



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**ESTUDIO DE MEJORAMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DE
OPERACIÓN EN EL ÁREA INDUSTRIAL DE UNA LAVANDERÍA,
DE LA CIUDAD CAPITAL**

Edwin Antonio Casia Cárcamo

Asesorado por la Inga. Marcia Ivonne Veliz Vargas

Guatemala, noviembre de 2008

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTUDIO DE MEJORAMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DE
OPERACIÓN EN EL ÁREA INDUSTRIAL DE UNA LAVANDERÍA,
DE LA CIUDAD CAPITAL.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR:

EDWIN ANTONIO CASIA CÁRCAMO

ASESORADO POR LA LICDA. MARCIA IVONNE VELIZ VARGAS

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2008

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE LA JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Angel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazmina Vides Leiva
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Francisco Hernández
EXAMINADOR	Ing. Hugo Alvarado
EXAMINADOR	Ing. Walter Davila
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**ESTUDIO DE MEJORAMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DE
OPERACIÓN EN EL ÁREA INDUSTRIAL DE UNA LAVANDERÍA,
DE LA CIUDAD CAPITAL.**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, en mayo de 2007.

EDWIN ANTONIO CASIA CÁRCAMO

ACTO QUE DEDICO A:

- DIOS Y A LA VIRGEN SANTISIMA** Infinitamente gracias por derramar bendiciones en mi camino y ser la luz de alegría en este día tan especial para mí.
- A MIS PADRES** Santos Jesús Casia Alvarado y Clara Luz Cárcamo
Por su infinita ayuda su gran amor, comprensión y esfuerzos realizados en todos los momentos de mi vida, este triunfo es de los dos, no tengo como pagar por todo lo que me han dado.
- MIS HERMANOS** Mónica, Evangelina, Leonardo, Pablo, Miguel y Andrea.
Gracias por su apoyo incondicional y sabios consejos durante el transcurso de mi vida, los quiero mucho.
- MI MADRINA** Mónica Soledad Casia Cárcamo de López. Por ser mi amiga y consejero en momentos difíciles durante mi vida, y todo el apoyo que siempre me brinda.
- MIS AMIGOS** Gracias al apoyo, consejos y por compartir grandes momento inolvidables donde hemos aprendido a luchar juntos. En especial a Enrique y Héctor quienes nunca me han abandonado en los peores momentos de mi vida.
- MI ASESOR** Inga. Marcia Ivonne Veliz Vargas.
Le doy gracias por compartir sus conocimientos y el apoyo para llevar acabo este trabajo de graduación exitosamente.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San Carlos
de Guatemala**

Por brindarme la oportunidad de desarrollarme profesional.

Facultad de Ingeniería

Por los conocimientos adquiridos durante estos años.

A usted

Por compartir el presente acto.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VI
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XIII
OBJETIVOS	XV
INTRODUCCIÓN	XVII

1. ANTECEDENTES Y GENERALES

1.1 Antecedentes generales	1
1.1.1 La empresa	1
1.1.2 Ubicación	1
1.1.3 Visión	2
1.1.4 Misión	2
1.1.5 Mercadeo	2
1.1.6 Estructura organizacional	2
1.1.6.1 Organigrama	4
1.1.7 Servicios que presta la empresa	4
1.1.8 De la planta de producción	9
1.1.8.1 Diagrama de recorrido	9
1.2 Marco conceptual	10
1.2.1 Análisis de operaciones	10
1.2.1.1 Diagrama de análisis de operaciones	10
1.2.1.2 Principios de la economía de movimientos	13

1.2.1.3	Objetivo del estudio de métodos	17
1.2.1.4	Procedimiento de estudio de métodos	18
1.2.1.5	Kaizen	20
1.2.1.6	Juran	21
1.2.2	Estudio de tiempos	23
1.2.2.1	Técnicas de los estándares de tiempo	24
1.2.2.2	Estudio de tiempos con cronómetro	25
1.2.2.2.1	Tolerancias	25
1.2.2.2.2	Métodos de aplicar las tolerancias	26
1.2.2.2.3	Balance de lineal	27
1.2.3	Capacidad instalada	28
1.2.4	Mercadeo	29
1.2.4.1	Características de mercado de servicios	29
1.2.4.2	Relaciones públicas	30
2.	SITUACION ACTUAL	
2.1	Proceso de clasificación de la prenda	31
2.1.1	Tipos de prendas	31
2.1.1.1	proceso de lavado	32
2.1.1.2	Maquinaria	33
2.1.1.3	Diagrama de recorrido	35
2.1.1.4	Diagrama de flujo	36
2.1.1.5	Diagrama de operaciones	37
2.1.2	Proceso de servicio de secado	38
2.1.2.1	Maquinaria	38
2.1.2.2	Diagrama de recorrido	40
2.1.2.3	Diagrama de flujo	41
2.1.2.4	Diagrama de operaciones	42

2.1.3	Proceso de servicio de planchado	43
2.1.3.1	Maquinaria	43
2.1.3.2	Diagrama de recorrido	45
2.1.3.3	Diagrama de flujo	46
2.1.3.4	Diagrama de operaciones	47
2.1.4	Proceso de empacado de prendas	48
2.1.4.1	Diagrama de recorrido	48
2.1.4.2	Diagrama de flujo	49
2.1.4.3	Diagrama de operaciones	50
2.1.5	Personal de trabajo	51
2.1.6	Calculo de la eficiencia	51
2.1.7	Producción Actual	52
2.1.8	Productividad Actual	53
2.2	Identificación de problemas específicos	53
2.2.1	Problemas Técnicos	53
2.2.2	Problema con el recurso humano	54
3.	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO	
3.1	Proceso de operación de servicio	55
3.1.1	Clasificación de prendas	55
3.1.2	Proceso de lavado	56
3.1.3	Proceso de secado	57
3.1.4	Proceso de empacado	58
3.1.5	Diagrama de flujo	59
3.1.6	Diagrama de recorrido	60
3.2	Balance de líneas	61
3.3	Eficiencia	63
3.4	Producción teórica que se debe alcanzar	63

3.5 Productividad teórica que debe alcanzar	63
3.6 capacidad instalada	64
3.6.1 Maquinas de lavado	64
3.6.2 Maquinas de secado	65
3.7 Comercialización del servicio del outsourcing	66
3.7.1 Demanda	66
3.7.2 Atracción de nuevos clientes	67
4. IMPLEMENTACION	
4.1 Plan de implementación	68
4.1.1 Política de calidad	70
4.1.2 Relación de procesos que interactúan, para una salida primordial	72
4.1.3 Actividades necesarias para convertir entradas en salidas deseadas	72
4.1.4 Aplicación de búsqueda de clientes	73
4.1.4.1 Planificación	74
4.1.4.2 Evaluación	74
5. SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA	
5.1 Aspectos administrativos y de organización	77
5.2 Aspectos físicos en las líneas de producción	77
5.3 Programa de control de calidad	79
5.3.1 Estructura de cálculo	80
5.3.2 Hojas de verificación del tipo de servicio para la prenda	81
5.4 Diagrama de Pareto	82

CONCLUSIONES	85
RECOMENDACIONES	89
BIBLIOGRAFIA	91

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Organigrama de la empresa	4
2	Foto overol	5
3	Foto overol azul	6
4	Foto camisa de uniforme	6
5	Foto pantalón	7
6	Foto pantalón azul	7
7	Foto bata blanca	8
8	Foto bata celeste	8
9	Distribución de la planta	9
10	Los Therbling	19
11	Relación espiral Juran	22
12	Tipo de prendas	32
13	Tipo de prendas y sus colores	32
14	Foto lavadora industrial	33
15	Foto extractora industrial	34
16	Diagrama de recorrido de lavado	35
17	Diagrama de flujo de lavado	36
18	Diagrama de operaciones de lavado	37
19	Foto secadora industrial	39
20	Foto secadora industrial	39
21	Diagrama de recorrido de secado	40
22	Diagrama de flujo de secado	41

23	Diagrama de operaciones de secado	42
24	Maquinaria que se utiliza en el proceso de planchado	43
25	Foto de caldera	44
26	Foto de plancha industrial	44
27	Diagrama de recorrido de planchado	45
28	Diagrama de flujo de planchado	46
29	Diagrama de operaciones de planchado	47
30	Diagrama de recorrido de empaque	48
31	Diagrama de flujo de empaque	49
32	Diagrama de operaciones de empaque	50
33	Temperatura de la secadora	54
34	Tiempo y temperatura adecuada para el proceso de secado	57
35	Diagrama de flujo propuesta de mejoramiento	59
36	Diagrama de recorrido para la propuesta de mejoramiento	60
37	Especificaciones de las maquinas de lavado y extractado	64
38	Porcentaje de humedad adecuado	65
39	Temperatura adecuada para el secado con un porcentaje de humedad del 32%	66
40	Hoja para presentación para nuevos clientes	67
41	Matriz para un plan de implementación	68
42	Hoja de registro para el control de calidad	71
43	Hoja para destrezas de los operarios	73
44	Formato para evaluar el plan de búsqueda	75

	nuevos clientes	
45	Hoja para controlar la materia prima que se utiliza en los procesos	82

TABLAS

I	Balance de líneas	51
II	Tiempo cronometrado clasificación de prendas	55
III	Tiempo cronometrado empaque de prendas	58
IV	Balance de líneas propuesta de mejoramiento	61
V	Datos sobre propuesta de mejoramiento	62

GLOSARIO

Balance de líneas	Se realiza para mantener los recursos de una empresa balanceado, podemos hallar la capacidad de distribución de manera de minimizar los problemas de operación, mano de obra, maquinaria, materiales, insumos etc.
Capacidad instalada	Volumen de producción que se puede obtener con los recursos disponibles de una compañía.
Eficiencia	Es encausar los recursos para llegar a obtener los objetivos propuestos.
Productividad estándar	Producción por hora, técnicamente aceptable.
Productividad teórica	Capacidad de producción en una hora, sin paradas de máquina.
Tiempo operando	Lapsos de tiempo en los cuales la máquina esta produciendo.
Tiempo muerto	Lapsos de tiempo, dentro de un ciclo de fabricación, en los cuales la máquina no esta produciendo.

Tiempo normal	Es el tiempo obtenido cuando se aplicara al tiempo observado, el factor de corrección, por clasificación del operario.
Tiempo operado	Lapsos de tiempo en los cuales la máquina esta produciendo.

RESUMEN

En la empresa Lavandería Montserrat donde se realiza el proceso de lavado, secado y empaque de prendas (outsourcing), se requiere del análisis y evaluación de las diferentes operaciones tomando en cuenta el recurso humano, tiempos de procesos, distribución de equipo, con el fin de establecer y crear mejoras en los procesos para mejorar y aumentar la eficiencia y rendimiento de las condiciones actuales dentro de la planta de producción. Utilizando el marco conceptual para tener claro como ejecutar las soluciones específicas en los procesos.

Con el estudio de tiempos y de balance de líneas abarcamos todos los procesos, con la finalidad de realizar mejoras, ya que se cuenta con herramientas técnicas y teóricas, ya que la empresa no cuenta en la actualidad con datos históricos sobre sus operaciones, personal operativo etc. Se analizan los antecedentes de la situación actual para buscar mejoras en los diferentes procesos, personal operativo para evitar tareas innecesarias, tiempos muertos e improductivos, con el fin de optimizar los recursos utilizados, aumentando la productividad en beneficio de la empresa.

Se realizo cambios en la distribución de maquinaria, para evitar fatiga de los operarios, y eliminar los tiempos de transportes, también se analizo el proceso de secado y planchado de prendas llegando a la conclusión que se debía eliminar el proceso de planchado ya que el proceso de secado era suficiente para que pasara al proceso de empaque así eliminado el cuello de botella en la empresa.

También analizamos que la empresa tiene la capacidad de procesar un mayor número de unidades ya que la capacidad de procesar 565 unidades diarias, además se establecerá una política de calidad que será de beneficio para el prestigio de la empresa y que nos servirá para atraer nuevos clientes.

Se tomo en cuenta a toda la empresa para seguir una cultura de planta, valores, conocimientos y habilidades, podremos evaluar estos aspectos por medio de indicadores de desempeño y la evaluación de resultados.

OBJETIVOS

General

Desarrollar e implementar los dispositivos en mejoramiento en las actividades en el área industrial, en una lavandería, de tal manera que la producción aumente y se minimice su costo.

Específicos:

1. Establecer la capacidad tecnológica para prestar el servicio.
2. Establecer los puntos críticos o de mayor riesgo y cuellos de botella en la línea de proceso, para considerarlos en el programa de mejoras.
3. Mejorar las estaciones de trabajo, basándonos en los aspectos ergonómicos.
4. Definir la estructura organizativa, procesos actuales y distribución de la planta.
5. Identificar las limitaciones que se pueden presentar para llevar a cabo el estudio de mejoramiento.

