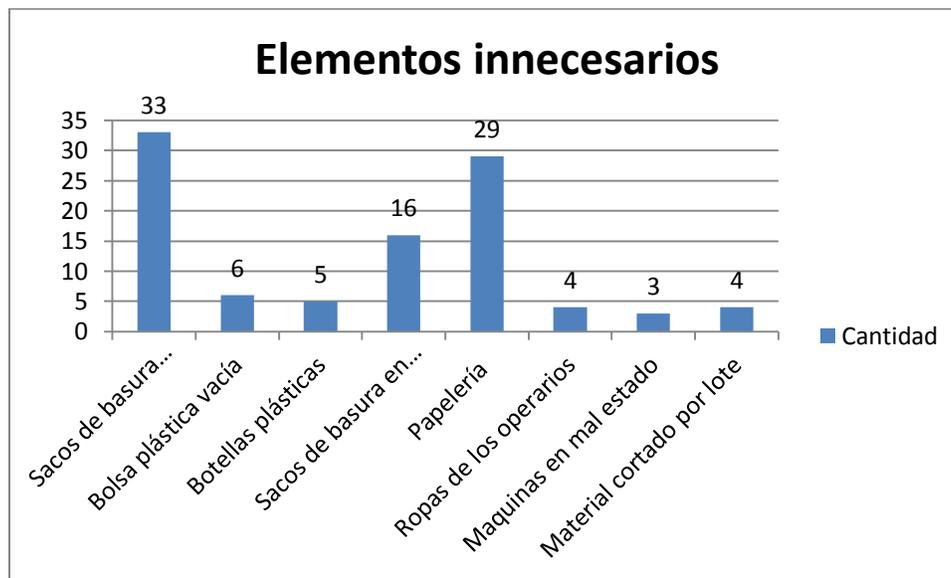


Ilustración 32. Tabla resumen de elementos innecesarios

(Fuente: elaboración propia)

Debido al resultado se pudo determinar que los materiales innecesarios que dificultan el cumplimiento de tareas y la libre circulación por el área es el almacenamiento dentro de la rea de corte de los sacos de desechos con un 33%, luego la papelería derivada de los cortes con molde de un 29% y un 16% los sacos almacenados en el área de material cortado. Otras como bolsas plásticas 6%, botellas plásticas 5%, ropa de los operarios 4%, maquinas en mal estado 3% y material cortado que pasa mucho tiempo en las mesas de trabajo 4%.

Reducción y eliminación de tarjetas rojas

Una vez asignada las tarjetas rojas, deben de lograr disminuirse hasta su eliminación. Cada semana habrá una reunión entre el comité seleccionado para

las "5S" el cual deben de ver las metas alcanzadas y la continuidad del programa. Se expone un resumen de lo elaborado y la cantidad de tarjetas rojas utilizadas, estas deberán de ser enumeradas y controladas de tal forma que se sepa el paradero de cada operario.

Una vez planteado lo anterior, el equipo decidirá qué hacer para reducir las tarjetas rojas, se propone un formato de acción el cual estará visible en el área de corte.

Control de tarjetas rojas			
N° de tarjetas	Acción correctiva	Responsable	Fecha programada

Ilustración 33. Control de tarjetas rojas

(Fuente: elaboración propia)

Las decisiones tomadas en el plan de acción deben ser aprobadas por todos los integrantes del comité y avaladas por la Gerencia General de la empresa.

Para que esta actividad sea eficiente, se requiere de control continuo de toda la puesta en marcha y dedicación por parte del equipo de trabajo.

La evaluación del cumplimiento del plan de acción se lleva a cabo con el siguiente formato:

Evaluación de tarjetas rojas				
Sub áreas	Cantidad de tarjetas rojas eliminadas	Cantidad de tarjetas rojas en proceso	Total de tarjetas rojas	Porcentaje de cumplimiento

Ilustración 34. Evaluación de tarjetas rojas

(Fuente: elaboración propia)

Para calcular el porcentaje de cumplimiento se divide la cantidad de tarjetas rojas eliminadas del total de tarjetas rojas. Esta tabla debe colocarse en el área de corte en un lugar visible, cada operario debe de comprender su uso para poder interpretar cada valor.

Propuesta "Seinton (orden) "

Con Seinton" se pretende ordenar lo anteriormente clasificado. Dicho orden debe establecerse de tal forma que sea accesible y fácil de usar para todo el personal.

Se trabaja también en equipo. Cada integrante tiene un lugar establecido para aplicar esta "S" eficientemente.

Con tal de ordenar, las herramientas, materiales, equipos, materia prima, entre otros, serán asignados a un lugar determinado en dependencia de su frecuencia de uso. Entre más se utilicen, más cerca del lugar de trabajo será su ubicación. Según la sub área así serán asignados.

A continuación se presenta una tabla guía:

Tabla 36. Orden según frecuencia de uso

Estratificación	Acción requerida
Uso frecuente	Deben ser colocados cerca del punto de uso.
Algunas veces	Deben de ser colocados a cierta distancia del lugar de trabajo.
No se utilizan pero deben ser guardados	Deben de ser almacenados con una etiqueta clara.

(Fuente: elaboración propia)

Cada trabajador será instruido por el supervisor del área del cómo aplicar esta "S" en cada sub área y sus objetos.

Cada trabajador se le asignara un punto determinado. Una vez terminado, todos inspeccionaran el orden del compañero con el fin de asegurar la fácil comprensión y, en caso de ser necesario, proponer ideas para fortalecer lo anterior.

Se inicia con la primera etapa con el descarte de todo lo que no sirve y seleccionado en "Seiri", se efectuara la labor durante del día.

Luego se definirá a cada objeto un orden y lugar según su frecuencia de uso. Se establecerán reglas justificando el porqué de la decisión.

Posteriormente se pondrá a la vista las normas de orden por cada objeto, y se prosigue a mantener el orden con el paso del tiempo. En caso de adquirir alguna maquinaria, herramienta, etc., se establecerán el porqué de la medida.

Cada fase será supervisada por el supervisor y el auditor con la idea de mantenerlo a futuro.

En la reunión semanal, el auditor debe redactar un documento el cual contenga el orden asignado para cada objeto. Así, si varía el personal, pondrán tener acceso

rápido y eficiente de lo que buscan. Para motivar el personal se pueden tomar fotografías del antes y después, y colocarlas en el área de corte.

Como el área no corresponde con la delimitación actual de los espacios se propone delimitarla según la situación actual.

Propuesta "Seiso (limpieza)"

Con "Seiso" se alcanza la limpieza del área de trabajo como una disciplina manteniendo las condiciones del local con sus elementos.

Esta "S" también involucra a todos los colaboradores del área de corte. Nuevamente se asignas jornadas.

Primero se identifica la fuente principal de la suciedad que son los retazos de tela y lo que la causa en este caso el cortar el material. Es por eso que se debe de tratar el problema de raíz, ya sea con jornadas de limpieza o mejorando la forma de trabajar para ensuciar menos.

Se deben de identificar los lugares difíciles de limpiar y se debe de buscar una solución. Propone el uso de la siguiente ficha para llevar control y documentación:

Control de Seiso		
Sub área	Dificultad / causa	Acción

Ilustración 35. Control seiso

(Fuente: elaboración propia)

La acción va dirigida en función de encontrar un método de limpieza que agilice la misma y facilite el proceso.

Se debe de buscar la causa de la suciedad y se debe de proponer soluciones. Se debe de encontrar una solución que disminuya la producción de suciedad o que controle sus consecuencias.

Luego se debe de cumplir la mejora, con la aplicación diaria de los puntos anteriores se aumenta el desempeño en la limpieza de las instalaciones según "Seiso".

En la reunión semanal se discutirá la limpieza y el estado del local, maquinaria y herramientas. A continuación se propone la jornada de limpieza:

Tabla 37. Jornadas de limpieza

Actividad	Responsable	Frecuencia de limpieza
Limpieza de suelos	Todos los operarios	Diario al finalizar la jornada de trabajo
Limpieza de mesas de trabajo	Todos los operarios	
Limpieza de maquinarias	Operarios que utilicen las maquinas	
Limpieza de estanterías	Dos personas (rotación de personal cada semana)	
Limpieza de baños	Personal de limpieza	Una vez a la semana
Limpieza de herramientas	Responsable de mantenimiento	

(Fuente: elaboración propia)

En el cuadro anterior se detalla la actividad a llevar acabo los responsables de cumplir con cada actividad y la frecuencia de uso. En futuro se pueden extractores los cuales facilitan y agilizan el proceso de limpieza.

Propuesta "Seiketsu (normalización o estandarizar) "

"Seiketsu" es la cuarta "S" que busca la estandarización de las tres "S" anteriores, es decir trabajar dando seguimiento a un plan de mejora. Se pretende mantener la calidad y crecer al mismo tiempo.

Esta "S" también se divide en cuatro etapas se basa en dominar cada una de las tres "S" anteriores llegando a la estandarización del programa.

Su trabajo se verá realizado en las reuniones semanales. Se deben crear estándares que mantengan "Seiri", "Seinton" y "Seiso" en un funcionamiento óptimo y eficiente. Dichas normas se formularan en conjunto de tal manera que todos los integrantes estén involucrados en el sistema y motivados a colaborar.

Dichas reglas deben ser colocadas en el área de corte de manera visible para todos. El buen cumplimiento de los estándares será reconocido. En caso contrario se debe tomar acción e identifican u causa. A continuación se presenta su ficha de control:

Control Seiketsu					
Area afectada	Causa	Acciones a tomar	Responsable	Fecha para resultados	Necesidades de recurso

Ilustración 36. Control Seiketsu

(Fuente: elaboración propia)

Propuesta "Shitsuke (disciplina)"

"Shitsuke" es la disciplina que dicta el respeto hacia las normas "5S" establecidas por el equipo y su cumplimiento diario.