6. Fortalecer los principios de mejora continua, basándonos en documentar todas las actividades que se efectúen en el proceso.
7. Implementar las soluciones del estudio, en un rango menor a un año.

INTRODUCCION

En Guatemala, las empresas familiares (pequeñas empresas) deben afrontar día a día un sin número de problemas, como: la baja calificación del personal, la alta movilidad de la mano de obra, la infraestructura física, la escasa formación gerencial y la baja tecnología.

Sabiendo que estos son solo algunos de los problemas a los cuales un alto porcentaje de las empresas familiares afrontan, podremos deducir que esta situación ocurre por una falta de una organización bien definida, el tiempo y la forma de realizar el proceso que influyen en la productividad y la eficiencia con que se trabaja en la línea de producción, esta comparación da los resultados de la situación actual, con un establecimiento de normas y controles en la operación, un mantenimiento adecuado para la maquinaria los cuales dependen de la eficiencia del proceso y la calidad del servicio dado que estos aspectos se pueden realizar mediante estudios de tiempos y análisis de las operaciones de la línea de producción seremos mas específicos nos enfocaremos en aumentar la productividad en el tiempo de realización de una operación del proceso o en varias y en la forma de efectuar dicha operación.

Es por ello, que con el presente trabajo de graduación se pretende demostrar que la aplicación teórica y técnica puede ayudar a dicha empresa en el proceso actual, basado en la información obtenida en los diferentes estudios y análisis, con el afán de aumentar la eficiencia, el cual es el principal objetivo, también el de incrementar su productividad en la mejora

de los métodos operacionales actuales y tener mayor competitividad en el mercado.

Guatemala enfrenta una globalización, en donde la competencia (a veces desleal) amplía sus clientes y servicios, con lo anteriormente mencionado, se debe estar preparados para competir, ser productivos y aprovechar las oportunidades que en el mercado se presentan como el outsourcing.

En el estudio se efectuará un análisis actual de la empresa, se definirá la empresa en el mercado a dónde quiere llegar, cómo quiere llegar, con qué recurso humano debe contar, para llegar a los objetivos trazados. Aquí es donde interviene el Ingeniero Industrial para evaluar, especificar, analizar la planificación y aplicación de promociones que son un procedimiento sencillo, útil y esencial para alcanzar metas concretas, esto nos lleva a una finalidad de predecir los resultados que obtendrá de dichos estudios.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1 Antecedente general

1.1.1 La empresa

En el año 1979 inicia la empresa Lavandería Montserrat dedicada a prestar servicio de limpieza de ropa conocido como lavado en seco, actualmente cuenta con una nueva línea de producción la cual es el outsourcing.

Con este nuevo servicio la empresa tiene como mercado objetivo los restaurantes, laboratorios etc., la empresa se clasifica como tipo pequeña, con un personal operativo de 15 personas de planta, trabajando en turnos de 8 horas.

1.1.2 Ubicación

La empresa lavandería Montserrat se encuentra ubicada en la 2da. Calle 11-71 zona 4 de Mixco, colonia Monte Real.

1.1.3 Visión

Ser la empresa líder en servicios de limpieza de equipo personal, en el mercado nacional.

1.1.4 Misión

Prestar un servicio con estándares de calidad, contando con el apoyo de personal motivado y calificado.

1.1.5 Mercadeo

Lavandería Montserrat busca al cliente, ofreciendo su servicio de outsourcing, describiéndole al futuro cliente las características del tipo de servicio que se le realiza a las prendas y los beneficios del servicio que se le desea prestar.

1.1.6 Estructura Organizacional

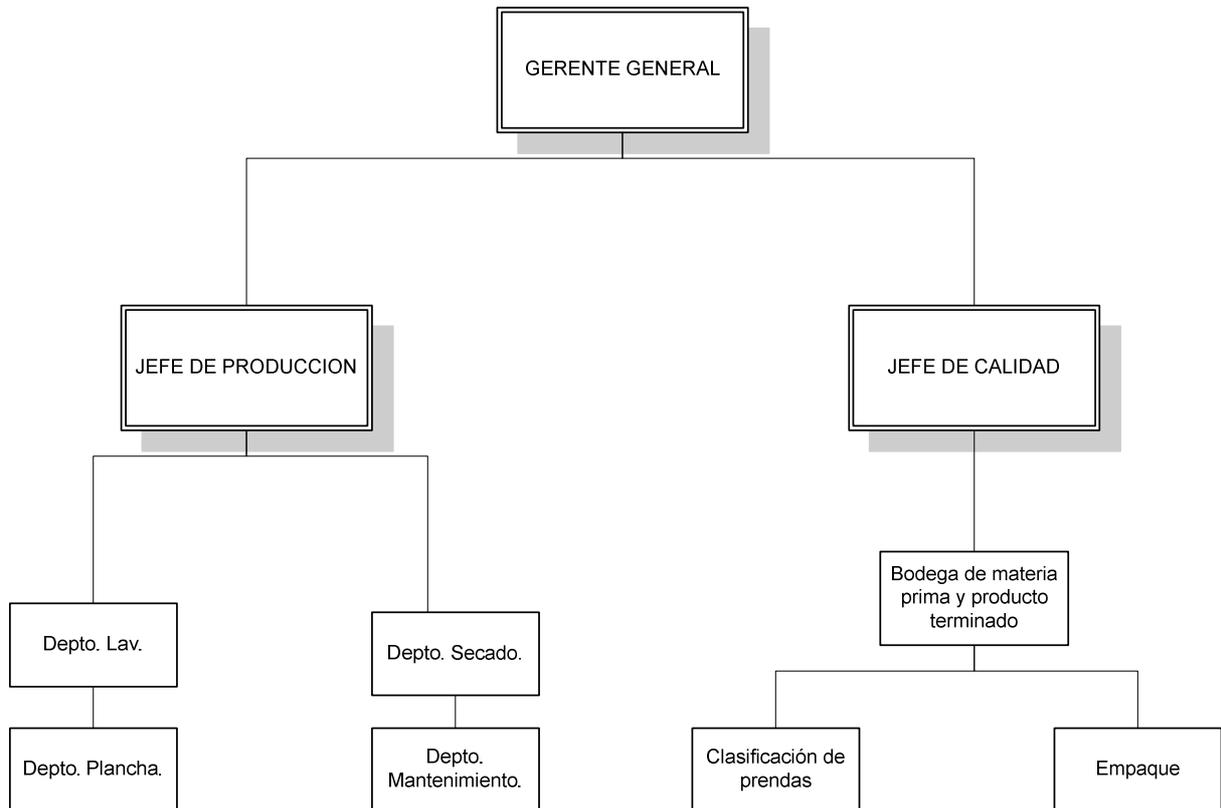
La empresa cuenta con una estructura definida en la cual la alta dirección es la que toma las decisiones trascendentales, contando con encargados de para cada área a administrar.

Dentro de la planta el coordinador (encargado) es la persona que tiene a su cargo la dirección y supervisión de las dos áreas en que se divide la producción (producción lavado en seco, producción lavado de overoles y uniformes de empresas).

El departamento de logística es el encargado de todos los movimientos operativos externos e internos en lo que respecta a materias primas, material de empaque, abastecimiento de suministros para el funcionamiento de maquinaria y equipo y la distribución del producto terminado teniendo muy en cuenta el tiempo ya predestinado de entrega.

El departamento administrativo es el encargado de la contratación de personal y llevar los registros contables de la empresa.

Figura 1. Organigrama de la empresa.



1.1.7 Servicios que presta la empresa

Los servicios se prestan en paquete completo, esto quiere decir en primer lugar el servicio de lavado en seco cuenta con lavado, secado, planchado, sastrería (si lo amerita) y empaçado, el segundo es el servicio personal el cual la persona hace uso de maquinas para lavar su ropa y secar el tercero cuenta con servicio de limpieza de overoles y uniformes de las empresas, a esto se le aplica lavado, secado, sastrería (si lo amerita) y empaçado.

Figura 2. Foto overol.



Figura 3. Foto overol azul.



Figura 4. Foto se muestra camisa de uniforme.



Figura 5. Foto de pantalón.



Figura 6. Foto pantalón azul.



igura 7. Foto bata blanca.



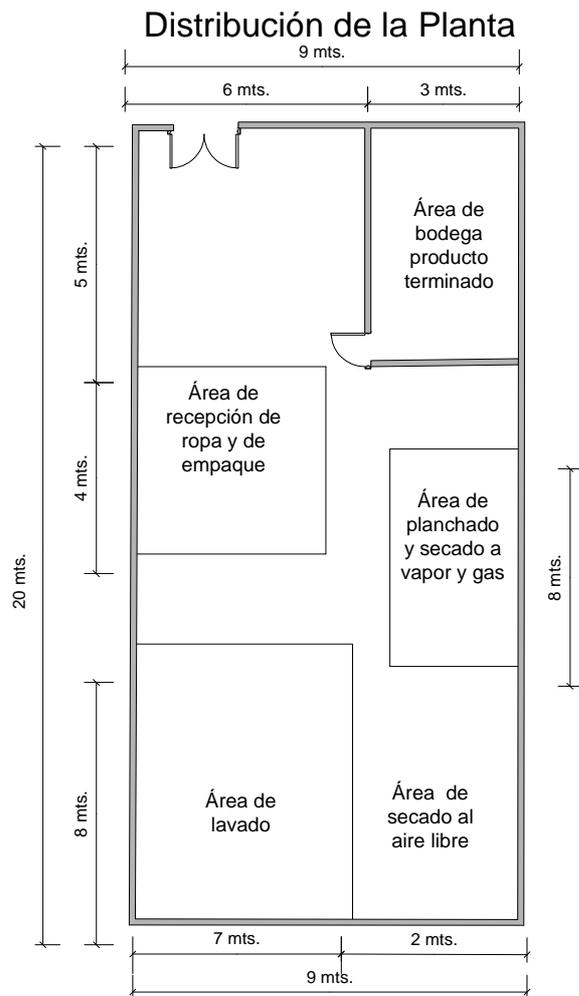
Figura 8. Foto bata celeste.



1.1.8 De la planta de producción

La planta de producción consiste en una sola nave donde están distribuidas las distintas áreas como bodega (materia de producto terminado, materia prima), líneas de producción, áreas de preparación, oficina.

Figura 9. Distribuciones de la planta.



1.2 Marco conceptual

1.2.1 Análisis de operaciones

Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; incluye además, toda la información que se considera necesaria para el análisis tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido.

Con fines analíticos y como ayuda para descubrir y eliminar ineficiencias, es conveniente clasificar las acciones que tienen lugar durante un proceso dado en cinco clasificaciones. Éstas se conocen bajo términos de operaciones, transporte, inspección, retrasos o demoras y almacenajes.

1.2.1.1 Diagrama de análisis de operaciones

Los [diagramas](#) generales son una representación gráfica que muestran en forma clara las diferentes actividades, que se llevan a cabo durante un [proceso](#) industrial y administrativo. Se clasifican en diagramas de proceso, operación y recorrido, cada uno de los cuales tiene aplicaciones específicas. Como las siguientes:

DIAGRAMAS DE OPERACIONES: Permite visualizar solo [operaciones](#) e inspecciones que se ejecutan durante la elaboración de un [producto](#), a fin de analizar las relaciones existentes entre operaciones.

DIAGRAMAS DE PROCESOS: Representa gráficamente todas las actividades que se realizan durante la elaboración de un producto, es decir, visualiza operaciones, inspecciones, transportes, almacenajes y demora a fin de analizar [costos](#) ocultos, actividades ocultas en el proceso productivo. Permite un [análisis](#) completo de la fabricación de una pieza o componente.

DIAGRAMA DE RECORRIDO: Es la representación del [diagrama](#) de proceso en un plano, donde se indica el recorrido y el descongestionamiento (si existe) durante el proceso productivo, además permite revisar la [distribución](#) del equipo en la planta. Existen dos tipos:

1. Tipo "Material": presenta el proceso según los hechos ocurridos al material.
2. Tipo "[Hombre](#)": presenta el proceso referidos a las actividades del hombre.

SIMBOLOGÍA DE LAS DIVERSAS ACTIVIDADES

OPERACIÓN: Es cuando se cambia intencionalmente en cualquiera de sus características físicas o químicas, es montado o desmontado de otro objeto, o se arregla, o prepara para otra operación, [transporte](#), inspección o almacenaje. También tiene lugar una operación cuando se da o recibe [información](#) o cuando se traza un [plan](#) o se realiza un [cálculo](#).



TRANSPORTE: Es cuando un objeto es trasladado de un lugar a otro, excepto cuando dichos traslados son una parte de la operación o bien son ocasionado por el operario en el punto de [trabajo](#) durante una operación o inspección.