Su importancia radica en alcanzar el hábito de realizar las "S" todos los días como parte del trabajo de manera natural. Es la "S" más difícil de lograr, dado que se necesita mucho de voluntad y entusiasmo para desempeñarse con alto rendimiento hacia las "5S" todos los días. Se necesitara un control diario, ya sea visual o escrito y seguimiento por parte del equipo formado, la autoridad del área y la Gerencia General.

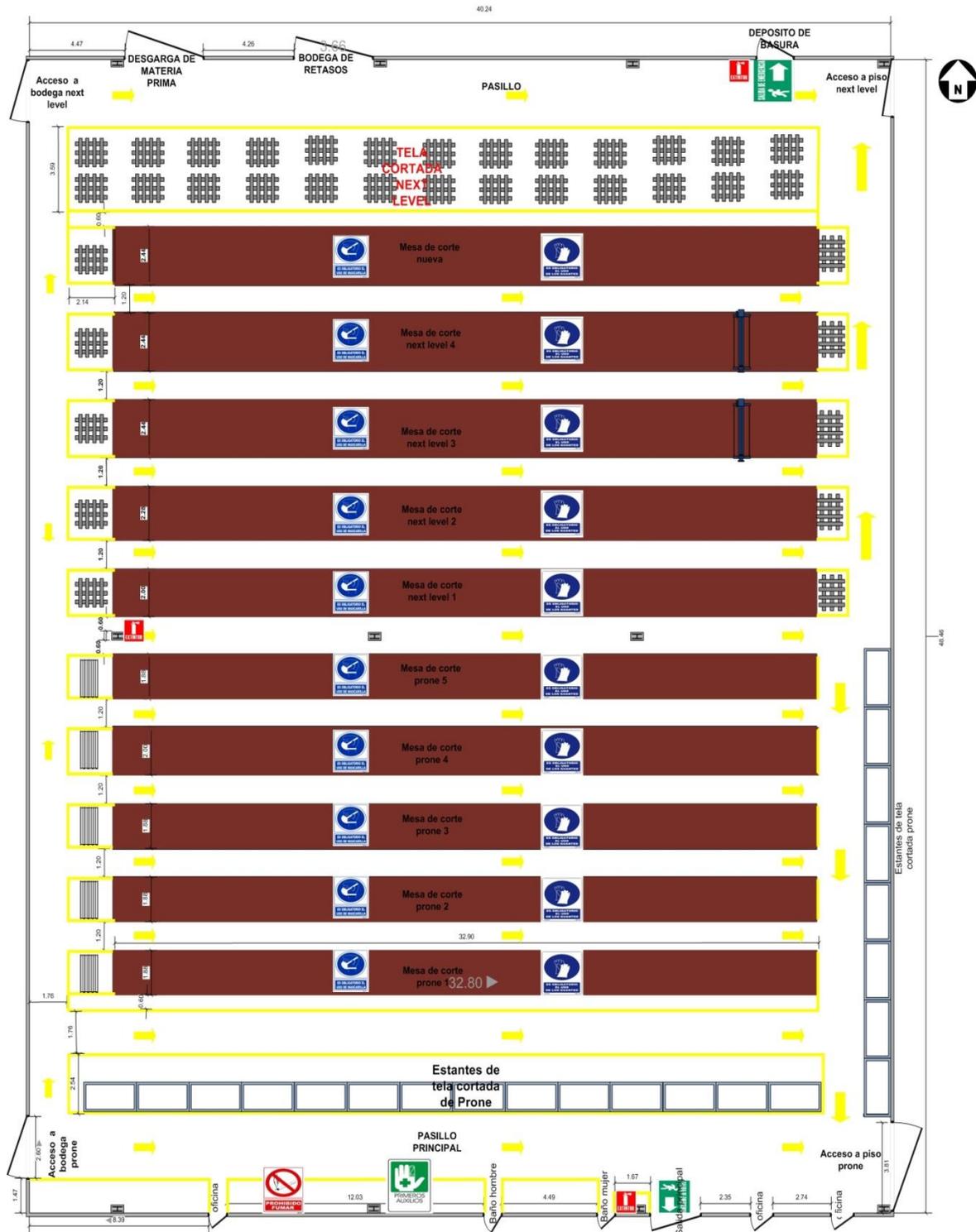


Ilustración 37. Distribución de planta propuesta

(Fuente: elaboración propia)

XII. CONCLUSIONES

Al describir los procesos de producción en el área de corte se muestran procesos variantes para dos líneas existentes en el área: Next level y Prone. Además encontramos deficiencia significativa en los espacios físicos de trabajo, desorden, suciedad, factores que generan un proceso lento.

Al realizar el estudio de tiempo con el propósito de evaluar la capacidad del área de corte encontramos que para el área de Next Level; los grupos de trabajo donde se incluyen 6 operarios en el tendido pueden hacer 12,128 cuerpos diarios y tienen como meta 10,000 cuerpos diarios por lo tanto pueden hacer 2,128 cuerpos más de lo establecido, para el caso de los caritos tendedores pueden realizar 10,507 cuerpos diarios tienen como meta establecida 9000 cuerpos por lo tanto pueden hacer 1,507 más de lo establecido, además se evaluó el área de Prone y encontramos que para el tendido solido los grupo de trabajo pueden hacer 6,648 cuerpos diarios y tienen como meta 6,000cuerpos diarios por lo tanto pueden realizar 648 cuerpos más de lo establecido, para el caso del tendido rayado, pueden hacer 1267 cuerpos diarios y tienen como meta establecida de 1200 por lo tanto pueden realizar 67 cuerpos más de lo establecido por la gerencia, todos los grupos de trabajo pueden aumentar su capacidad productiva.

Debido a las situaciones actuales que presenta el área es preciso elaborar y aplicar un proyecto de mejora basado en la metodología japonesa de 5S; mediante un check list de 5s el área desempeña un 2.28%, valor deficiente por que no representa la puntuación máxima de 5. La implementación de una propuesta en base a dicha teoría se logrará mitigar los problemas de suciedad, desorden y lentitud del proceso

XIII. RECOMENDACIONES

Para la distribución de la planta y el ordenamiento físico se recomienda una reordenamiento para lograr así la disminución tiempos de trabajo, colocando las mesas y sus delimitaciones con respecto a la ley 618.

Se puede decir que los SAM de producción están por estilos y tallas debido a que no todos tienen el mismo número de tallas, reconsiderar las metas propuesta para un aumento de la producción de cuerpos diarios, implementar carritos tendedores para todas las mesas de Next Level porque ellos están capacitados para realizar más de 10,000 cuerpos diarios, esta cantidad es la que tiene la gerencia para los grupos de 6 lo cual es un personal innecesario. Se recomienda la reducción de personal en algunas de las operaciones.

Con respecto a las 5S se recomienda capacitar de manera más profunda y detallada sobre esta teoría de la calidad y así poder obtener un buen ambiente de trabajo. Evaluar constantemente (diario, semanal, mensual) que los empleados estén aplicando. Incentivar a los empleados para que estén motivados a seguir mejorando.

XIV. BIBILOGRAFIA

- © D. R. Universidad Nacional Autónoma de México. (1999). *Facultad de Ingeniería* .
Obtenido de
http://www.ingenieria.unam.mx/industriales/descargas/documentos/catedra/libro_ET.pdf
- Criollo, R. G. (1997). Estudio del trabajo. En R. G. Criollo, *Estudio del trabajo* (pág. 208).
mexico: McGraw-Hill.
- Criollo, Roberto Garcia;. (1998). diagrama de proceso. En G. C. Roberto, *Estudio del Trabajo; Ingenieria de metodos* (pág. 45). Mexico: Mc Graw-Hill.
- Criollo, Roger Garcia. (1998). *Estudio del trabajo; Ingenieria de metodos*. Mexico: McGRAW-HILL.
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. (1998).
ite.educacion. Obtenido de
http://ficus.pntic.mec.es/ibus0001/industria/materias_primas.html
- Nievel, Benjamin W. (1990). Ingenieria Industrial, metodos, tiempos y movimientos. En B. W. Niebel, *Ingenieria Industrial, metodos, tiempos y movimientos* (3era. ed., pág. 7). Mexico D.F: Alfaomega, S.A.
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (1996). www.ilo.org/global/standards/lang-es/index.htm. Obtenido de <http://www.ilo.org/global/standards/lang-es/index.htm>
- PBworks . (2008). *Organizaciones y metodos*. Obtenido de
<http://organizacionymetodos.pbworks.com/f/1p+concepto+ing+met+y+productividad.pdf>
- Portal para Investigadores y Profesionales. (2001). *El prisma, Portal para Investigadores y Profesionales*. Obtenido de
http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/mediciontrabajo/
- pulido, humberto gutierrez. (2010). Proceso esbelto, reingenieria y metodologia de las 5S. En h. pulido gutierrez, *Calidad total y productividad*. McGraw Hill,.

Real Academia Española. (2008). *definicion de*. Obtenido de <http://definicion.de/productividad/>

WordPress. (2008). *definicion.de*. Obtenido de <http://definicion.de/producto/>

Blanco, MSC. Elvira siles

XV. ANEXOS

SITUACION ACTUAL DEL AREA DE CORTE

ANEXOS 1. Fotos



Carritos de basura móviles, y desechos en el piso



Estantería de materia prima a utilizar junto a basura.