INSPECCIÓN: Tiene lugar una inspección cuando un objeto es examinado para su identificación se verifica su [calidad](#) o cantidad en cualquiera de sus características.



DEMORA: Es cuando ocurre un retraso a un objeto cuando las condiciones excepto aquellas que intencionalmente cambian las características químicas o físicas del objeto, no permiten una inmediata realización de la [acción](#) planeada siguiente.



ALMACENAJE: Tiene lugar un almacenaje cuando un objeto se mantiene y protege contra un traslado no autorizado, indicado por triangulo invertido.



ACTIVIDAD COMBINADA: Es cuando se desea indicar actividades realizadas conjuntamente o por el mismo operario en el mismo punto de trabajo los [símbolos](#) empleados para dichas actividades se combinan como por ejemplo el círculo inscrito en un cuadrado para representar una operación e inspección combinada.



1.2.1.2 Principios de la economía de movimientos

Hay tres principios básicos, de economía de movimientos los relativos al uso del cuerpo humano, los relativos a la disposición y condiciones en el sitio de trabajo y los relativos al diseño del equipo y las herramientas.

Primer principio:

Los relativos al uso del cuerpo humano ambas manos deben comenzar y terminar simultáneamente los elementos o divisiones básicas de trabajo y no deben estar inactivas al mismo tiempo, excepto durante los periodos de descanso.

Los movimientos de las manos deben ser simétricos y efectuarse simultáneamente al alejarse del cuerpo y acercándose a éste. Siempre que sea posible deben aprovecharse el impulso o ímpetu físico como ayuda al trabajador y reducirse a un mínimo cuando haya que ser contrarrestado mediante un esfuerzo muscular.

Son preferibles los movimientos continuos en línea recta en vez de los rectilíneos que impliquen cambios de dirección repentinos y bruscos. Deben emplearse el menor número de elementos o therbligs y éstos se deben limitar de más bajo orden o clasificación posible.

Estas clasificaciones, enlistadas en orden ascendente del tiempo y el esfuerzo requeridos para llevarlas a cabo, son:

1. Movimientos de dedos.
2. Movimientos de dedos y muñeca.
3. Movimientos de dedos, muñeca y antebrazo.
4. Movimientos de dedos, muñeca, antebrazo y brazo.
5. Movimientos de dedos, muñeca, antebrazo, brazo y todo el cuerpo.

Debe procurarse que todo trabajo que pueda hacerse con los pies se ejecute al mismo tiempo que el efectuado con las manos. Hay que reconocer que los movimientos simultáneos de los pies y las manos son difíciles de realizar. Los dedos cordial y pulgar son los más fuertes para el trabajo. El índice, el anular y el meñique no pueden soportar o manejar cargas considerables por largo tiempo. Los pies no pueden accionar pedales eficientemente cuando el operario está de pie. Los movimientos de torsión deben realizarse con los codos flexionados. Para asir herramientas deben emplearse las falanges o segmentos de los dedos, más cercanos a la palma de la mano.

Segundo principio:

Los relativos a la disposición y condiciones en el sitio de trabajo
Deben destinarse sitios fijos para toda la herramienta y todo el material, a fin de permitir la mejor secuencia de operaciones y eliminar o reducir los therbligs buscar y seleccionar.

Hay que utilizar depósitos con alimentación por gravedad y entrega por caída o deslizamiento para reducir los tiempos alcanzar y mover; asimismo, conviene disponer de expulsores, siempre que sea posible, para retirar automáticamente las piezas acabadas.

Todos los materiales y las herramientas deben ubicarse dentro del perímetro normal de trabajo, tanto en el plano horizontal como en el vertical. Conviene proporcionar un asiento cómodo al operario, en que sea posible tener la altura apropiada para que el trabajo pueda llevarse a cabo eficientemente, alternando las posiciones de sentado y de pie.

Se debe contar con el alumbrado, la ventilación y la temperatura adecuados. Deben tenerse en consideración los requisitos visuales o de visibilidad en la estación de trabajo, para reducir al mínimo la fijación de la vista.

Un buen ritmo es esencial para llevar a cabo suave y automáticamente una operación y el trabajo debe organizarse de manera que permita obtener un ritmo fácil y natural siempre que sea posible

Tercer principio:

Los relativos al diseño del equipo y las herramientas, deben efectuarse, siempre que sea posible, operaciones múltiples con las herramientas combinando dos o más de ellas en una sola, o bien disponiendo operaciones múltiples en los dispositivos alimentadores, si fuera el caso (por ejemplo, en tornos con carro transversal y de torreta hexagonal).

Todas las palancas, manijas, volantes y otros elementos de control deben estar fácilmente accesibles al operario y deben diseñarse de manera que proporcionen la ventaja mecánica máxima posible y pueda utilizarse el conjunto muscular más fuerte. Las piezas en trabajo deben sostenerse en posición por medio de dispositivos de sujeción.

Tomando los tiempos: hay dos métodos básicos para realizar el estudio de tiempos, el continuo y el de regresos a cero. En el método continuo se deja correr el cronómetro mientras dura el estudio. En esta técnica, el cronómetro se lee en el punto terminal de cada elemento, mientras las manecillas están en movimiento. En caso de tener un cronómetro electrónico, se puede proporcionar un valor numérico inmóvil. En el método de regresos a cero el cronómetro se lee a la terminación de cada elemento, y luego se regresa a cero de inmediato. Al iniciarse el siguiente elemento el cronómetro parte de cero. El tiempo transcurrido se lee directamente en el cronómetro al finalizar este elemento y se regresa a cero otra vez, y así sucesivamente durante todo el estudio.

1.2.1.3 Objetivos del estudio de métodos de movimiento

Del estudio de tiempos hay que minimizar el tiempo requerido para la ejecución de trabajos, conservar los recursos y minimizan los costos, efectuar la producción sin perder de vista la disponibilidad de energéticos o de la energía y proporcionar un producto que es cada vez más confiable y de alta calidad. Del estudio de movimientos eliminar o reducir los movimientos ineficientes y acelerar los eficientes ahora se deben analizar sus principales características por separado en forma visual con una base de micro movimientos.

1.2.1.4 Procedimiento de estudio de método de movimiento

Para obtener un estándar es necesario que el operario domine a la perfección la técnica de la labor que se va a estudiar. El método a estudiar debe haberse estandarizado el empleado debe saber que está siendo evaluado, así como su supervisor y los representantes del sindicato el analista debe estar capacitado y debe comprender contar con todas las herramientas necesarias para realizar la evaluación el equipamiento del analista debe comprender al menos un cronómetro, una planilla o formato preimpreso y una calculadora. Elementos complementarios que permiten un mejor análisis son la filmadora, la grabadora y en lo posible un cronómetro electrónico y una computadora personal la actitud del trabajador y del analista debe ser tranquila y el segundo no deberá ejercer presiones sobre el primero.

El estudio de movimientos se puede aplicar en dos formas, el estudio visual de los movimientos y el estudio de los micro movimientos. El primero se aplica más frecuentemente por su mayor simplicidad y menor costo, el segundo sólo resulta factible cuando se analizan labores de muchas actividades, cuya duración y repetición son elevadas.

Figura 10. Los Therbling.

THERBLIG	LETRA O SIGLA	COLOR
Buscar	B	negro
Seleccionar	SE	Gris Claro
Tomar o Asir	T	Rojo
Alcanzar	AL	Verde Olivo
Mover	M	Verde
Sostener	SO	Dorado
Soltar	SL	Carmín
Colocar en posición	P	Azul
Precolocar en posición	PP	Azul Cielo
Inspeccionar	I	Ocre Quemado
Ensamblar	E	Violeta Oscuro
Desensamblar	DE	Violeta Claro
Usar	U	Púrpura
Retraso Inevitable	DI	Amarillo Ocre
Retraso Evitable	DEV	Amarillo Limón
Planear	PL	Castaño o Café
Descansar	DES	Naranja

Estos movimientos se dividen en:

Eficientes:

- De naturaleza física o muscular: alcanzar, mover, soltar y precolocar en posición.
- De naturaleza objetiva o concreta: usar, ensamblar y desensamblar.

Ineficientes:

- Mentales o Semimentales: buscar, seleccionar, colocar en posición, inspeccionar y planear.
- Retardos o dilaciones: retraso evitable, retraso inevitable, descansar y sostener.

1.2.1.5 kaizen

Kaizen es lo opuesto a la complacencia. Kaizen es un sistema enfocado en la mejora continua de toda la empresa y sus componentes, de manera armónica y proactiva. El Kaizen surgió en El Japón como resultado de sus imperiosas necesidades de superarse a si misma de forma tal de alcanzar a las potencias industriales de occidente y así ganar el sustento para una gran población que vive en un país de escaso tamaño y recursos. Hoy el mundo en su conjunto tiene la necesidad imperiosa de mejorar día a día. La polución ambiental, el continuo incremento de la población a nivel mundial y el agotamiento de los recursos tradicionales más fácilmente explotables, hacen necesaria la búsqueda de soluciones, las cuales sólo podrán ser alcanzadas mediante la mejora continua en el uso de los recursos en un mundo acostumbrado al derroche y el despilfarro.

El Kaizen se puede definir como aquella forma que buscan las empresas para realizar un mejoramiento continuo con base a pequeños cambios. El término Kaizen proviene del

japonés, en el que “Kai” se traduce al español como “cambio”, y “Zen” que se entiende como “mejoramiento”. La idea del Kaizen no es realizar grandes cambios, si no que a partir de pequeñas y simples modificaciones, poder mejorar la calidad y reducir los costos de producción. De este modo, se cambian todos aquellos aspectos que no permiten mejorar el servicio a los clientes ni mejorar la calidad de los productos. La idea es ir realizando mínimas modificaciones a diario, ya que, a fin de cuentas se habrán realizado más de 300 mejoras en solo un año. Así, sin tener que realizar grandes esfuerzos, a través del Kaizen se favorecerá la reducción de costos y un mejoramiento integral de la empresa. Lo anterior se realiza llevando a cado las denominadas Ss. La primera de ellas es “Seire”, que se entiende como organización. A través de su implementación, es posible poner cada cosa en su lugar y encontrar un lugar para cada cosa. De esta manera, hay que preguntarse si cada persona del personal tiene bien claras sus funciones y si se sabe en qué lugar se encuentran ubicadas las cosas, además es necesario verificar si se realizan reuniones para ver si las tareas se han cumplido.

1.2.1.6 Juran

Calidad, según Juran tiene múltiples significados. Dos de esos significados son críticos, no solo para planificar la calidad sino también para planificar la calidad sino también para planificar la [estrategia](#) empresarial. Calidad: Se refiere a la ausencia de deficiencias que adopta la forma de: Retraso en las entregas, fallos durante los [servicios](#), facturas incorrectas, cancelación de [contratos](#) de ventas, etc. Calidad es " adecuación al uso". Crear la conciencia de la crisis de la calidad, el [papel](#) de la planificación de la calidad en esa crisis y la necesidad de revisar el enfoque de la planificación de la calidad.

"La espiral [muestra](#) una secuencia típica de actividades para poner un [producto](#) en le [mercado](#). En las grandes empresas departamentalizamos esas actividades. Como resultado cada departamento realiza un proceso operativo, produce un producto y suministra dicho producto a otros departamentos receptores pueden ser considerados "[clientes](#)" que reciben los productos procedentes de los departamentos [proveedores](#).

Figura 11 . Relaciones espiral Juran.

Proveedor	Producto (Bienes y Servicios)	Cliente
Cliente	Información sobre las necesidades	Desarrollo del producto
Desarrollo del producto	Diseños del producto	Operaciones
Operaciones	Bienes, servicios	Marketing
Marketing	Bienes, servicios	Cientes

1.2.2 Estudio de tiempos

Es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número de observaciones, el tiempo para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido. Se deben compaginar las mejores técnicas y habilidades disponibles a fin de lograr una eficiente relación hombre-máquina. Una vez que se establece un método, la responsabilidad de determinar el tiempo requerido para fabricar el producto queda dentro del alcance de este trabajo. También está incluida la responsabilidad de vigilar que se cumplan las normas o estándares predeterminados, y de que los trabajadores sean retribuidos adecuadamente según su rendimiento. Estas medidas incluyen también la definición del problema en relación con el costo esperado, la reparación del trabajo en diversas operaciones, el análisis de cada una de éstas para determinar los procedimientos de manufactura más económicos según la producción considerada, la utilización de los tiempos apropiados y, finalmente, las acciones necesarias para asegurar que el método prescrito sea puesto en operación cabalmente. Es necesario que, para llevar a cabo un estudio de tiempos, el analista tenga la experiencia y conocimientos necesarios y que comprenda en su totalidad una serie de elementos que a continuación se describen para llevar a buen término dicho estudio. Su tiempo,

en primer orden es una decisión que depende del objetivo general que perseguimos con el estudio de la medición. Se pueden emplear criterios para hacer la elección:

- El orden de las operaciones según se presentan en el proceso
- La posibilidad de ahorro que se espera en la operación. Relacionado con el costo anual de la operación que se calcula mediante la siguiente ecuación:
- Costo anual d operación = (actividad anual)(tiempo de operación)(salario horario)
- Según necesidades específicas.