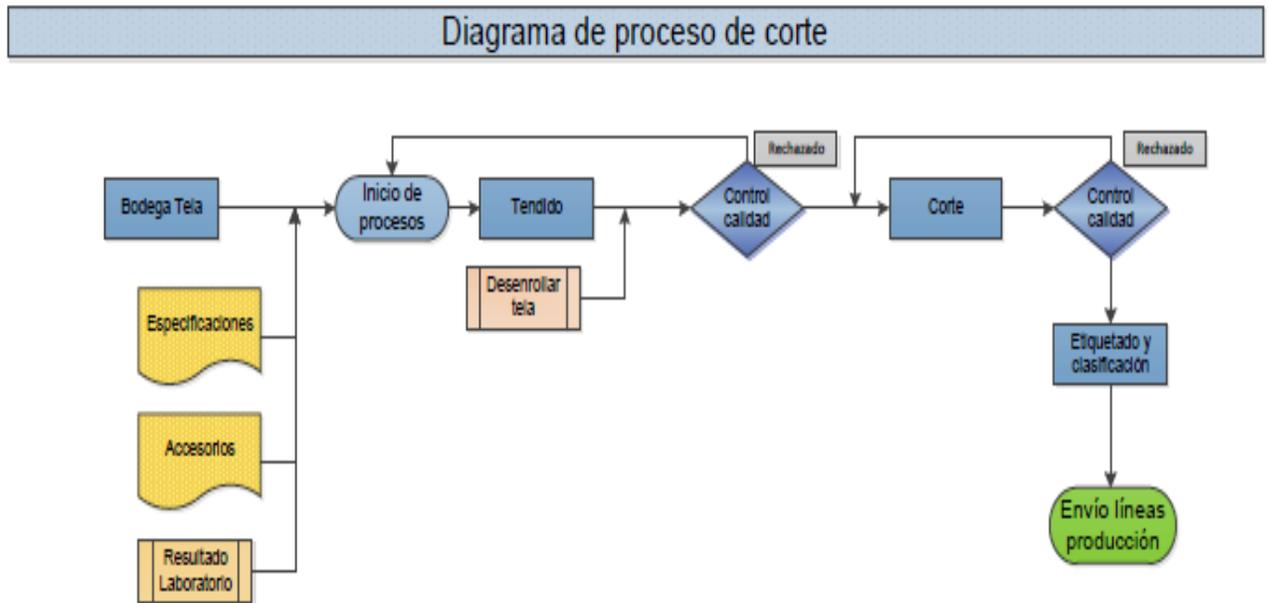


Estantería de materia prima obstaculizándola vía cortada



Estantería temporal de materia prima

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO ACTUAL DE LA EMPRESA EN EL AREA DE CORTE

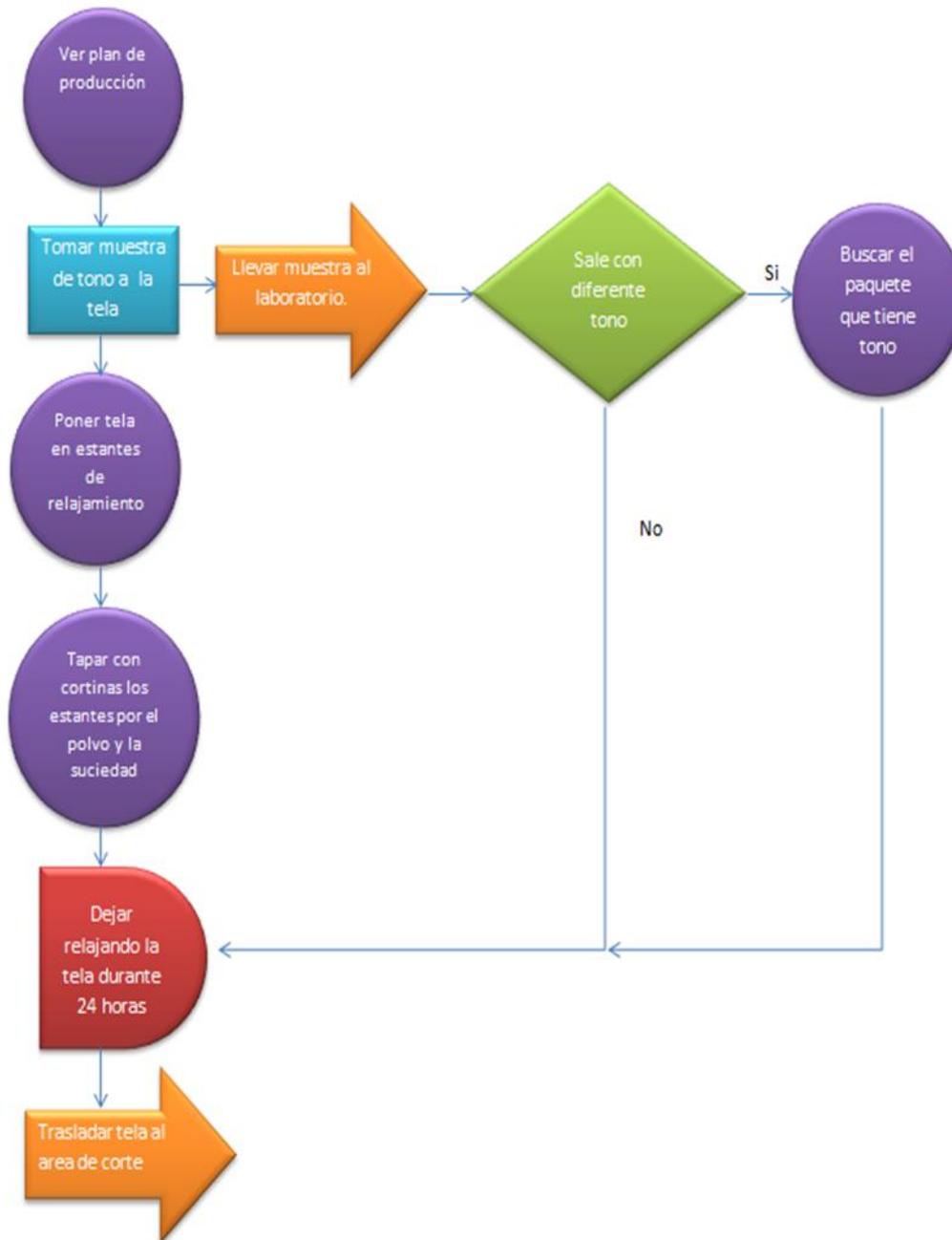


Nomenclatura

Especificaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Patrón • Cantidad tallas • Medidas de corte Accesorios: <ul style="list-style-type: none"> • Papel plotter • Tinta plotter • Papel craft • Hilo y botones • Cajas, tape. 	Laboratorio: <ul style="list-style-type: none"> • Prueba a tela, color y otros. • Encogimiento, prueba de los 4 puntos. 	Control calidad: <ul style="list-style-type: none"> • Especificaciones de medida, control de tendido. • Rendimiento de tela. • Reporte CC-005 (Inspección medidas de corte) • Reporte CC-004 (Reporte calidad) • Reporte Auditoria en proceso y final de corte. 	Tendido: <ul style="list-style-type: none"> • Montar tela sobre eje. • Desenrollar tela según medidas, especificaciones y control de calidad. • Extender sobre tela el markit, verificar especificaciones y medidas de tolerancia. 	Corte: <ul style="list-style-type: none"> • Cortar según especificaciones de patrón o moldes. • Verificar simetría de tamaño y proporción de medidas. • Inventario de unidades producidas por el departamento de corte. 	Etiquetado y clasificación: <ul style="list-style-type: none"> • Clasificar bultos según talla, estilo y color. • Etiquetar bultos según partes de piezas de corte. • Inventario de unidades producidas por corte. 	Envío a líneas de producción: <ul style="list-style-type: none"> • Depositar en polines. • Transportar a líneas de producción. • Acta de entrega de inventario de unidades entregadas a líneas de producción.
---	--	---	--	---	--	---

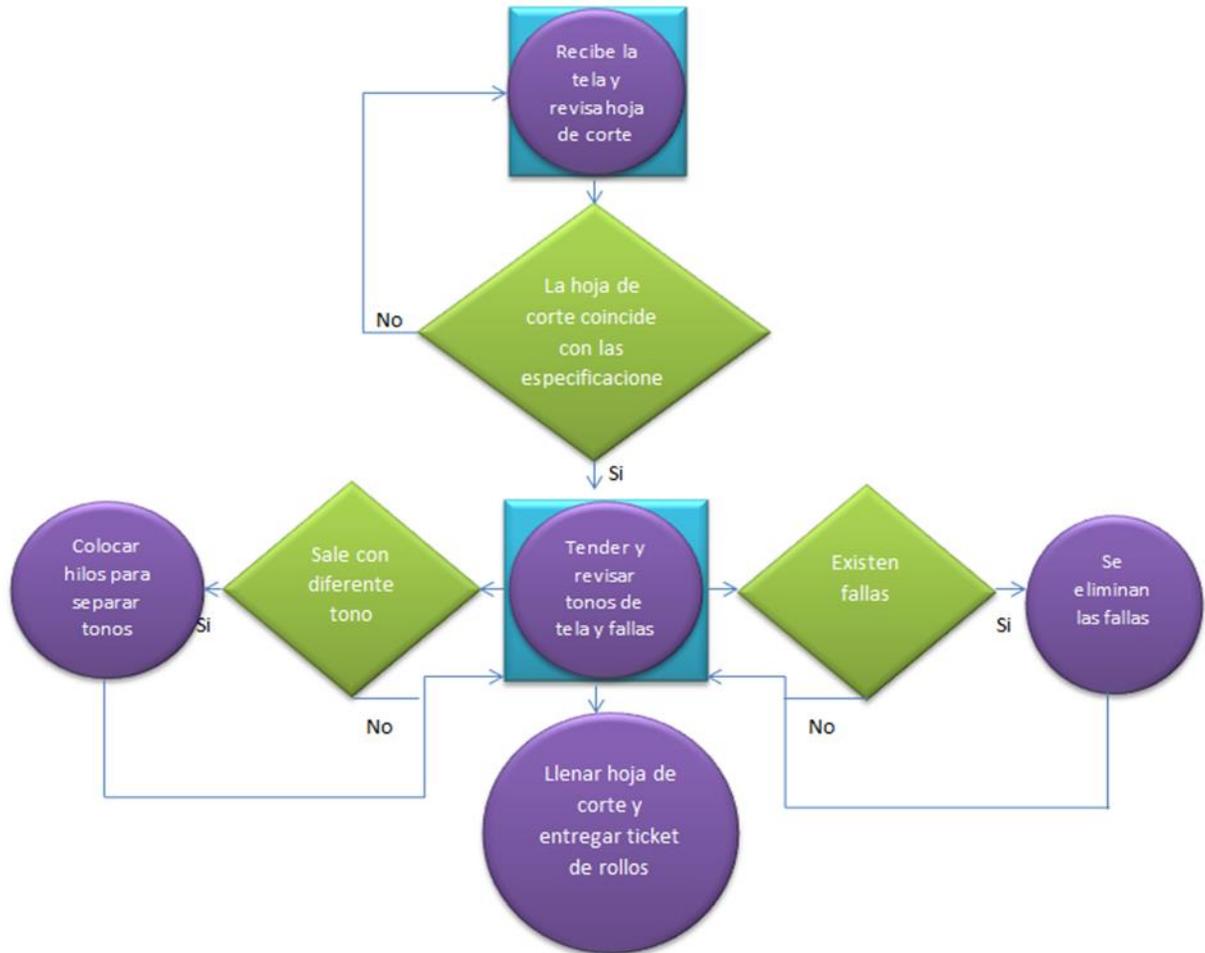
ANEXOS 2. Diagrama de flujo de corte

DIAGRAMA DE PROCESO DE RELAJAMIENTO DE TELA



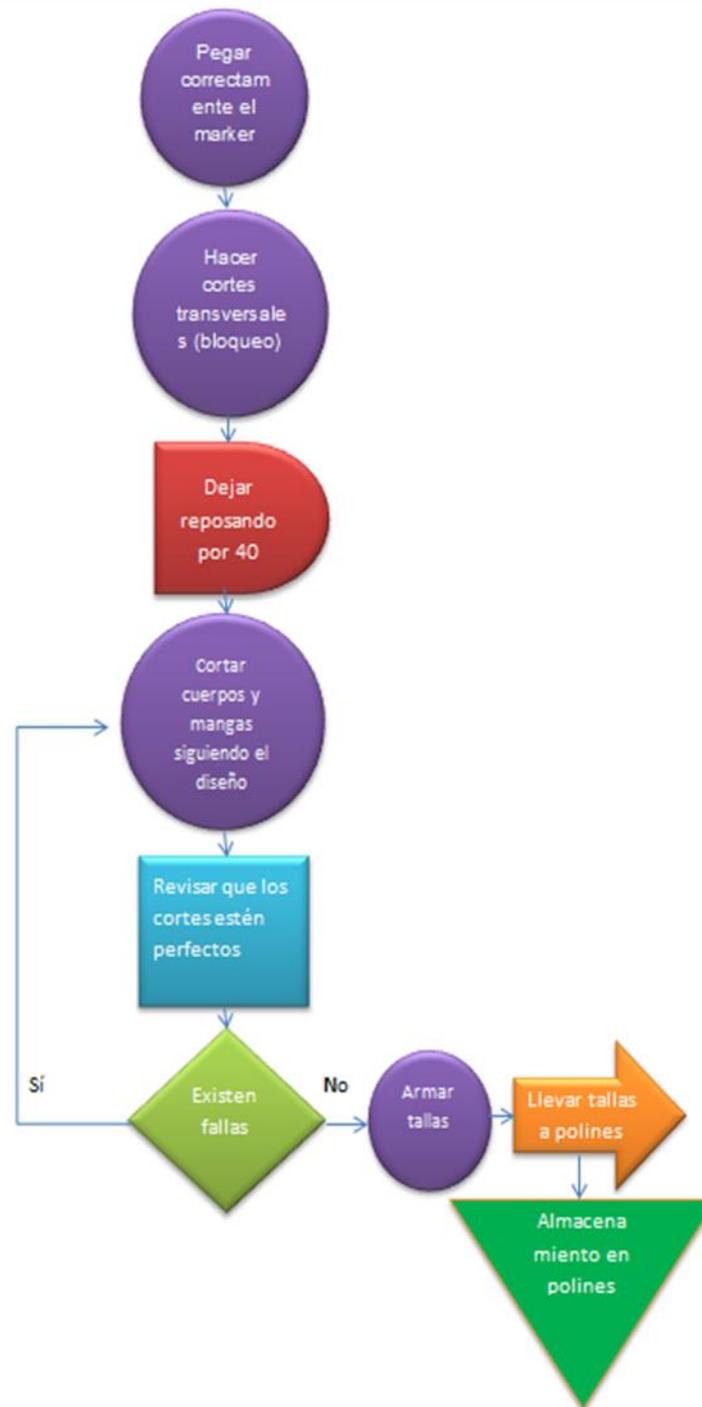
ANEXOS 3. Diagrama de proceso de relajamiento de tela

DIAGRAMA DE PROCESO DEL TENDIDO



ANEXOS 4. Diagrama de proceso de Tendido

DIAGRAMA DE PROCESO DEL CORTE



ANEXOS 5. Diagrama de proceso de Corte

➤ **NEXT LEVEL**

CRONOMETRACIÓN CON 6 OPERARIOS

Ancho	Largo	Estilo	Capa	Cuerpos	Tallas					
1.85	8.6	6210	157	13	S	M	L	XL	2XL	
	tipo de tela					2	3	4	3	1
	60% algodón		40% poliéster			cuerpo por capas				
						314	471	628	471	157
Operación	Tiempo para producir 2041 cuerpos (seg)		Tiempo para producir un cuerpo (seg)							
tendido(6 operarios)										
Preparar mesa de tendido		390	0.19							
tender		3810	1.87							
tiempo total		4200	2.06							
corte(2 operarios)										
poner papel y desmechar		63	0.03							
bloqueo de la tela y acomodar		130	0.06							
encintar		52	0.03							
cortar		2297	1.13							
tiempo total		2542	1.25							
levantado(1 operario)										
agrupar los cuerpos (frente, espalda manga)		1712	0.84							

ANEXOS 6. Hoja de tiempo de NEXT LEVEL 1.

Total: 2,041 cuerpos

ancho(m)	largo(m)	estilo	capas	cuerpos	tallas				
1.85	8.6	6210	133	13	S	M	L	XL	2XL
	tipo de tela				2	3	4	3	1
	60% algodón	40% poliéster			cuerpo por capas				
					266	399	532	399	133
operación	tiempo en producir 1729 cuerpos(seg)	tiempo en producir un cuerpo (seg)							
tendido(6 operarios)									
preparar mesa de tendido	542	0.31							
tender	3621	2.09							
tiempo total	4163	2.41							
corte(2 operarios)									
poner papel y desmechar	314	0.1816078							
bloqueo de la tela y acomodar	314	0.18							
enteipar	357	0.21							
cortar	2082	1.2							
llevar basura al deposito	265	0.15							
tiempo total	3332	1.93							
levantado(1 operario)									
agrupar los cuerpos(frente, espalda manga)	2419	1.4							

ANEXOS 7. Hoja de tiempos de NEXT LEVEL 2.

Total: 1729 cuerpos

ancho	largo	estilo	capa	cuerpos	tallas				
1.85	8.6	6210	133	13	S	M	L	XL	2XL
	tipo de tela				2	3	4	3	1
	60% algodón		40% poliéster		cuerpo por capas				
					266	399	532	399	133
operación	tiempo en producir 1729 cuerpos (seg)	tiempo en producir un cuerpo (seg)							
tendido(6 operarios)									
preparar mesa de tendido	680	0.39							
tender	3980	2.3							
tiempo total	4660	2.7							
corte(2 operarios)									
poner papel y desmechar	121	0.07							
instalar maquina	42	0.02							
bloqueo de la tela y acomodar	225	0.13							
encintar	259	0.15							
cortar	2165	1.25							
tiempo total	2812	1.63							
levantado(1 operario)									
agrupar los cuerpos(frente, espalda manga)	2694	1.56							

ANEXOS 8 . Hoja de tiempo de NEXT LEVEL 2.

Total: 1729 cuerpos

ancho	largo	estilo	capa	cuerpos	tallas				
1.85	8.6	6210	135	13	S	M	L	XL	2XL
	tipo de tela				2	3	4	3	1
	60% algodón	40% poliéster			cuerpo por capas				
					270	405	540	405	135
operación	tiempo en producir 1755 cuerpos(seg)	tiempo en producir un cuerpo (seg)							
tendido(6 operarios)									
preparar mesa de tendido	528	0.3							
tender	3812	2.17							
tiempo total	4340	2.47							
corte(2 operarios)									
poner papel y desmechar	178	0.1							
bloqueo de la tela y acomodar	298	0.17							
encintar	190	0.11							
cortar	2321	1.32							
tiempo total	2987	1.7							
levantado(1 operario)									
agrupar los cuerpos (frente ,espalda manga)	2100	1.2							

ANEXOS 9. Hoja de tiempo de NEXT LEVEL 3.

Total: 1755 cuerpos

RESUME DE LA TOMA DE TIEMPO DEL TENDIDO CON 6 OPERARIOS

Operación	1	2	3	4	TP	t	Tiempo total (TP+t) seg	pieza*h	pieza*día
tender(6)	2.06	2.41	2.7	2.47	2.41	0.48	2.89	1245.63	10712.4
cortar(2)	1.25	1.93	1.63	1.7	1.63	0.33	1.95	1844.491	15862.62
levantar(1)	0.84	1.4	1.56	1.2	1.25	0.25	1.5	2403.56	20670.65

ANEXOS 10. Tabla resumen NEXT LEVEL, para 6 operarios.