1.2.2.1 Técnicas de los estándares de tiempo

Existen varias técnicas para el desarrollo de los estándares de tiempo, las cuales se mencionan a continuación.

- Sistemas de estándares de tiempo predeterminados
- Estudio de tiempos con cronometro
- Muestreo del trabajo
- Datos estándares
- Estándares de tiempo de opinión experta y de datos históricos

1.2.2.2 Estudio de tiempos con cronometro

Es el método en el que piensan la mayoría de los empleados de manufactura cuando hablan de estándares de tiempo. Existen varios tipos de cronómetros.

- De tapa: en centésimas de minuto
- Continuo: en centésimas de minuto
- Tres cronómetros: cronómetros continuos
- Digital: en milésimas de minuto
- TMU (unidades de medida de tiempo): en cienmilésimas de hora
- Computadora: en milésimas de minuto

1.2.2.2.1 Tolerancias

Son el tiempo añadido al tiempo normal, para hacer que el estándar sea práctico y alcanzable. Las tolerancias se clasifican en tres categorías:

Personales. Es aquel tiempo que se concede a un empleado para cuestiones personales. El tiempo personal apropiado se ha definido como aproximadamente un 5% del día de trabajo, es decir, 24 minutos al día.

Por fatiga. Es el tiempo que se concede a un empleado para que se recuperé del cansancio. La tolerancia por fatiga básica es de 5% por cada 10 lbs., divididos la frecuencia de levantar el peso.

Retrasos. Se consideran inevitables porque están fuera del control del operador. Algo ocurre que impide al operador trabajar.

1.2.2.2.2 Métodos de aplicar las tolerancias

Las tolerancias se suman de cuatro formas. Cada planta de producción tiene su propio formulario y procedimiento de estudio de tiempos. El formulario indica cuál es el método que se emplea para aplicar tolerancias.

Método 1: 18.5 horas por 1,000. Este es el más sencillo de todos y reduce las operaciones matemáticas. También se basa en una tolerancia constante; en este caso, del 10%.

Método 2: Tolerancia constante agregada al tiempo normal total. Es la técnica más común en la industria. Cada departamento o planta tiene una única tasa de tolerancia. La tolerancia promedio está entre 10% y 15%. Debe incluirse una explicación de lo que conforma la tolerancia.

Método 3: Técnica de tolerancias elementales. La teoría que funda esta técnica es que cada elemento de un trabajo puede tener diferentes tolerancias. La ventaja evidente de este método es que se obtienen mejores estándares de tiempo elementales. La desventaja es que hay que hacer más operaciones matemáticas.

1.2.2.2.3 Balance de líneas

Una de los problemas más importantes que se tiene dentro de la manufactura, es el de **asegurar un flujo continuo y uniforme de los productos a través de los diferentes procesos dentro de la planta**. Esto es debido a que los tiempos de operación por parte de las personas, es variable según un sin número de factores, como lo son el cansancio, la curva de rendimiento, el nivel de aprendizaje, dificultad de la operación, temperatura, etc, además de la mano de obra, se cuenta con recursos que pueden limitar en un momento dado como lo son las máquinas, materiales, insumos, etc; hallar la distribución de la capacidad de manera de minimizar este problema es lo que se conoce como **Balance de Línea**. El Balance de Línea debe realizarse según el proceso productivo que se tenga. Recordemos que existen muchas configuraciones posibles de procesos productivos. Por ejemplo, si se tiene una serie de operaciones subsecuentes divididos entre secciones o departamentos, con relativamente pocos productos, pero con gran volumen, a esto lo llamamos **Producción en Línea** (o Flujo Lineal), pero si para los diferentes productos, debemos realizar diferentes operaciones, con diferentes rutas de proceso, a esto lo llamamos **Proceso Intermitente** (o Job Shop en inglés). Un ejemplo del primer tipo de proceso lo tenemos en una embotelladora de gaseosas y del segundo en una fábrica de muebles. La tercera forma de producción es la de **producción por proyectos**, es aquella en la que la producción de un sólo ítem nos podemos estar demorando un buen tiempo... por ejemplo en un astillero de submarinos, en la fabricación de un edificio, de aviones, etc., y ahora, en tiempos relativamente recientes, se ha puesto de moda la manufactura modular, es aquella dónde a una línea de producción la dividimos en varias, para que cada una se encargue de una referencia, reduciendo los tamaños de lote, el tiempo de carga de la línea, el inventario en proceso, aumentando la flexibilidad, y el tiempo de respuesta. Un ejemplo para este tipo de producción lo podemos encontrar en Confección.

1.2.3 Capacidad Instalada

En términos de la industria manufacturera en general, la capacidad instalada se refiere al volumen de producción que se puede obtener con los recursos disponibles de una compañía en determinado momento (recursos como dinero, equipos, personal, instalaciones, etc.). La

manera de obtenerla es calcular cuántas unidades de producto puede la empresa fabricar por hora, y multiplicar eso por las horas laborables disponibles.

Normalmente se calcula por familia de productos, ya que son los que comparten un proceso similar y nos puede dar una tasa de producción promedio. Por ejemplo, si habláramos de una máquina que puede producir 100 piezas por hora y que la empresa trabaja 8 horas al día, 5 días a la semana, hablaríamos de una capacidad instalada de:

$$100 * 8 * 5 = 4,000 \text{ piezas a la semana.}$$

Normalmente, como la producción en piezas es muy subjetiva, se manejan unidades como toneladas que se pueden procesar por unidad de tiempo.

1.2.4 Mercadeo

El proceso de desarrollar un plan de mercadeo debe ser similar al proceso cuando un niño empieza a dar sus primeros pasos. Se debe aprender y descubrir el mercado, desarrollar las capacidades empresariales, conocer las fortalezas y debilidades, establecer objetivos claros y medibles en el marco de las fortalezas y las debilidades, desarrollar las estrategias y planes que permitan alcanzar los objetivos planteados, ejecutar los planes para que las cosas sucedan según lo programado y por último analizar los resultados y tomar las medidas correctivas necesarias.

1.2.4.1 Características de mercado de servicio

Un plan de mercadeo debe incluir un resumen ejecutivo del plan, luego una revisión del mercado con análisis de tendencias, segmentos mercado objetivo. Seguidamente un análisis de la competencia, análisis de los productos y del negocio, [análisis foda](#), objetivos y metas planteadas en términos de [ventas](#), y objetivos mercadológicos, estrategias de [posicionamiento](#), producto, precio, distribución, comunicación, planes de acción y formas de implementación, que incluyen plan de [medios](#), [presupuestos](#), cronograma y tareas y por último un modelo de [evaluación](#) que permita conocer el avance y los resultados de ventas.

1.2.4.2 Relaciones Públicas

Teniendo definido el marco de un plan de mercadeo, procederemos a definir cada uno de sus componentes con mayor detalle. Resumen ejecutivo incluye un resumen corto de los planes para que sea revisado por el grupo ejecutivo, incluye resumen del mercado, competencia, productos, [foda](#), estrategias, planes de acción cronogramas y [métodos](#) de evaluación. Análisis del mercado: es el proceso de describir cual es la situación del mercado en el momento del estudio, y debe claramente incluir el tamaño del mercado, su actividad hacia el crecimiento, cambios previsibles, [segmentación](#) del mercado y competencia y grupo objetivo incluyendo su [demografía](#). Así mismo dentro el grupo objetivo también debe procederse con el análisis psicográfico para conocer las percepciones acerca de los beneficios y el valor del producto o servicio, en pocas palabras conocer por que compran o utilizan el producto o servicio. Dentro del análisis de la competencia se debe tener en cuenta en adición a la competencia directa sino los sustitutos o competencia indirecta. Se debe proceder con un análisis FODA y como se puede capitalizar las debilidades y amenazas.

2. SITUACION ACTUAL

La situación actual de la línea de producción permite evaluar las mejoras al proceso, a través de esta evaluación se puede determinar operaciones y actividades innecesarias que retrasan la eficiencia de la línea de producción.

2.1 Proceso de clasificación de ropa

Las prendas se clasifican por el tipo de prenda y color, este proceso es fundamental, ya que la diferencia de tono puede crear mancha de otro color es las prendas, el otro factor es que

a cada tipo de tono se le aplica diferente tipo de detergente, para que actúe de la forma adecuada en la prenda, esta clasificación ayuda a preparar lotes de 40 piezas para el inicio del proceso de lavado.

2.1.1 Tipos de prendas

La siguiente tabla describe los diferentes tipos de prendas que se trabajan en la lavandería:

Figura 12. Tipo de prendas.

TIPO DE PRENDA	COLORES DE LAS PRENDAS
Overoles	Azul, gris, celeste y blanco
Batas	Celeste y Blancas
Camisas	Gris con azul, gris, celeste y blanca
Pantalón	Azul, celeste y blanco

2.1.1.1 Proceso de lavado

Como anteriormente se ha mencionado, se lavan 4 tipos de prenda las cuales son:

Figura 13. Tipo de prendas y sus colores

TIPO DE PRENDA	COLORES DE LAS PRENDAS
Overoles	Azul, gris, celeste y blanco
Batas	Celeste y Blancas
Camisas	Gris con azul, gris, celeste y blanca
Pantalón	Azul, celeste y blanco

Estas ingresan a las maquinas de lavado las cuales tiene la capacidad de lavar 40 unidades, luego se extraen, se cuelga para que pase a su siguiente proceso.

2.1.1.2 Maquinaria

Las lavadoras se cargan con la misma cantidad de overoles, batas, camisas y pantalones, ya que las últimas 2 prendas camisas y pantalones necesitan mayor libertad para que generen abrasión mecánica, ya que son las que contienen mayor suciedad.

Figura 14. Foto 8 lavadora Industrial.



Figura 15. Foto extractora industrial.



2.1.1.3 Diagrama de recorrido

Figura 16. Diagrama de recorrido del lavado.

EMPRESA: LAVANDERÍA MONTSERRAT

TÍTULO: DIAGRAMA DE RECORRIDO

DESCRIPCIÓN: LAVADO DE OVEROLES, BATAS, PANTALONES Y CAMISAS
(lote de 40 unidades)