TABLA DE CONVERSIÓN DE MINUTOS ESTÁNDARES PERMITIDOS (SAM)

operación	Tiempo total (seg)	Tiempo total (min)
tendedores(6)	2.89	0.0482
cortadores(2)	1.95	0.0325
levantadores(1)	1.5	0.025

ANEXOS 11. SAM, 6 operarios

CRONOMETRACION CON 3 OPERARIOS EN EL TENDIDO, USANDO CARRITOS TENDEDORES

ancho	largo	estilo	capa	cuerpos	tallas				
1.85	8.6	3600	142	13	S	M	L	XL	2XL
	tipo de tela				2	3	4	3	1
	100% algodón				cuerpo por capas				
					284	426	568	426	142
operación	tiempo para producir 1846 cuerpos (seg)	tiempo para producir un cuerpo (seg)							
tendido(3 operarios)									
preparar mesa de tendido	582	0.32							
tender	5882	3.19							
tiempo total	6464	3.5							
corte(2 operarios)									
poner papel y desmechar	158	0.09							
bloqueo de tela	471	0.26							
encintar	249	0.13							
cortar	2074	1.12							
tiempo total	2952	1.6							
levantado(1 operario)									
agrupar los cuerpos (frente, espalda manga)	2629	1.42							

ANEXOS 12. Hoja de tiempo NEXT LEVEL 1, 3 operarios

Total: 1846 cuerpos

ancho	largo	estilo	capa	cuerpos	tallas				
1.85	8.6	6210	150	13	S	M	L	XL	2xl
	tipo de tela				2	3	4	3	1
	60%	40%			cuerpo por capas				
Operación	tiempo en producir 1950 cuerpos (seg)	tiempo en producir un cuerpo (seg)			300	450	600	450	150
tendido(3 operarios)									
preparar mesa de tendido	526	0.27							
tender	5864	3.01							
tiempo total	6390	3.28							
corte(2 operarios)									
poner papel y desmechar	174	0.09							
bloqueo de la tela y acomodar	265	0.14							
encintar	215	0.11							
cortar	2504	1.28							
tiempo total	3158	1.62							
levantado(1 operario)									
agrupar los cuerpos (frente, espalda manga)	2006	1.03							

ANEXOS 13. Hoja de tiempo 2, 3 operarios

Total: 1950 cuerpos

ancho	largo	estilo	capa	cuerpos	tallas				
					S	M	L	XL	2XL
1.85	8.6	6210	150	13	2	3	4	3	1
	tipo de tela				cuerpo por capas				
	60% algodón	40% poliéster							
Operación	tiempo en producir 1950 cuerpos (seg)	tiempo en producir un cuerpo (seg)			300	450	600	450	150
tendido(3 operarios)									
preparar mesa de tendido	529	0.27							
tender	5878	3.01							
tiempo total	6407	3.29							
corte(2 operarios)									
poner papel y desmechar	168	0.09							
bloqueo de la tela y acomodar	275	0.14							
encintar	235	0.12							
cortar	2604	1.34							
tiempo real	3282	1.68							
levantado(1 operario)									
agrupar los cuerpos (frente, espalda manga)	2271	1.16							

ANEXOS 14. Hoja de tiempo NEXT LEVEL 3, 3 operarios.

Total: 1950 cuerpos

ancho	largo	estilo	capa	cuerpos	tallas				
1.85	8.6	3600	142	13	S	M	L	XL	2XL
	tipo de tela				2	3	4	3	1
	100% algodón				cuerpo por capas				
Operación	Tiempo en producir 1846 cuerpos (seg)	Tiempo en producir un cuerpo (seg)			284	426	568	426	142
tendido(3 operarios)									
preparar mesa de tendido	593	0.32							
tender	5889	3.19							
tiempo total	6482	3.51							
corte(2 operarios)									
poner papel y desmechar	153	0.08							
instalar maquina	144	0.08							
bloqueo de tela	481	0.26							
enteipar	246	0.13							
cortar	1938	1.05							
tiempo total	2962	1.6							
levantado(1 operario)									
agrupar los cuerpos (frente, espalda manga)	2629	1.42							

ANEXOS 15. Hoja de tiempo NEXT LEVEL 4, 3 operarios

Total: 1846 cuerpos

RESUME DE LA TOMA DE TIEMPO DEL TENDIDO CON 3 OPERARIOS EN EL TENDIDO, USANDO CARRITOS TENDEDORES

operación	1	2	3	4	TP (seg)	t	tiempo total (TP+t) seg	pieza*h	pieza*día
tender(3)	3.5	3.28	3.29	3.51	3.39	0.68	4.07	883.94	7601.89
cortar(2)	1.6	1.62	1.68	1.6	1.63	0.33	1.95	1845.457	15870.93
recoger(1)	1.1	1.03	1.16	1.1	1.1	0.22	1.32	2729.79	23476.19

ANEXOS 16. Tabla resumen para 3 operarios

TABLA DE CONVERSIÓN DE MINUTOS ESTÁNDARES PERMITIDOS (SAM)

operación	tiempo total(seg)		tiempo total(min)
tender(3)	4.07		0.0679
cortar(2)	1.95		0.0325
levantar(1)	1.32		0.022

ANEXOS 17. SAM, 3 operarios

➤ **PRONE**

CRONOMETRACION EN EL TENDIDO DE RAYADO CON 2 OPERARIOS

Tendido (cuerpos)										
Estilo=78246MI			Tallas					total mangas	tiempo(s)	tiempo en tender un cuerpo (s)
No	Capas	Cuerpos	S	M	2X	XL	L			
1	54	1.5	-	-	-	-	1.5	81	1329	16.41
2	52	1.5	0.5			1		78	1304	16.72
3	50	1.5	0.5			1		75	1362	18.16
4	50	1.5					1.5	75	1311	17.48
5	50	1.5	0.5			1		75	1362	18.16
6	50	1.5					1.5	75	1311	17.48
7	50	1.5	0.5			1		75	1334	17.79
8	50	1.5	0.5			1		75	1388	18.51
9	50	1.5					1.5	75	1324	17.65
10	50	1.5	0.5			1		75	1373	18.31

ANEXOS 18. Hoja de tiempo (tendido de cuerpos), PRONE, tela rayada.

Rayado (cuerpos)										
Estilo=78246MI			Tallas					total cuerpos	tiempo(s)	tiempo en rayar un cuerpo(s)
No	Capas	cuerpo	S	M	2X	XL	L			
1	54	1.5	-	-	-	-	1.5	81	325	4.01
2	52	1.5	0.5			1		78	414	5.31
3	50	1.5	0.5			1		75	400	5.33
4	50	1.5					1.5	75	370	4.93
5	50	1.5	0.5			1		75	390	5.20
6	50	1.5					1.5	75	375	5.00
7	50	1.5	0.5			1		75	410	5.47
8	50	1.5	0.5			1		75	360	4.80
9	50	1.5					1.5	75	405	5.40
10	50	1.5	0.5			1		75	363	4.84

ANEXOS 19. Hoja de tiempo (rayado de cuerpos), PRONE, tela rayada

Corte (cuerpo)										tiempo en tender un cuerpo(s)
Estilo=78246MI			Tallas					total cuerpos	tiempo(s)	
No	Capas	cuerpo	S	M	2X	XL	L			
1	54	1.5	-	-	-	-	1.5	81	870	10.74
2	52	1.5	0.5			1		78	958	12.28
3	50	1.5	0.5			1		75	847	11.29
4	50	1.5					1.5	75	856	11.41
5	50	1.5	0.5			1		75	836	11.15
6	50	1.5					1.5	75	701	9.35
7	50	1.5	0.5			1		75	809	10.79
8	50	1.5	0.5			1		75	634	8.45
9	50	1.5					1.5	75	735	9.80
10	50	1.5	0.5			1		75	789	10.52

ANEXOS 20. Hoja de tiempo (corte de cuerpos) PRONE, tela rayada

Tendido (mangas)										
Estilo=78246MI			Tallas					total mangas	tiempo(s)	tiempo en tender una manga(s)
No	Capas	mangas	40		32					
			S	M	2X	XL	L			
1	72(40+32)	4	1	2	1	-	-	288	2274	4.42
2	72(40+32)	4				2	2	288	203	4.18
3	72(40+32)	4				2	2	288	2219	4.23
4	72(40+32)	4	1	2	1			288	2225	4.25
5	72(40+32)	4	1	2	1			288	2232	4.28
6	72(40+32)	4	1	2	1			288	2224	4.25
7	72(40+32)	4				2	2	288	2265	4.39
8	72(40+32)	4	1	2	1			288	2221	4.24
9	72(40+32)	4				2	2	288	2201	4.17
10	72(40+32)	4	1	2	1			288	2221	4.24

ANEXOS 21. Hoja de tiempo(tendido de mangas), PRONE, tela rayada

Rayado (mangas)											
Estilo=78246MI			tallas						total mangas	tiempo (seg)	tiempo en rayar una manga(seg)
No	Capas	mangas	40			32					
			S	M	2X	XL	L				
1	40	4	1	2	1	-	-	160	368	2.30	
2	32	4				2	2	128	374	2.92	
3	32	4				2	2	128	453	3.54	
4	40	4	1	2	1			160	412	2.58	
5	40	4	1	2	1			160	391	2.44	
6	40	4	1	2	1			160	401	2.51	
7	32	4				2	2	128	355	2.77	
8	40	4	1	2	1			160	362	2.26	
9	32	4				2	2	128	395	3.09	
10	40	4	1	2	1			160	430	2.69	

ANEXOS 22. Hoja de tiempo (rayado de mangas),PRONE, tela rayada

Corte (mangas)											
Estilo=78246MI			Tallas						total mangas	tiempo(s)	tiempo en tender una manga(s)
No	Capas	Mangas	S	M	2X	XL	L				
								1	40	4	1
2	32	4				2	2	128	731	5.71	
3	32	4				2	2	128	811	6.34	
4	40	4	1	2	1			160	817	5.11	
5	40	4	1	2	1			160	738	4.61	
6	40	4	1	2	1			160	789	4.93	
7	32	4				2	2	128	821	6.41	
8	40	4	1	2	1			160	753	4.71	
9	32	4				2	2	128	690	5.39	
10	40	4	1	2	1			160	687	4.29	

ANEXOS 23. Hoja de tiempo (corte de mangas), PRONE, tela rayada

RESUME DE TOMA DE TIEMPO DE PRONE EN EL TENDIDO RAYADO Y CORTADO DE CUERPOS CON 2 OPERARIOS

Cuerpos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TP(s)	T(s)	T+t (s)
Tendido	16.41	16.72	18.16	17.48	18.16	17.48	17.79	18.51	17.65	18.31	17.67	3.53	21.20
Rayado	4.01	5.31	5.33	4.93	5.20	5.00	5.47	4.80	5.40	4.84	5.03	1.01	6.04
Corte	10.74	12.28	11.29	11.41	11.15	9.35	10.79	8.45	9.80	10.52	10.58	2.12	12.69

ANEXOS 24. Tabla resumen de cuerpos, tendido rayado.

RESUME DE TOMA DE TIEMPO DE PRONE EN EL TENDIDO RAYADO Y CORTADO DE MANGAS CON 2 OPERARIOS

Mangas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TP(s)	t(s)	T+t (s)
Tendido	4.42	4.18	4.23	4.25	4.28	4.25	4.39	4.24	4.17	4.24	4.27	0.85	5.12
Rayado	2.30	2.92	3.54	2.58	2.44	2.51	2.77	2.26	3.09	2.69	2.71	0.54	3.25
Corte	5.27	5.71	6.34	5.11	4.61	4.93	6.41	4.71	5.39	4.29	5.28	1.06	6.33

ANEXOS 25. Tabla resumen de mangas, tendido rayado.

CRONMETRACION DEL TENDIDO SOLIDO DE PRONE

ancho	largo	estilo	capa	cuerpos	tallas				
-	-	78140MI	110	9	S	M	L	XL	-
tipo de tela					1	2	3	3	-
INTERLOCK					cuerpo por capas				TOTAL CUERPOS
					110	220	330	330	- 990
operación	tiempo en realizar 990 cuerpo (seg)	tiempo en realizar un cuerpo (seg)							
grupo 4 tendido(4 operarios)									
preparar mesa de tendido	497	0.50							
tender	3315	3.35							
tiempo total	3812	3.85							
Corte(2 operarios)									
poner papel y desmechar	157	0.16							
bloqueo de la tela y acomodar	165	0.17							
enteipar	119	0.12							
cortar	1734	1.75							
tiempo total	2175	2.20							
levantado(1 operario)									
agrupar los cuerpos(frente, espalda manga)	3400	3.43							

ANEXOS 26. Hoja de tiempo (tendido solido) 1,PRONE.

ancho	largo	estilo	capa	cuerpos	tallas					
-	-	78240MI	110	9	S	M	L	XL	-	
tipo de tela					1	2	3	3	-	
INTERLOCK					cuerpo por capas					TOTAL CUERPOS
					110	220	330	330	-	990
Operación	tiempo en realizar 990 cuerpos (seg)	tiempo en realizar un cuerpo(seg)								
grupo 4 tendido(4 operarios)										
preparar mesa de tendido	568	0.57								
tender	3363	3.40								
tiempo total	3931	3.97								
corte(2 operarios)										
poner papel y desmechar	194	0.20								
bloqueo de la tela y acomodar	130	0.13								
enteipar	124	0.13								
cortar	1730	1.75								
tiempo total	2178	2.20								
levantado(1 operario)										
agrupar los cuerpos(frente, espalda manga)	3601	3.64								

ANEXOS 27. Hoja de tiempo (tendido solido) 2,PRONE.

ancho	largo	estilo	capa	cuerpos	tallas					
-	-	78240MI	106	9	S	M	L	XL	-	
tipo de tela					1	2	3	3	-	
INTERLOCK					cuerpo por capas				TOTAL CUERPOS	
					106	212	318	318	-	954
Operación	tiempo en realizar 954 cuerpos (seg)	tiempo en realizar un cuerpo (seg)								
grupo 4 tendido(4 operarios)										
preparar mesa de tendido	511	0.54								
tender	3230	3.39								
tiempo total	3741	3.92								
corte(2 operarios)										
poner papel y desmechar	149	0.16								
bloqueo de la tela y acomodar	115	0.01								
enteipar	97	0.10								
cortar	1726	1.81								
tiempo total	2087	2.19								
levantado(1 operario)										
agrupar los cuerpos(frente, espalda manga)	3905	4.09								

ANEXOS 28.Hoja de tiempo (tendido solido) 3, PRONE.

ancho	largo	estilo	capa	cuerpos	tallas					
-	-	78240MI	108	9	S	M	L	XL	-	
tipo de tela					1	2	3	3	-	
INTERLOCK					cuerpo por capas					TOTAL CUERPOS
					108	216	324	324	-	972
Operación	tiempo normal (segundos)	tiempo en hacer una pieza(s)								
grupo 5 tendido(4 operarios)										
Preparar mesa de tendido	498	0.51								
tender	3375	3.47								
tiempo total	3873	3.98								
corte(2 operarios)										
poner papel y desmechar	207	0.21								
bloqueo de la tela y acomodar	136	0.14								
enteipar	88	0.09								
cortar	1721	1.77								
tiempo total	2152	2.21								
levantado(1 operario)										
agrupar los cuerpos(frente, espalda manga)	3800	3.91								

ANEXOS 29.Hoja de tiempo (tendido solido) 4, PRONE.

ancho	largo	estilo	capa	cuerpos	tallas					
-	-	78240MI	109	9	S	M	L	XL	-	
tipo de tela					1	2	3	3	-	
INTERLOCK					Cuerpo por capas					TOTAL CUERPOS
					109	218	327	327	-	981

Operación	tiempo en realizar 981 cuerpos (seg)	tiempo en realizar un cuerpo (seg)
grupo 5 tendido(4 operarios)		
preparar mesa de tendido	426	0.43
tender	3290	3.35
tiempo total	3716	3.79
corte(2 operarios)		
poner papel y desmechar	115	0.12
bloqueo de la tela y acomodar	149	0.15
enteipar	141	0.14
cortar	1734	1.77
tiempo total	2139	2.18
levantado(1 operario)		
agrupar los cuerpos(frente, espalda manga)	3076	3.14

ANEXOS 30.Hoja de tiempo (tendido solido) 5, PRONE

ancho	largo	estilo	capa	cuerpos	tallas					
-	-	78246MI	124	8	S	M	L	XL	XXL	
tipo de tela					1	2	2	2	1	
INTERLOCK					cuerpo por capas					TOTAL CUERPOS
					124	248	248	248	124	992
Operación	tiempo en realizar 992 cuerpos (seg)	tiempo en realizar un cuerpo (seg)								
grupo 5 tendido(4 operarios)										
preparar mesa de tendido	434	0.44								
tender	3306	3.33								
tiempo total	3740	3.77								
corte(2 operarios)										
poner papel y desmechar	166	0.17								
bloqueo de la tela y acomodar	200	0.20								
enteipar	142	0.14								
cortar	1738	1.75								
tiempo total	2246	2.26								
levantado(1 operario)										
agrupar los cuerpos(frente, espalda manga)	3471	3.50								

ANEXOS 31.Hoja de tiempo (tendido solido) 6, PRONE

RESUMEN DE A TOMAS DE TIEMPO DEL TENDIDO SOLIDO

Operaciones	1	2	3	4	5	6	TP(s)	t (s)	TP+t(s)	pieza*h	pieza*día
tendedores(4)	3.85	3.97	3.92	3.98	3.79	3.77	3.88	0.78	4.66	773.02	6647.97
cortadores(2)	2.20	2.20	2.19	2.21	2.18	2.26	2.21	0.44	2.65	1359.19	11689.08
levantadores(1)	3.43	3.64	4.09	3.91	3.14	3.50	3.62	0.72	4.34	829.14	7130.60

ANEXOS 32.Resumen de tomas de tiempos del tendido solido de PRONE

Operaciones	TP+t(s)	SAM
tendedores(4)	4.66	0.0776
cortadores(2)	2.65	0.0441
levantadores(1)	4.34	0.0724

ANEXOS 33.SAM del tendido solido de prone

ANEXOS CAPITULO III

Separar	1	2	3	4	5	
Objetivos innecesarios, y basura (retazos de tela y papel) en el piso.	Objetos que perjudique la circulación riesgo provocar accidentes.	Objetos que la innecesarios con de la circulación.	Objetos innecesarios en el piso perjudicando la circulación.	Objetos innecesarios en el piso sin perjudicando la circulación.	Objetos innecesarios en el piso con indicaciones para moverlos.	Pisos totalmente libres
Equipos, herramientas y materiales innecesarios	Existen herramientas, materiales y equipos innecesarios mezclados con los necesarios.	Existen herramientas, materiales y equipos innecesarios separados de los necesarios, no se descartan los innecesarios.	Existen herramientas, materiales y equipos innecesarios separados de los necesarios, los necesarios no están acondicionados.	Solo existen materiales y equipos necesarios pero no están todos acondicionados	Solo existen materiales y equipos necesarios, todos en buenas condiciones de uso.	
Estanterías	Con basura. Lo necesarios está totalmente mezclado con lo necesarios	Con basura. Lo necesario está separado de lo innecesario.- no se descarta lo que no sirve	Lo necesario está separado de lo innecesario. Lo necesario no está acondicionado.	Solo esta lo necesario aunque no está acondicionado.	Solo esta lo necesario en buenas condiciones de uso.	