INICIO: ÁREA DE RECEPCIÓN DE ROPA

HOJA: 1/1

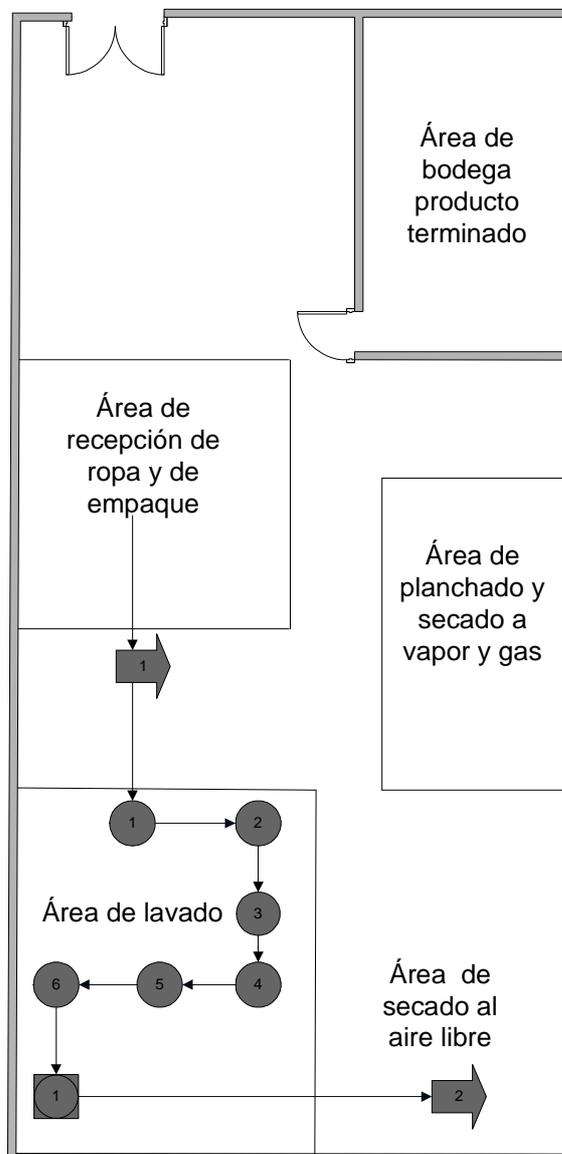
FECHA: OCTUBRE 2008

DEPTO: PRODUCCIÓN

ANALISTA: EDWIN CASIA

MÉTODO ACTUAL

FINALIZA: ÁREA DE SECADO



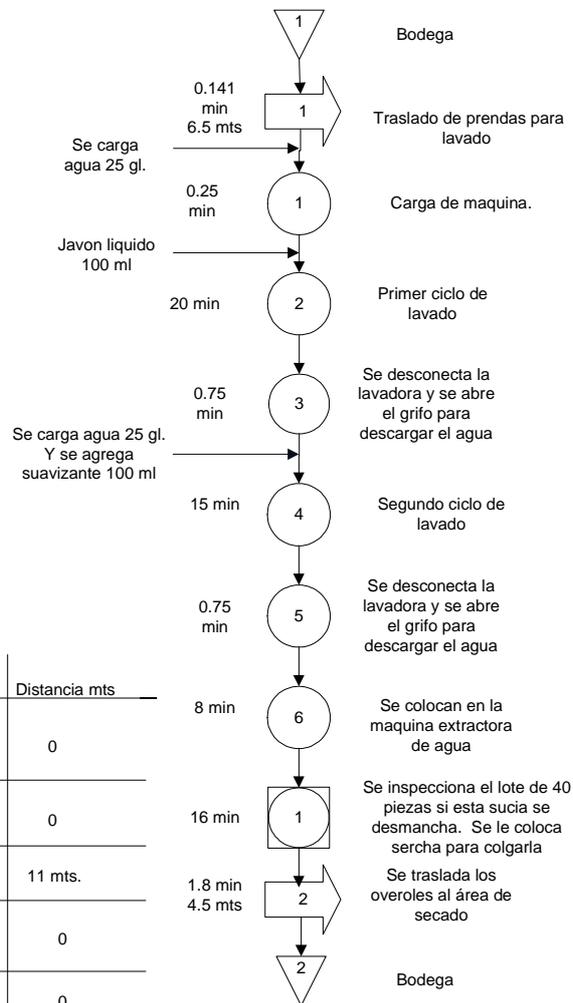
2.1.1.3 Diagrama de flujo.

Figura 17. Diagrama de flujo de lavado.

EMPRESA: LAVANDERÍA MONTSERRAT
 TÍTULO: DIAGRAMA DE FLUJO
 DESCRIPCIÓN: LAVADO DE OVEROLES, BATAS, PANTALONES Y CAMISAS
 (lote de 40 unidades)
 INICIO: ÁREA DE RECEPCIÓN DE ROPA
 HOJA: 1/1

FECHA: OCTUBRE 2008
 DEPTO: PRODUCCIÓN
 ANALISTA: EDWIN CASIA

MÉTODO: ACTUAL
 FINALIZA: ÁREA COLGADO



RESUMEN

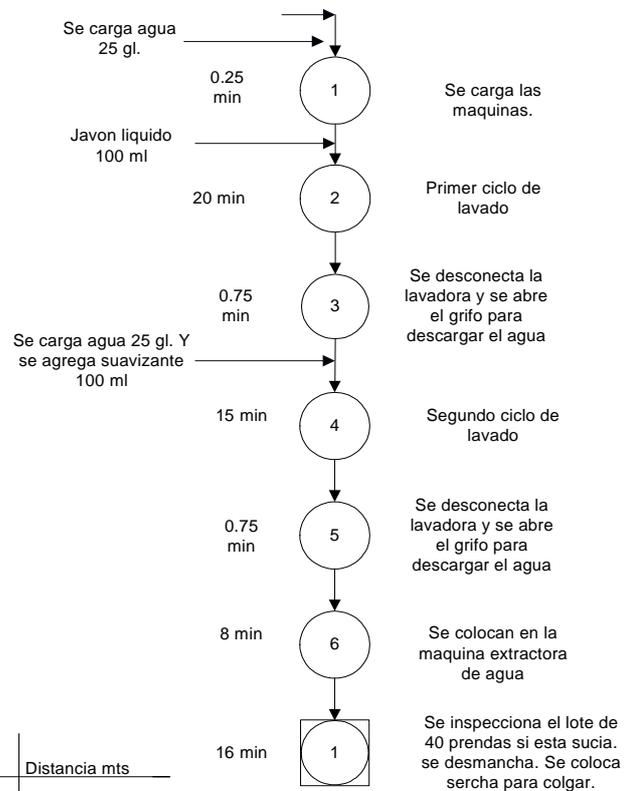
	Descripcion	cantida	Tiempo	Distancia mts
	Bodega	2	0	0
	Operación	6	44.75 min	0
	Trasporte	2	1.9 min.	11 mts.
	demora	0	0	0
	inspeccion	0	0	0
	Operación inspeccion	1	16 min	0
Totales	----- -----	11	62.69 min.	11 mts.

2.1.1.4 Diagrama de operaciones.

Figura 18. Diagrama de operaciones de lavado.

EMPRESA: LAVANDERÍA MONTSERRAT
 TÍTULO: DIAGRAMA DE OPERACIONES
 DESCRIPCIÓN: LAVADO DE OVEROLES, BATAS, PANTALONES Y CAMISAS
 (lote de 40 unidades)
 INICIO: ÁREA DE RECEPCIÓN DE ROPA
 HOJA: 1/1

FECHA: OCTUBRE 2008
 DEPTO: PRODUCCIÓN
 ANALISTA: EDWIN CASIA
 MÉTODO: ACTUAL
 FINALIZA: ÁREA COLGADO



RESUMEN

	Descripción	cantidad	Tiempo s	Distancia mts
▽	Bodega	0	0	0
○	Operación	6	44.75 min	0
→	Transporte	0	0	0
D	demora	0	0	0
□	inspección	0	0	0
◻	Operación inspeccion	1	16 min	0
Totales	-----	8	60.75 min	0

2.1.2 Proceso de secado

Este proceso se lleva a cabo de dos maneras, la primera es utilizando máquinas para secado, las cuales se ingresan lotes de 40 unidades, y la segunda es al aire libre, este proceso es un punto crítico ya que depende de la temperatura podemos omitir el proceso de plancha (este factor se representará en las mejoras a implementar). En este punto es donde se inspecciona las costuras de las prendas, los botones y los cierres, los cuales son reparados sin ningún costo alguno.

2.1.2.1 Maquinaria

Se cuentan con 5 máquinas de secado, las cuales trabajan por medio de gas, 4 máquinas son las que tienen capacidad de 40 unidades para secar solo una máquina tiene capacidad de 18 unidades, en este punto es donde evaluaremos la temperatura para que el proceso de planchado sea omitido en el proceso de operación de las prendas.

Figura19. Foto secadora industrial



Figura 20. Foto secadora industrial.

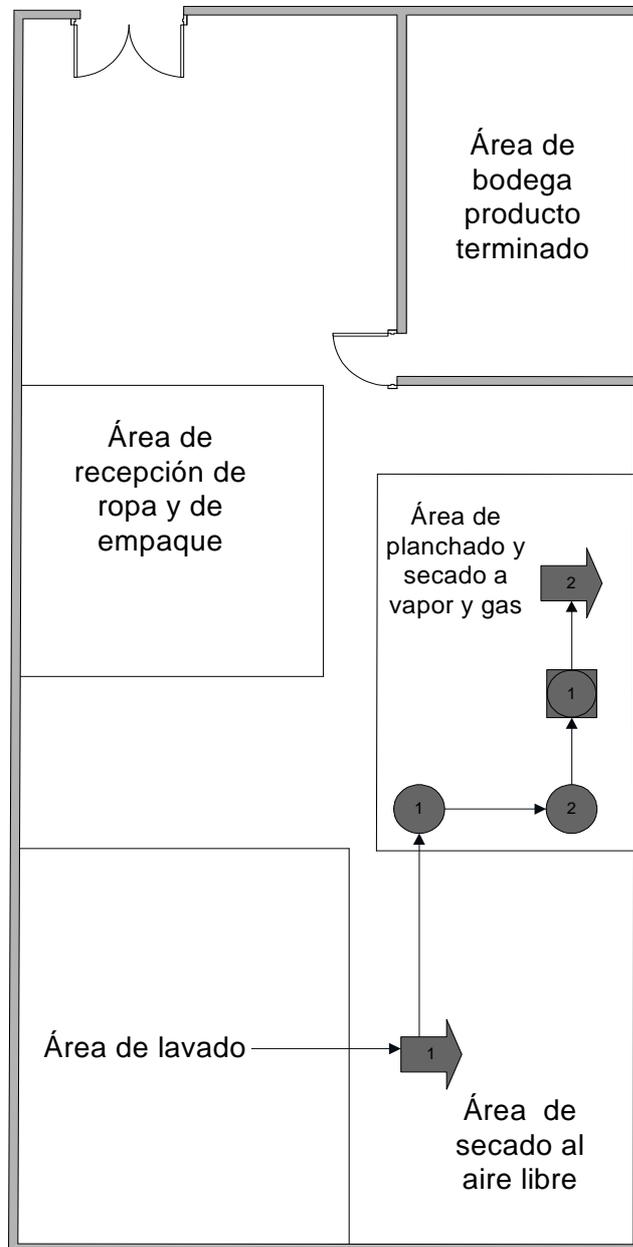


2.1.2.2 Diagrama de recorrido

Figura 21. Diagrama de recorrido de secado.

EMPRESA: LAVANDERÍA MONTSERRAT
TÍTULO: DIAGRAMA DE RECORRIDO
DESCRIPCIÓN: SECADO DE OVEROLES, BATAS, PANTALONES Y CAMISAS
(lote de 40 unidades)
INICIO: ÁREA DE SECADO
HOJA: 1/1

FECHA: OCTUBRE 2008
DEPTO: PRODUCCIÓN
ANALISTA: EDWIN CASIA
MÉTODO: ACTUAL
FINALIZA: ÁREA DE PLANCHADO

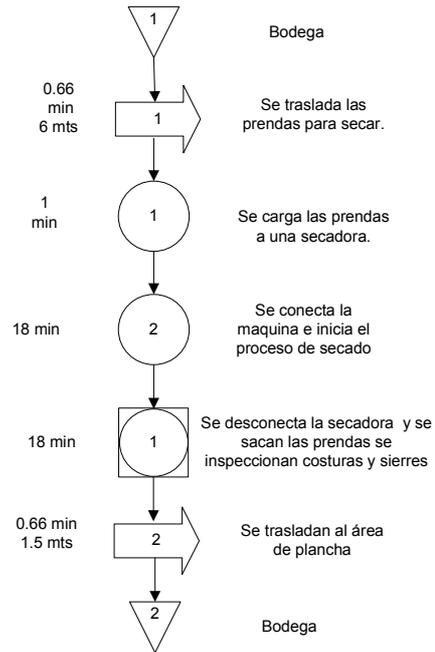


2.1.2.3 Diagrama de flujo

Figura 22. Diagrama de flujo de secado.

EMPRESA: LAVANDERÍA MONTSERRAT
 TÍTULO: DIAGRAMA DE FLUJO
 DESCRIPCIÓN: SECADO DE OVEROLES, BATAS, CAMISAS Y PANTALONES
 (lote de 40 unidades)
 INICIO: ÁREA DE SECADO
 HOJA: 1/1

FECHA: OCTUBRE 2008
 DEPTO: PRODUCCIÓN
 ANALISTA: EDWIN CASIA
 MÉTODO: ACTUAL
 FINALIZA: BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO



RESUMEN

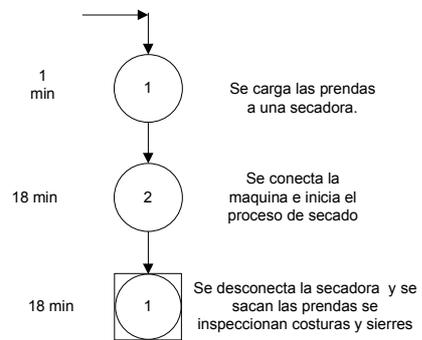
	Descripción	cantidad	Tiempos	Distancia mts
	Bodega	2	0	0
	Operación	2	19 min.	0
	Trasporte	2	1.32 min	7.5 mts
	demora	0	0	0
	inspeccion	0	0	0
	Operación inspeccion	1	18 min	0
Totales	----- ----	7	38.32 min	7.5 mts.

2.1.2.4 Diagrama de operaciones

Figura 23. Diagrama de operaciones de secado.

EMPRESA: LAVANDERÍA MONTSERRAT
 TÍTULO: DIAGRAMA DE PROCESO
 DESCRIPCIÓN: SECADO DE OVEROLES, BATAS, CAMISAS Y PANTALONES
 (lote de 40 unidades)
 INICIO: ÁREA DE SECADO
 HOJA: 1/1

FECHA: OCTUBRE 2008
 DEPTO: PRODUCCIÓN
 ANALISTA: EDWIN CASIA
 MÉTODO: ACTUAL
 FINALIZA: BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO



RESUMEN

	Descripcion	cantidad	Tiempos	Distancia mts
	Bodega	0	0	0
	Operación	2	19 min.	0
	Trasporte	0	0	0
	demora	0	0	0
	inspeccion	0	0	0
	Operación inspeccion	1	18 min	0
Totales	----- -----	3	37 min.	0

2.1.3 Proceso de planchado

Este proceso es el que más consume tiempo, el propósito de esta operación es de eliminar toda arruga que en la manipulación de las prendas se haya provocado, en este punto es donde se centro nuestro estudio ya que es una operación que se puede omitir. Las piezas que son planchadas se vuelven a colgar para que después se inicie el proceso de empaque.

2.1.3.1 Maquinaria

En este proceso se utiliza dos tipos de planchas a las que les proporciona vapor una caldera el objetivo de este proceso es el de eliminar las arrugas que se aya ocasionado en el proceso anterior que puede ser por mantener juntas las prendas y no doblarlas luego de que se secaron.

La maquinaria es la siguiente:

Figura 24. Maquinaria que se utiliza para el proceso de plancha.

TIPO DE MÁQUINA	UNIDADES	MARCA	CABALLAJE	LIBRAS DE PRESION PSI	TIPO DE BASE DE LAS PLANCHAS
Caldera	1	Power Master	15	180	-----
Planchas Industriales	2	Power Master	-----	-----	Planas

Figura 25. Fotos caldera.

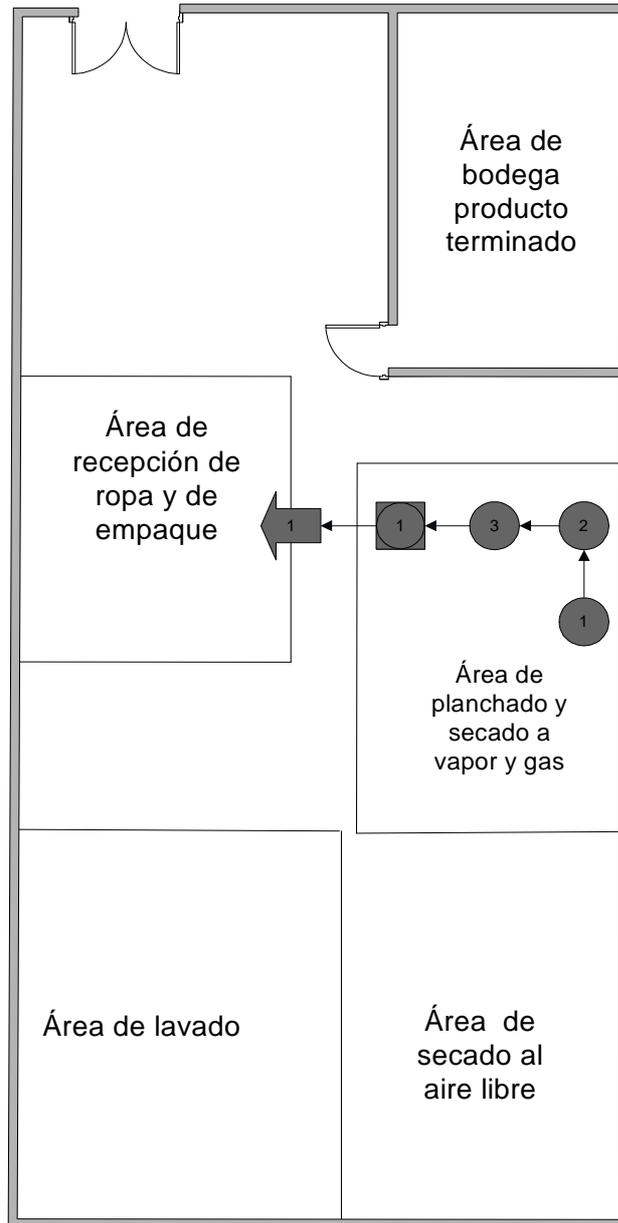


Figura 26. Foto plancha industrial.



2.1.3.2 Diagrama de recorrido

Figura 27. Diagrama de recorrido de planchado

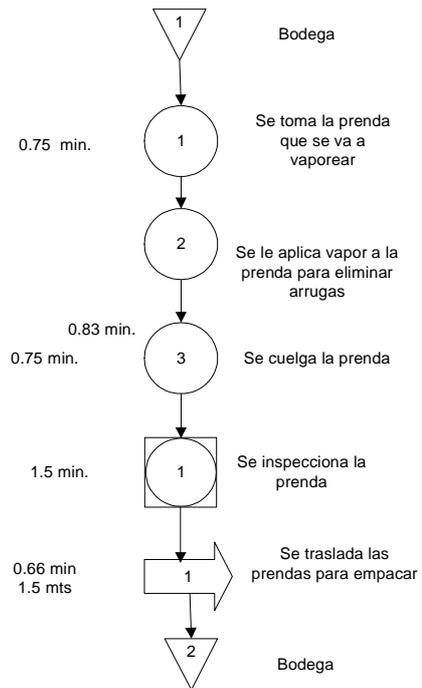


2.1.3.3 Diagrama de flujo

Figura 28. Diagrama de flujo de planchado

EMPRESA: LAVANDERÍA MONTSERRAT
 TÍTULO: DIAGRAMA DE FLUJO
 DESCRIPCIÓN: PLANCHADO DE BATAS Y CAMISAS (unidad)
 INICIO: AREA DE PLANCHADO
 HOJA: 1/1

FECHA: OCTUBRE 2008
 DEPTO: PRODUCCIÓN
 ANALISTA: EDWIN CASIA
 MÉTODO: ACTUAL
 FINALIZA: BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO



RESUMEN

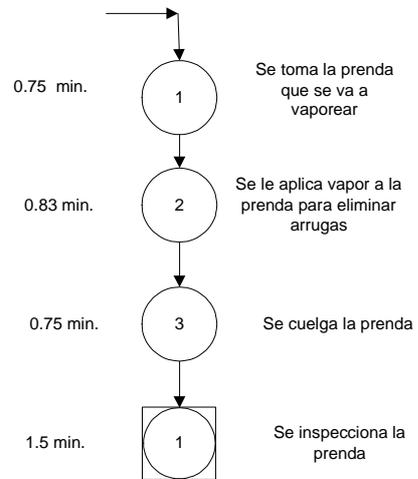
	Descripción	cantidad	Tiempos	Distancia mts
	Bodega	2	0	0
	Operación	3	4.49 min	0
	Trasporte	1	0.66 min.	1.5 mts.
	demora	0	0	0
	inspeccion	0	0	0
	Operación inspeccion	1	1.5 min	0
Totales	----- -----	7	6.65 u/min.	1.5 mts.

2.1.3.4 Diagrama de operaciones

Figura 29. Diagrama de operaciones de planchado

EMPRESA: LAVANDERÍA MONTSERRAT
 TÍTULO: DIAGRAMA DE OPERACIONES
 DESCRIPCIÓN: PLANCHADO DE BATAS Y CAMISAS (unidad)
 INICIO: AREA DE PLANCHADO
 HOJA: 1/1

FECHA: OCTUBRE 2008
 DEPTO: PRODUCCIÓN
 ANALISTA: EDWIN CASIA
 MÉTODO: ACTUAL
 FINALIZA: BODEGA DE PRODUCTO
 TERMINADO



RESUMEN

	Descripcion	cantidad	Tiempos	Distancia mts
	Bodega	0	0	0
	Operación	3	4.49 min	0
	Trasporte	0	0	0
	demora	0	0	0
	inspeccion	0	0	0
	Operación inspeccion	1	1.5 min	0
Totales	----- -----	4	5.99 min	0

2.1.4 Proceso de empaque

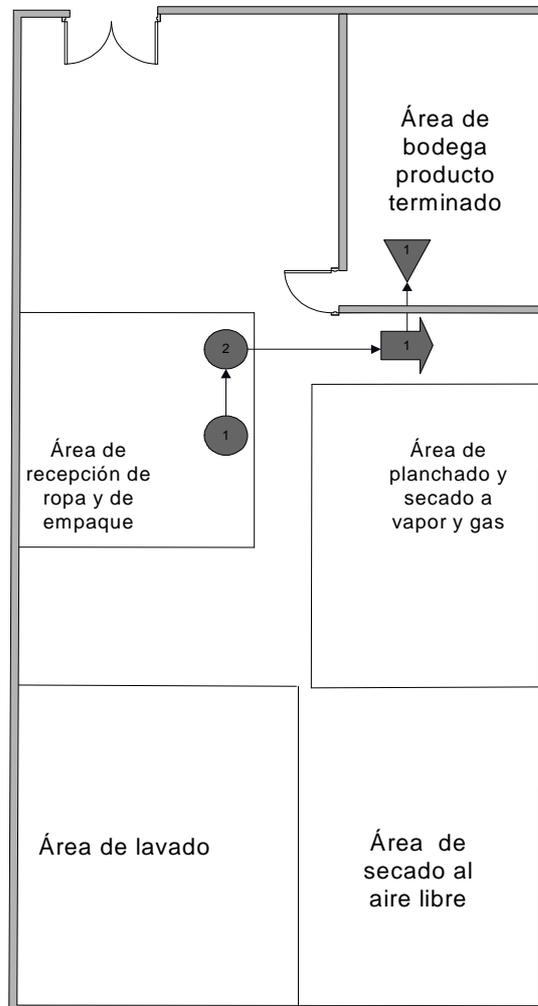
Este es el último proceso en, este punto las prendas son dobladas y empaçadas en bolsas plásticas de 5 libras a espera de su entrega.

2.1.4.1 Diagrama de recorrido

Figura 30. Diagrama de recorrido de empaque

EMPRESA: LAVANDERÍA MONTSERRAT
TÍTULO: DIAGRAMA DE RECORRIDO
DESCRIPCIÓN: EMPAQUE DE OVEROLES, BATAS, PANTALONES Y CAMISAS
INICIO: ÁREA DE SECADO
HOJA: 1/1

FECHA: OCTUBRE 2008
DEPTO: PRODUCCIÓN
ANALISTA: EDWIN CASIA
MÉTODO: ACTUAL
FINALIZA: BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO



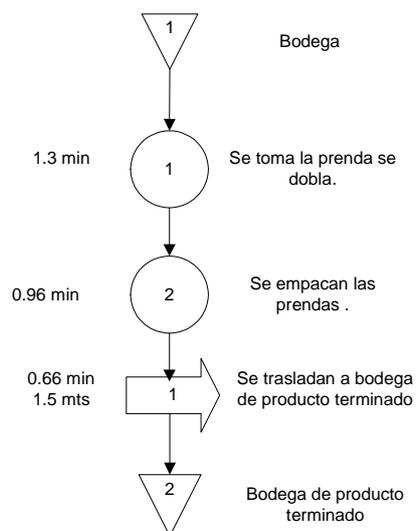
2.1.4.2 Diagrama de flujo

Figura 31. Diagrama de flujo de empaque

EMPRESA: LAVANDERÍA MONTSERRAT
 TÍTULO: DIAGRAMA DE FLUJO
 DESCRIPCIÓN: EMPQUE DE OVEROLES, BATAS , CAMISAS Y PANTALONES
 (unidad)
 INICIO: ÁREA DE EMPAQUE
 HOJA: 1/1

FECHA: OCTUBRE 2008
 DEPTO.: PRODUCCIÓN
 ANALISTA: EDWIN CASIA

MÉTODO ACTUAL
 FINALIZA: BODEGA DE PRODUCTO
 TERMINADO



RESUMEN

	Descripcion	cantidad	Tiempos	Distancia mts
	Bodega	2	0	0
	Operación	2	2.26 min.	0
	Trasporte	1	0.66 min.	1.5 mts.
	demora	0	0	0
	inspeccion	0	0	0
	Operación inspeccion	0	0	0
Totales	----- -----	6	2.92 u/min.	1.5 mts.