ANEXOS 34. Criterios de evaluación, radar

Objetos en áreas de circulación	No hay lugar para caminar. Existen objetos de todo tipo desparramados	Se puede caminar aunque se dificulta la circulación. Objetos regados	Objetos apilados en ciertos lugares dificultan la circulación	Objetos apilados que no perjudican la libre circulación	Áreas libres de circulación y en orden
ORDENAR	1	2	3	4	5
Ubicación y devolución de herramientas, materiales y equipos	Difícil de localizar, sin identificación, ni lugar definido para guardar	Difícil de localizar, sin identificación, con lugar definido para guardar	Fácil de localizar, sin identificación, con lugar definido para guardar. Luego de su uso no se retorna adecuadamente.	Fácil de localizar, sin identificación, con lugar definido para guardar. Luego de su uso se retorna adecuadamente.	Fácil de localizar, con identificación, luego de su uso retorna adecuadamente
Los equipos y herramientas, materiales, etc. Están identificados	Totalmente desordenado. No posee ningún tipo de identificación del lugar donde se guarda y lo que se guarda en ese lugar	Parcialmente desordenado. No posee ningún tipo de identificación del lugar donde se guarda y lo que se guarda en ese lugar	Moderadamente desordenados. No posee ningún tipo de identificación del lugar donde se guarda y lo que se guarda en ese lugar	Ordenados. Posee parcialmente identificación del lugar donde se guarda y lo que se guarda en ese lugar	Ordenados. Posee identificación del lugar donde se guarda y lo que se guarda en ese lugar.
Objetos sobre los estantes Estanterías y mesas de trabajo	No se puede colocar o empezar un trabajo debido al desorden	Se utilizan para poner otros objetos en forma rutinaria que obstruyen el buen trabajo en ciertos lapsos de tiempo	De vez en cuando se colocan y objetos materiales innecesarios	Solo esta lo necesario aunque no está acondicionado.	Solo esta lo necesario se coloca solo el material requerido para guardado y el material requerido para comenzar la tarea

Ubicación lugares maquinas	y	No hay identificación, ni del lugar ni de las maquinas delimitación del rayado de las mismas en los pisos de trabajo	Hay una identificación elemental de las maquinas	Hay una de las maquinas	Los lugares están identificados; las máquinas están parcialmente	Los lugares y maquinas se conoce la ubicación pero no están delimitados ubicadas	Todo está identificado y delimitado sean lugares y maquinas	está y sean y
LIMPIAR		1	2	3	4	5		
Pisos y pasillos.		Permanentemente con retazos de tela, hilos, polvo, trapos, y papeles	Con polvillo y retazos de tela e hilo	Con polvillos se ensucian por más que son barridos por los materiales cortados	Están limpios solo al terminar la jornada	Están limpios de manera permanente		
Paredes y ventanas.	y	Techos y paredes deterioradas totalmente, con manchas y suciedades. Ventanas con vidrios rotos o remendados	Techos y paredes deterioradas, con ventanas con vidrios polveados.	Techo y paredes limpios, sin pintura. Ventanas con vidrios polveados.	Techo y paredes limpios, con polvillo y tela de arañas. Ventanas con vidrios polveados.	Techo y paredes limpias, pintadas. Ventanas con vidrios limpios.		
Estanterías, mesas y herramientas.	y	Deteriorados y no se limpian nunca	Deteriorados se limpian poco. Algunas en 10% condiciones de uso	Deteriorados la limpieza se hace en 50% condiciones de uso	Deteriorados la limpieza se hace al final de la jornada. Algunas en 90% condiciones de uso	La limpieza se hace al final de cada tarea. Herramientas en 100% en buenas condiciones		
Máquinas	y	Sucias, sin aceite.	Sucias, con algo	Limpios el 50%, el	Limpios un 90%,	Todo está limpio.		

equipos.	Se limpian de aceite. Se limpian una vez al mes.	Se limpian de aceite. Se limpian una vez al mes.	Se limpian de aceite. Se limpian una vez al mes.	Se limpian de aceite. Se limpian una vez al mes.	Se limpian de aceite. Se limpian una vez al mes.
ESTANDARIZAR	1	2	3	4	5
Aplicación de las tres primeras S.	El puntaje de las tres primeras S es igual o mayor que 24.	El puntaje de las tres primeras S es igual o mayor que 24 e igual o menor que 33.	El puntaje de las tres primeras S es igual o mayor que 33 e igual o menor que 42.	El puntaje de las tres primeras S es igual o mayor que 42 e igual o menor que 51.	El puntaje de las tres primeras S es de 51.
Entorno de la planta.	Ruidoso, incomoda y muy oscura. Transmite pesadez, fría en invierno, calurosa en verano.	Sin ruido, incomoda y oscura. El lugar no resulta pesado, fría en invierno, calurosa en verano.	Sin ruido, incomoda y poco luminosa. El lugar es despejado, fría en invierno, calurosa en verano.	Sin ruido, cómoda y luminosa. El lugar es agradable, frío en invierno, temperaturas moderables en invierno y verano.	Sin ruido, cómoda y luminosa. El lugar es confortable, frío en invierno, temperaturas agradables en invierno y verano.
Mejora continua I	El grupo entre inspección e inspección, no realizó ninguna acción de mejora.	El grupo entre inspección e inspección, realizó una acción de mejora.	El grupo entre inspección e inspección, realizó tres acciones de mejora.	El grupo entre inspección e inspección, realizó cinco acción de mejora	El grupo entre inspección e inspección, realizó diez acción de mejora
Control visual.	No se conoce.	Se conoce pero no se usa.	Se conoce se aplica parcialmente (más del 50%).	Se aplica más de un 80%	Se usa totalmente.
AUTODISCIPLINA	1	2	3	4	5
Aplicación de las cuatro primeras S.	El puntaje de las cuatro primeras S es igual o mayor	El puntaje de las cuatro primeras S es igual o mayor	El puntaje de las cuatro primeras S es igual o mayor	El puntaje de las cuatro primeras S es igual o mayor	El puntaje de las cuatro primeras S es de 68.

	que 32.	que 32 e igual o menor que 44.	que 44 e igual o menor que 56.	que 56 e igual o menor que 68.	
Normas de la empresa y del grupo.	No se conocen	Se conocen pero no se cumplen	Se cumplen ocasionalmente	Se cumplen con fuerte seguimiento	Se cumplen con permanentemente
Uniforme de trabajo.	No se tiene. La ropa que se usa está sucia, manchado y roto. Las personas no tienen identificación.	Se tiene pero está sucio, manchado y roto. Las personas tienen identificación pero no lo usan.	Se tiene pero está sucio. Las personas tienen identificación pero no lo usan.	Esta limpio en buenas condiciones. Las personas tienen identificación pero no lo usan.	Esta limpio en buenas condiciones. Las personas tienen usa identificación.
Grado de cumplimiento de las acciones programadas.	No se conoce.	Se cumple menos del 50% y bajo estricto seguimiento, actitud reactiva.	Se cumple entre el 50% y 90% bajo estricto seguimiento, actitud proactiva y baja.	Se cumple entre el 90% y 100% en estricto seguimiento, actitud proactiva.	Se cumple el 100%. Actitud proactiva.

NORMATIVA LEY 618

LEY 618 SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL			
Titulo	Capitulo	Articulo	Descripción
TITULO IV de las condiciones de los lugares de trabajo	Capítulo I Condiciones Generales	Artículo 73	El diseño y característica constructiva de los lugares de trabajo deberán ofrecer garantías de higiene y seguridad frente a los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales.
		Artículo 74	El diseño y característica constructiva de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial de incendio y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores. A tal efecto los lugares de trabajo deberán ajustarse, en lo particular, a lo dispuesto en el Reglamento que regule las condiciones de protección contra incendios y fenómenos climatológicos o sismológicos que le sean de aplicación.
		Artículo 75	El diseño y característica de las instalaciones de los lugares de trabajo deberán garantizar: inciso a. Que las instalaciones de servicio o de protección anexas a los lugares de trabajo puedan ser utilizadas sin peligro para la salud y la seguridad de los trabajadores. Inciso b. Que dichas instalaciones y dispositivos de protección cumplan con su cometido, dando protección efectiva frente a los riesgos que pretenden evitar. Las instalaciones de los lugares de trabajo deberán cumplir, en particular, la reglamentación específica que le sea de aplicación.
		Artículo 76	La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de unas condiciones de visibilidad adecuados para poder circular y desarrollar sus actividades sin riesgo para su seguridad y la de terceros, con un confort visual aceptable.
		Artículo 77	Las condiciones ambientales y en particular las condiciones de confort térmico de los lugares de trabajo no deberán constituir tampoco, en la medida de lo posible, una fuente de incomodidad o molestia para los trabajadores.
LEY 618 SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL			

Titulo	Capitulo	Articulo	Descripción
TITULO IV de las condiciones de los lugares de trabajo	Capítulo I Condiciones Generales	Artículo 78	Los lugares de trabajo dispondrán del material y, en su caso, de los locales necesarios para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores accidentados, ajustándose, en este caso, a lo establecido en la presente ley y demás disposiciones que se establezcan en su Reglamento.
		Artículo 79	Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo deberán permanecer libres de obstáculos, de forma que sea posible utilizarlas sin dificultad.
	Capítulo II Orden limpieza y mantenimiento	Artículo 80	Los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicio y sus respectivos equipos e instalaciones, deberán ser objeto de mantenimiento periódico y se limpiarán periódicamente, siempre que sea necesario, para mantenerlas limpias y en condiciones higiénicas adecuadas.
		Artículo 81	Las operaciones de limpieza no deberán constituir por si mismas una fuente de riesgo para los trabajadores que las efectúan o para terceros. Para ello dichas operaciones deberán realizarse, en los momentos, en la forma y con los medios más adecuados.
	Capítulo IV Superficie y Cubicación	Artículo 85	Los locales de trabajo reunirán las siguientes condiciones mínimas: a. Tres metros de altura desde el piso al techo; b. Dos metros cuadrados de superficie por cada trabajador; y c. Diez metros cúbicos por cada trabajador.
	Capítulo V Suelo, Techos y Paredes	Artículo 88	Las paredes serán lisas y pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas o blanqueadas.
	Capítulo VI Pasillos	Artículo 90	Los corredores, galerías y pasillos deberán tener una anchura adecuada al número de personas que hayan de circular por ellos y a las necesidades propias M trabajo. Sus dimensiones mínimas serán las siguientes: a. 1.20 metros de anchura para los pasillos principales. b. 1 metro de anchura para los pasillos secundarios

	Capítulo VI Pasillos	Artículo 91	La separación entre máquinas u otros aparatos será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo. Nunca menor a 0.80 metros, contándose esta distancia a partir del punto más saliente del recorrido de los órganos móviles de cada máquina.
	Capítulo VII Puertas y Salidas	Artículo 93	Las salidas y las puertas exteriores de los centros de trabajo, cuyo acceso será visible o debidamente señalizado, serán suficientes en número y anchura para que todos los trabajadores ocupados en los mismos puedan abandonarlos con rapidez y seguridad. Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista y estar protegidas contra la rotura o ser de material de seguridad, cuando éstas puedan suponer un peligro para los trabajadores.
		Artículo 109	Todo centro de trabajo deberá contar con servicios sanitarios en óptimas condiciones de limpieza
TÍTULO V de las condiciones de higiene industrial en los lugares de trabajo	Capítulo XIII Inodoros	Artículo 110	Existirán como mínimo un inodoro por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres. En lo sucesivo un inodoro por cada 10 personas.
		Artículo 111	Los inodoros y urinarios se instalarán en debidas condiciones de desinfección, desodorizarían y supresión de emanaciones
		Artículo 134	Los equipos de protección personal deberán utilizarse en forma obligatoria y permanente cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse. Los equipos de protección personal, deberán cumplir los requisitos siguientes: a. Proporcionar protección personal adecuada y eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias. b. En caso de riesgos múltiples, que requieran la utilización simultánea de varios equipos de protección personal, éstos deberán ser compatibles, manteniendo su eficacia frente a los riesgos correspondientes.
		Artículo 140	La señalización en el centro del trabajo debe considerarse como una medida complementaria de las medidas técnicas y organizativas de higiene y seguridad en los puestos de trabajo y no como sustitutiva de ellas.

TÍTULO VIII de la señalización	Artículo 141	En los centros de trabajo el empleador debe colocar en lugares visibles de los puestos de trabajo señalización indicando o advirtiendo las precauciones especiales a tomar; del uso del equipo de protección personal, de las zonas de circulación; evacuación; salidas de emergencia; así como la existencia de riesgo de forma permanente.
	Artículo 142	La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso, se realizará teniendo en cuenta las características de la señal, los riesgos, elementos o circunstancias que haya de señalizarse. La extensión de la zona a cubrir y el número de trabajadores involucrados, de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible.
	Artículo 143	Los trabajadores deberán recibir capacitación, orientación e información adecuada sobre la señalización de higiene y seguridad del trabajo, que incidan sobre todo, en el significado de las señales, y en particular de los mensajes verbales, y en los comportamientos generales o específicos que deben adoptarse en función de dichas señales.
	Artículo 144	La señalización de higiene y seguridad del trabajo, se realizará mediante colores de seguridad, señales de forma de panel, señalización de obstáculos, lugares peligrosos y marcados de vías de circulación, señalizaciones especiales, señales luminosas o acústicas, comunicaciones verbales y señales gestuales. <p>a. Los colores de seguridad deberán llamar la atención e indicar la existencia de un peligro, así como facilitar su rápida identificación.</p> <p>b. Podrán, igualmente, ser utilizados por si mismos para indicar la ubicación de dispositivos y equipos que sean importantes desde el punto de vista de la seguridad.</p> <p>c. Los colores de seguridad, su significado y otras indicaciones sobre su uso se especificarán de acuerdo a los requisitos establecidos en el reglamento de esta Ley.</p>
	Artículo 193	Todo Centro de Trabajo deberá contar con extintores de incendio de tipo adecuado a los materiales usados y a la clase de fuego de que se trate.

TÍTULO XI de la prevención y protección contra incendios	Capítulo X Extintores Portátiles	Artículo 194	Los extintores de incendio deberán mantenerse en perfecto estado de conservación y funcionamiento, y serán revisados como mínimo cada año.
		Artículo 195	Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares de fácil acceso y estarán en disposición de uso inmediato en caso de incendio.
TÍTULO XVII de los desechos agroindustriales		Artículo 286	En los centros de trabajo, los residuos sólidos derivados del proceso productivo no se almacenarán en el centro de trabajo.
		Artículo 287	El centro de trabajo acondicionará local con todas las medidas de seguridad pertinentes para su almacenaje temporal, hasta su eliminación física, cuyo tiempo no será mayor a siete (7) días desde su generación.

ANEXOS 35. Ley 618, utilizada

MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA EL ÁREA DE CORTE

		<h3>GUIA TECNICA DE PROCEDIMIENTO DE BODEGA DE TELA Y CORTE.</h3>	
<h4>INFORMACION GENERAL DE PROCEDIMIENTO DE BODEGA DE TELA Y CORTE.</h4>			
JUSTIFICACION :	La guía se creo para brindar al sector productivo de los servicios , la posibilidad de incorporar o desarrollar en el personal altas calidades laborales y profesionales que contribuyan al desarrollo económico , social y técnico en su entorno.		
OBJETIVO :	Producir la documentación que permita coordinar las actividades del talento humano asignado, para facilitar el servicio a los clientes internos y externos, procesando la información de acuerdo a las necesidades de la organización.		
DURACION MAXIMA DEL APRENDIZAJE	Lectiva	TOTAL	
	2 Semanas	12 Semanas	
	Práctica		
	4 Semanas		
FECHA DE INICIO :	-	FECHA DE CULMINACION :	-

ANEXOS 36. Guía técnica de procedimiento

		<h3>PROCEDIMIENTO DE BODEGA DE TELA</h3>	
COMPETENCIA A DESARROLLAR	La materia prima solo procederá si cumple con las especificaciones, cantidades y diámetros que se indiquen en la orden de pedidos.		
	La recepción ha de realizarse considerando lo siguiente :		
	La materia prima ha de venir empaquetada y protegida en bolsa de plástico, es completamente prohibido hacer el traslado en polines (tarimas) de madera.		
	La materia prima ha de tener un registro con las especificaciones y características de la misma.		
	Comprobar peso, tono, de acuerdo a especificaciones.		
	Registro que no coincida con la materia prima ha de reportarse y separarse de las que si coinciden para su inmediata devolución y generar reporte de rechazo.		

	<h2>PROCEDIMIENTO DE RELAJAMIENTO DE TELA</h2>
COMPETENCIA A DESARROLLAR	1.Verificar los colores que lleva el estilo , separar los lotes por color y al mismo tiempo verificar que el ancho de la tela sea el mismo para no tener problemas en el tendido.
	2.Colocar tela en los estantes de relajamiento siempre por color y lote.
	3.Hacer reporte de relajamiento con toda la información correcta y colocarla en frente del estante.
	4.Tapar con cortinas los estantes para evitar contaminación de polvo y suciedad en la tela.
	5.Relajar tela 24 horas antes de tender.
	6.Trasladar tela a corte, con su respectiva hoja de control de relajamiento.
	7.Al finalizar el procedimiento, dejar el área completamente limpia.

	<h2>PROCEDIMIENTO DE TENDER TELA.</h2>
<p>COMPETENCIA A DESARROLLAR</p>	<p>1.Tener patrones revisados y validados por el cliente, gerencia de calidad y producción con firma y fecha actualizada.</p>
	<p>2.Chequear marker en hoja de corte garantizando su exactitud en :</p>
	<p>2.1 Estilo y Grupos de Tallas.</p>
	<p>2.2 En caso de no ser exacta devolver el corte al encargado de bodega.</p>
	<p>3.Chequear que la tela consignada concuerde exactamente con envió y hoja de corte en :</p>
	<p>3.1 Color y Descripción de la tela(s).</p>
	<p>3.2 Número de rollos enviados de bodega .</p>
	<p>Si los numerales anteriores no se cumplen devolver el corte al encargado de bodega.</p>
	<p>4. Proceso de Tender.</p>
	<p>4.1 Colocar los estantes con tela relajada en la entrada de la mesa de tender y cortar.</p>
	<p>4.2 Limpiar la mesa antes de comenzar a tender la tela.</p>
	<p>4.3 La medida del largo de la tela no debe exceder 6.04 yd, solo en caso de tendido especiales.mal</p>
	<p>4.4 Tender la tela en grupo de 4 operadora(PRONE) Y 6 OPERARIOS(NEX LEVEL)</p>
	<p>4.5 Eliminar fallas durante el tendido, si la cantidad es muy alta notificar al supervisor de corte.</p>
	<p>4.6 Colocar hilos de división cuando se encuentren tonos garantizando que el tono quede en la misma sección.</p>
	<p>4.7 No exceder mas de (4 " - 5 ") pulgadas la altura del tendido en tela licra, (5 " - 6 ") pulgadas de altura en tela jersey(PRONE) y la altura maxima permitida es de 4" pulgadas paera el area de next level</p>
	<p>4.8 Contar y anotar en hoja de corte el número de capas en cada división, capas totales y número de marker utilizado.</p>
	<p>4.9 Es obligación entregar todos los tickets de rollos al terminar el tendido.</p>
	<p>4.10 El tamaño del desperdicio tiene que ser menor que el corte mas pequeño que se este haciendo.</p>
	<p>5. Al finalizar el procedimiento, dejar el área completamente limpia.</p>

	PROCEDIMIENTO DE CORTE DE PRENDAS.
COMPETENCIA A DESARROLLAR.	1. Pegar correctamente el marker con la tela sin dejar bolsas de aire.
	2. Hacer cortes transversales a la tela en bloques , dar reposo por 40 minutos.
	3. Cortar Bocas de Cuello o mangas siguiendo perfectamente la curvatura del diseño. Las partes en semicírculos cortarla siempre entrando por un extremo hasta la mitad y luego en el otro extremo a la otra mitad.
	4. Revisar cada paquete cortado, la primera pieza, a la mitad, y la última pieza del paquete y medir que las tallas cumplan con las medidas especificadas, armar paquetes por tallas.
	5. Los colores claros deben ser empaquetados en bolsas plásticas para evitar que se manchen , ensucien o contaminen con el medio ambiente.
	6. Trasladar los cortes armados a los estantes en carretas, queda prohibido utilizar polines de madera como medios de transporte.
	7. Depositar los desperdicios de corte en carretas de basura, una vez llenas colocarlas en el lugar asignado para basura. Dejar la mesa de trabajo limpia de retazos o desperdicios de tela.
	8. Al finalizar el procedimiento , dejar el área completamente limpia.