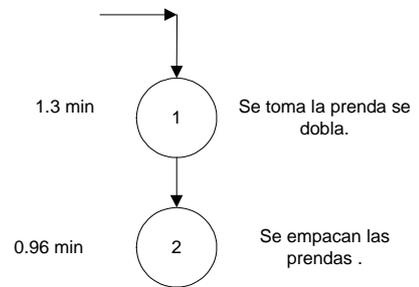
2.1.4.3 Diagrama de operaciones

Figura 32. Diagrama de operaciones de empaque

EMPRESA: LAVANDERÍA MONTSERRAT
 TITULO: DIAGRAMA DE OPERACIONES
 DESCRIPCIÓN: EMPAQUE DE OVEROLES, BATAS, CAMISAS Y PANTALONES
 (unidad)
 INICIO: ÁREA DE EMPAQUE
 HOJA: 1/1

FECHA: OCTUBRE 2008
 DEPTO: PRODUCCIÓN
 ANALISTA: EDWIN CASIA

MÉTODO ACTUAL
 FINALIZA: BODEGA DE PRODUCTO
 TERMINADO



RESUMEN

	Descripcion	cantidad	Tiempos	Distancia mts
▽	Bodega	0	0	0
○	Operación	2	2.26 min.	0
→	Trasporte	0	0	0
D	demora	0	0	0
□	inspeccion	0	0	0
□○	Operación inspeccion	0	0	0
Totales	----- -----	2	2.66 u/min.	0

2.1.5 Personal de trabajo

Los operarios que actualmente se encuentran en las diferentes líneas de producción esta conformado por 6 personas trabajando 8 horas al día.

2.1.6 Cálculo de la eficiencia (balance de líneas)

Para los cálculos de la eficiencia se tomo el proceso crítico de producción del cual depende para cumplir con la demanda que se pretende alcanzar, ya que realizando las operaciones teóricas se obtiene una eficiencia del 95 % la cual es errónea como lo podemos observar en los siguientes datos:

Tabla I. Balance de líneas

	Operación	Tiempo Estándar	Operarios Teóricos	Operarios Reales	Tiempo de Operario Teórico	Tiempo de Operario Real	Tiempo Estándar Asignado Real	Tiempo Estándar Asignado Teórico
Lavado	1	1.57	3	2	0.52	0.78	6.65	0.58
Secado	2	0.96	2	1	0.48	0.48	6.65	0.58
Planchado	3	6.65	12	1	0.55	6.65	6.65	0.58
Empaque	4	2.92	5	2	0.58	1.46	6.65	0.58
	Totales	12.1	22	6				

Unidades a procesar / diarias Reales	750
---	-----

Unidades a producir / diarias Reales	822
---	-----

Eficiencia Teórica Planeada	95%
Eficiencia Real	30%

No. De Operarios Teóricos	22
No. De Operarios Reales	6

Luego de realizar el balance de líneas de producción tanto la teórica como la real nos da como resultado una eficiencia real del **30%**, esto se debe a que la producción de 360 unidades se procesa en una semana. El restante que se procesa en el transcurso de la siguiente semana esto se debe a que la empresa, también cuenta con el servicio de lavado en seco este servicio lo llevan paralelo con el de outsourcing y este dejándolo en segundo plano.

2.1.7 Producción actual

La producción semanal es de 360 semanales, teniendo un restantes de 390, la empresa tiene la capacidad de procesar estas 390 unidades en un dos días con sus 6 operarios solo dedicándose a esta tarea.

750 unidades semanales, procesando 3,000 unidades mensuales

2.1.8 Productividad actual

$$\text{Productividad} = \frac{3,000 \text{ unidades mensuales}}{6 \text{ operarios} * 8 \text{ horas} * 22 \text{ días}} = 2.84 \text{ u/hora hombre}$$

Se tienen 3 unidades procesadas / horas hombre.

2.2 Identificación de problemas específicos

Se identificó los problemas que existe mucha distancia entre los procesos esto lleva a un tiempo de 2 a un máximo de 6 minutos de perdida la cual se analizó el área y si es posible acercar los procesos, otro factor fue que existen lentitud del operario en los procesos de carga y descarga (lavadora, extractora y secadora), el otro punto es el área de planchado en este punto es donde nuestro balance de líneas nos dio como resultado que es la operación mas tardía donde mas operarios necesitamos por el tiempo que se solicita, y en este punto es donde nos enfocamos para eliminar este proceso y utilizar el proceso de secado con una temperatura adecuada para saltarnos este paso, para que inmediatamente se prepare para empaque.

2.2.1 Problemas técnicos

Lo que el análisis que realizamos es que las secadoras trabajan a una temperatura variable como muestra es la tabla:

Figura 33. Temperatura de la secadora.

Tiempo de Secado 18 min.	Temperatura
0 min. a 3 min.	45°C
3 min. a 18 min.	45°C a 68°C

A partir de los 3 minutos se tiene una variación máxima de 68°C , esta temperatura máxima y la variabilidad de la temperatura lleva a que las prendas se le provoquen arrugas en el momento de parar la maquina y sumando el proceso de sacar las prendas remarca mas las arrugas por eso se planchan las prendas.

2.2.2 Problemas con el recurso humano

Hemos analizado que no existe una matriz, la cual explique desde el inicio la misión del puesto, su principal resultado y su indicador, no se le da un tiempo estimado sobre cada operación lo cual conlleva a pérdida de tiempo en los diferentes procesos.

3. PROPUESTA DE MEJORAMIENTO

3.1. Proceso de operación de servicio

En el proceso de operación se ha logrado determinar que se pueden realizar cambios significativos dentro de los procesos de producción de clasificación de prendas, lavado, secado y empacado, lo que proporcionaría a la línea de producción un tiempo mas amplio para poder utilizarlo en realizar el cumplimiento de una mayor demanda o mayor atracción de clientes ya que mediante el análisis anterior podemos procesar mas unidades diarias de lo que se procesa actualmente, ya que el proceso de planchado queda eliminado y se propone eliminar los transportes en todas las operaciones teniendo una cercanía de 1.36 mts., máximo entre las áreas de trabajo. Lo cual implica una reducción en el tiempo de operación.

3.1.1 Clasificación de prendas

La clasificación de prendas no sufrió ningún cambio, ya que el proceso es rápido y sencillo lo cual se representa en la siguiente tabla:

Tabla II. Tiempo cronometrado clasificación de prendas.

Clasificación de Prendas					
Observaciones	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	Tiempo 4	Tiempo 5
Observaciones 1	0.183	0.139	0.132	0.133	0.132
Observaciones 2	0.16	0.139	0.134	0.13	0.13
Observaciones 3	0.14	0.134	0.134	0.131	0.132
Observaciones 4	0.143	0.133	0.129	0.131	0.13
Observaciones 5	0.145	0.13	0.132	0.133	0.129

Tiempo máximo y mínimo en la toma de tiempos

0.189 0.129

Lo que nos da un tiempo promedio de **0.136** minutos lo que es equivalente a **8** segundos.

3.1.2 Proceso de lavado

En este punto se tiene un tiempo de operación de **62.69** minutos (lote de 40 unidades), en los cuales se ocupa **1.941** minutos solo en traslados, eliminando esos minutos tenemos **61.019** minutos de operación de lavado (lote de 40 unidades), el resultado por unidad es de **1.52** minutos.

3.1.3 Proceso de secado

Este punto es donde nos enfocamos, ya que por medio de una temperatura adecuada y constante podemos omitir el proceso de planchado como se presenta en la siguiente tabla:

Figura 34. Tiempo y temperatura adecuada para el proceso de secado.

Tiempo de Secado 15 min.	Temperatura
0 min. a 3 min.	45°C
3 min. a 15 min.	45°C

Anteriormente, la temperatura era variable y eso conlleva a producir arrugas, el tiempo de secado era de **38.32** minutos (lote de 40 unidades), eliminando los traslados y la disminución en el tiempo de secado se tiene un tiempo de **4.32** minutos estos nos dice que tenemos un tiempo final de **34** minutos de operación, el resultado por unidad es de 0.85 minutos.

3.1.4 Proceso de empaque

En el proceso de empaque contamos con un tiempo total de 2.92 minutos por unidad, como ya se ha mencionado se eliminaron los traslados, lo cual tenemos una disminución de tiempo que da como resultado 2.26 minutos, siguiendo el análisis de estudio de tiempo y principios de la economía de movimientos se estudio el método de empaque logramos disminuir el tiempo considerablemente y dejando este proceso solo en una operación (doblar y empacar) como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla III. Tiempo cronometrado empaque de prendas.

Proceso de empaque (doblar y empacar)					
Observaciones	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	Tiempo 4	Tiempo 5
Observaciones 1	0.834	0.8	0.75	0.76	0.72
Observaciones 2	0.82	0.83	0.734	0.73	0.721
Observaciones 3	0.79	0.823	0.72	0.732	0.716
Observaciones 4	0.834	0.79	0.73	0.723	0.72
Observaciones 5	0.81	0.73	0.76	0.72	0.716

Tiempo máximo y mínimo en la toma de tiempos

0.834 0.716

Lo que da como resultado un tiempo promedio de **0.761** minutos lo que es equivalente a **46** segundos, en toda la operación de empaque, lo que nos da una disminución de **2.156** minutos.

3.1.5 Diagrama de flujo

Figura 35. Diagrama de flujo para la propuesta de mejoramiento.

RESUMEN

	Descripcion	cantidad	Tiempos	Distancia mts
	Bodega	2	0	0
	Operación	10	61.64 min	0
	Trasporte	0	0	0
	demora	0	0	0
	inspeccion	0	0	0
	Operación inspeccion	2	34 min	0
Totales		14	96.64 min	0

3.1.6 Diagrama de recorrido

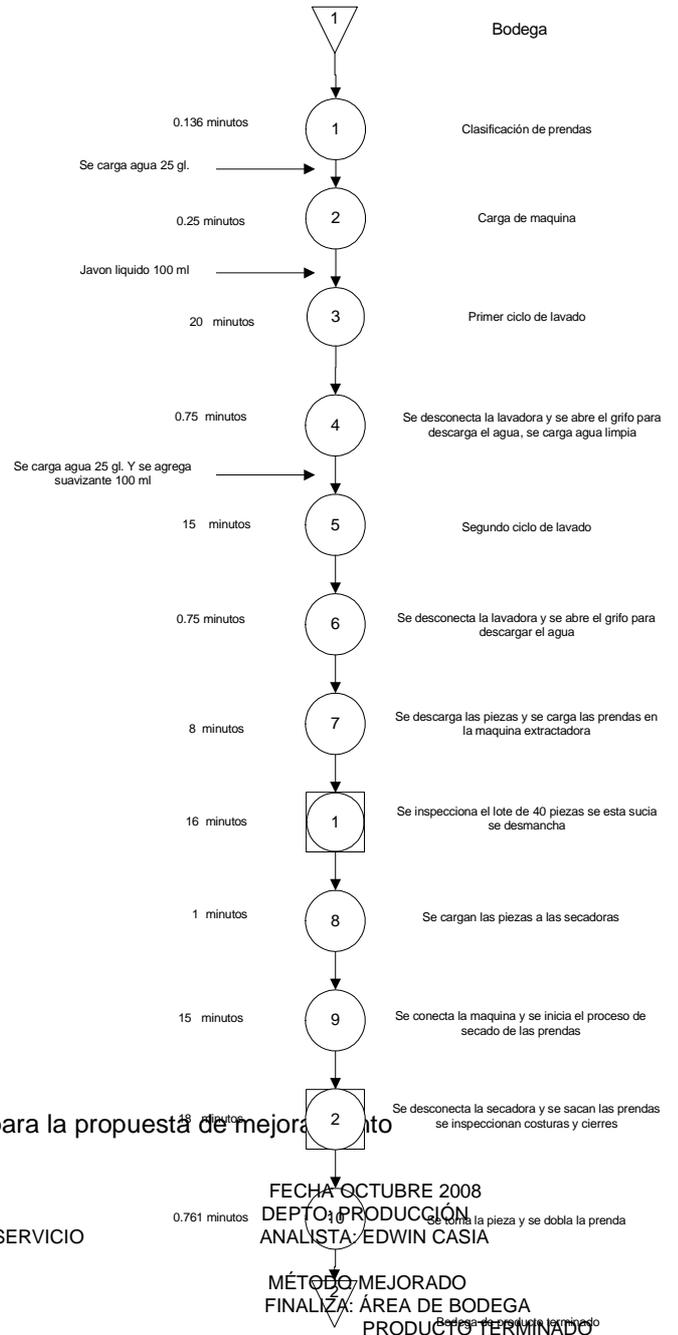
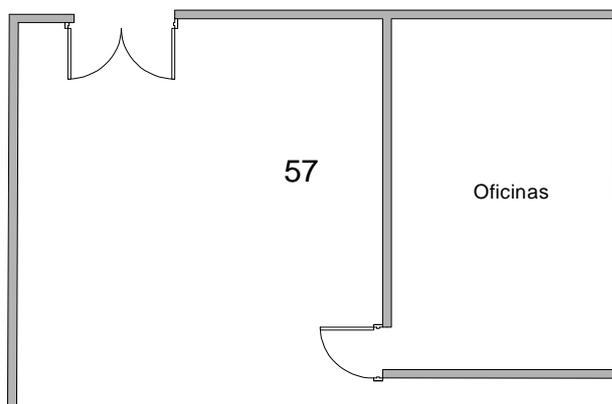


Figura 36. Diagrama de recorrido para la propuesta de mejora

EMPRESA: LAVANDERÍA MONTSERRAT
 TÍTULO: DIAGRAMA DE RECORRIDO
 DESCRIPCIÓN: PROCESO DE OPERACIONES DE SERVICIO
 (lote de 40 unidades)
 INICIO: ÁREA DE RECEPCIÓN DE ROPA
 HOJA: 1/1



3.2 Balance de líneas

Anteriormente, se manejó una eficiencia teórica del 95%, al realizar nuestros diagramas de proceso y flujo nos dimos cuenta que si se cumple con la eficiencia teórica, dando una producción teórica diaria de 822 unidades procesadas, estos resultados no son reales ya que la producción semanal es de 750 unidades, y contando con 6 operarios y una eficiencia real

del 30%, lo que alarmo en los proceso y se analizó disminuir las distancias, balancear la operación de clasificación de prendas, el secado y el empaque, en estas tres operaciones, se disminuyó los tiempos de operación considerablemente, además se eliminó el proceso de planchado, luego se reevaluó los procesos de clasificación de prendas y empaque disminuyendo el tiempo de operación como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla IV. Balance de líneas con propuestas de mejoramiento.

	Operación	Tiempo Estándar Unidad	Número de operarios	Tiempo de Operario	Tiempo Estándar Asignado
Clasificación de prendas	1	0.136	1	0.136	0.85
Lavado	2	1.52	2	0.76	0.85
Secado	3	0.85	1	0.85	0.85
Empaque	4	0.76	1	0.76	0.85
	Totales	3.266	5		

Con estos datos tenemos una producción diaria de 565 unidades, lo que la empresa debe de ampliar su cartera de clientes ya que satisface la demanda actual de producción.

Tablas V. Datos sobre la propuesta de mejoramiento.

Eficiencia Planeada	77%
----------------------------	-----

Eficiencia Real	30%
------------------------	-----

No. De Operarios Planeados	5
No. De Operarios Reales	6

Unidades a producir diarias	565
Unidades a producir semanales	2,825

Estos datos nos dicen que podemos aumentar nuestra producción considerablemente.

3.3 Eficiencia

Anteriormente, se contaba con una eficiencia del 30% lo que con el balance de líneas, análisis de estaciones de trabajo y la forma de operar del personal aumentamos en un 47% la eficiencia del proceso, 77% para llegar a este resultado también se le colocaron carteles a los operarios mediante cuanto tiempo debe tener cada operación en la que están ejecutando.

3.4 Producción que se debe alcanzar

Como ya hemos mencionado la producción actual es de 750 semanales, las cuales se procesan en toda una semana con el balance de líneas y de operaciones por lo tanto, se puede tener una producción semanal de 2,825 unidades semanales.

3.5 Productividad que se debe alcanzar

$$\text{Productividad} = \frac{11,300 \text{ unidades mensuales}}{5 \text{ operarios} * 8 \text{ horas} * 22 \text{ días}} = 12.84 \text{u/hora hombre}$$

Se tienen 13 unidades procesadas / horas hombre, este es nuestro volumen de producción que se puede obtener, por medio del equipo personal y las instalaciones

3.6 Capacidad instalada

Se puede trabajar:

$$13 \text{ unidades/hora} * 8 \text{ horas} * 5 = 520 \text{ unidades.}$$

$$13 \text{ unidades/hora} * 4 \text{ horas} * 1 = 52 \text{ unidades.}$$

$$\text{Total} = 572 \text{ unidades semanales - hombre}$$

Este resultado da que cada operario tiene la capacidad por medio del equipo e instalaciones etc., producir 572 unidades.

3.6.1 Máquinas de lavado

En este proceso de lavado se utilizan dos tipos de maquinaria de fabricación Norteamericana, lavadoras y extractoras bajo las siguientes características:

Figura 37. Especificaciones de las maquinas para lavado y extractado.

TIPO DE MAQUINA	UNIDADES	MARCA	CAPACIDAD total (25 gal. agua)	# de piezas
Lavadora	4	Milnor	60 kg.	40
Extractora	2	Milnor	-----	40

Las piezas deben de tener un porcentaje de humedad adecuado este punto se da en el extractado por medio del tiempo y revoluciones de la maquina estos nos proporciona que a la hora de secar el tiempo sea menor y se omita el proceso de planchado, como se muestra en la siguiente tabla.

Figura 38. Porcentaje adecuado de humedad para secar.

Peso Inicial	Peso Final Húmedo	Revoluciones por Minuto	Tiempo de Extractado	Porcentaje de Humedad
1.32 kg.	1.756 kg.	3725	8 min.	32%

Con este porcentaje de humedad nos da que a la hora de secar las prendas el tiempo disminuye y ya no es necesario el planchado de las prendas.

3.6.2 Máquinas de secado

En el proceso de secado se utilizan 5 máquinas de las cuales 4 ingresan lotes de 40 unidades y en la restante ingresan 18 unidades de batas, camisas y pantalones. Este punto es donde evaluamos la temperatura para eliminar el proceso de plancha, mediante la siguiente tabla:

Figura 39. Temperatura adecuada para secado con un porcentaje de humedad del 32%.

TIPO DE MAQUINA	UNIDADES	MARCA	# DE PIEZAS	TEMPERATURA ACTUAL	TEMPERATURA PARA EVITAR PLANCHAR PROPUESTO
Secadora	4	Milnor	40	45°C	45°C
Secadora	1	Singer	18	45°C	45°C

La temperatura es constante durante 15 minutos esto se debe a que se regula el ingreso de aire dentro de la secadora esto nos da una corriente de aire uniforme para mantener la temperatura adecuada.

3.7 Comercialización del servicio del *outsourcing*

La empresa cuenta con este servicio, ya que se trabaja a tres empresas en el lavado de uniformes de sus empleados, analizaremos la demanda y la atracción de nuevos clientes.

3.7.1 Demanda

En la actualidad un 70% de las empresas en la ciudad capital cuentan con uniformes como vestuario para su personal, de esto se puede decir que este porcentaje hay empresas que cuentan con su propio servicio de lavandería (un 2%), lo cual da un gran margen para la atracción de nuevos clientes, ya que podemos procesar más de 2,000 de unidades semanales esto quiere decir que podemos calcular que el 8% del mercado podemos abarcar.

3.7.2 Atracción de nuevos clientes

La manera de atraer clientes es visitar a las empresas y ofrecer nuestros servicios por medio de hojas de presentación, el valor agregado a nuestro servicio que no tiene ningún costo y el tiempo para cancelar nuestros servicios.

Con esto captamos la atención con un diseño y colores.

Ejemplo:

Figura 40. Hoja para presentación para nuevos clientes.

<p style="text-align: center;">LAVANDERIA MONTSERRAT 2da. Calle 11-71 zona 4 mixco col. Monte Real Tel. 2435-5948 Cel. 5851-8365</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"><p>Servicio de limpieza de uniformes , overoles etc.</p></div> <p>Servicios (paquete completo) Lavado desmanchado secado empacado</p> <p style="text-align: center;">En el costo ya esta incluido (costuras, colocar botones, cierres para los pantalones) y el servicio a domicilio.</p> <p style="text-align: center;">Tiempo para pagar los servicios es de 45 días hábiles</p>

4. IMPLEMENTACIÓN

4.1 Plan de Implementación

En los tiempos de ejecución, se estimó la complejidad de la operación, el cual se le asignó el tiempo, analizado con el Gerente y Jefes, ya que ellos son las personas que conocen las aptitudes y la complejidad de las operaciones analizadas anteriormente.

Figura 41. Matriz para un plan de implementación.

PROGRAMA	ÁREAS	ACTIVIDADES	RESPONSABLES	TIEMPO DE EJECUCIÓN
ÁREAS DE PRODUCCIÓN	Área de empaque	Mostrar los resultados de la toma de tiempos, y demostrar el tiempo que se deben llevar para toda la operación con eliminar el transporte	Gerente, jefe de producción y jefe de calidad	1 mes, 3 veces en el mes
		Lineamientos para la auditoria de calidad despues empacado antes de llevarlo a bodega (mostrar indicadores de las auditorias)	Jefe de calidad y operario	3 meses, con reuniones periodicas de 1 vez por semana
		Funciones y atribuciones al puesto	Gerente	1 mes, 2 veces en el mes

continua

PROGRAMA	ÁREAS	ACTIVIDADES	RESPONSABLES	TIEMPO DE EJECUCIÓN
ÁREAS DE PRODUCCIÓN	Recepción de prendas	Mostrar los resultados de la toma de tiempos, y demostrar el tiempo que se deben llevar para toda la operación y acercar los bancos hacia el área de lavado para eliminar el transporte	Gerente, jefe de producción y jefe de calidad	1 mes, 3 veces en el mes
		Se llevaran auditorias sobre la clasificacion de las prendas y sobre el tiempo establecido (mostrar indicadores de las auditorias)	Jefe de producción, Jefe de calidad y operario	2 meses, 1 vez por semana
	Área de lavado	Mostrar los resultados de la toma de tiempos, y demostrar el tiempo que se deben llevar para toda la operación con eliminar el transporte	Gerente, jefe de producción y jefe de calidad	1 mes, 3 veces en el mes
		Lineamientos para la auditoria de calidad despues del lavado (mostrar indicadores de las auditorias)	Jefe de calidad y operario	5 meses, con reuniones periodicas de 1 vez por semana
		Funciones y atribuciones al puesto	Gerente	1 mes, 2 veces en el mes
	Área de secado	Mostrar los resultados de la toma de tiempos, y demostrar el tiempo que se deben llevar para toda la operación con eliminar el transporte	Gerente, jefe de producción y jefe de calidad	2 meses, 1 veces en el mes
		Lineamientos para la auditoria de calidad despues del secado (mostrar indicadores de las auditorias)	Jefe de calidad y operario	6 meses, con reuniones periodicas de 1 vez por semana

		Hoja técnica para calibrar las secadoras a la temperatura ya estandarizada para evitar arrugas	Jefe de producción (encargado de mantenimiento) y operario	1 meses, con 2 reuniones en el mes
		Funciones y atribuciones al puesto	Gerente	2 meses, con reuniones periódicas de 1 vez por semana

Fuente: Investigación Edwin Casia

4.1.1 Política de calidad

Hacerlo bien a la primera vez. Este es el enfoque en el cual todo el personal de la compañía está involucrado en el mejoramiento de los procesos, se instalaran hojas de control de calidad en cada área, esto servirá para crear indicadores y observar en donde debemos mejorar a la hora de estar realizando una operación en los puntos donde se encontraran será al final del proceso de lavado y al final de proceso de secado en este último cuantificaremos cuantas unidades son rechazadas por suciedad en que área de la prenda para realizar ajustes en el proceso de lavado. Hoja de control ejemplo:

Figura 42. Hoja de registro para el control de calidad.

Lavandería Motserrat		HOJA DE AUDITORÍA CONTROL DE CALIDAD				Versión 1 Fecha de aprobación 11/03/08 Pagina 1 de 1	
Formato para informe del control de calidad piezas sucias							
PROCESO:				FECHA:			
RESPONSABLE:							
No. De piezas	Ubicación en la prenda					Reproceso	
	cuellos	área trasera	área delantera	rodillas	ruedos		

Fuente: Investigación Edwin Casia

4.1.2 Relación de proceso que interactúan, para una salida primordial

En este punto nuestras operaciones tienen influencias una de otra ya que si son dependientes los procesos, uno de otro. Esta relación se debe implementar mediante las personas que están a cargo de las diferentes áreas y responsables para que los procesos sean los deseados en el estudio ya realizados, esto se puede crear mediante círculos de calidad, en los cuales no existirán jerarquías, en estos círculos de calidad evaluaremos los conocimientos, cantidad y calidad, capacidad analítica e iniciativa.

4.1.3 Actividades necesarias para convertir entradas en salidas deseadas

Los factores que se describieron en los círculos de calidad serán evaluados en una escala de cinco grados (de 1 a 5), tomando 1 como sobresaliente y 5 como inaceptable. Los conceptos (conocimientos, cantidad y calidad, capacidad analítica e iniciativa), se evaluarán por medio de los indicadores de las hojas de auditoría ya que por medio de cuantos rechazos o reproceso se efectúen será el factor que evaluaremos (los operarios tienen un rango de antigüedad de 3 años como máximo y 1 año como mínimo lo que nos dice que cuentan con experiencia)

Figura 43. Hoja para medir destrezas de los operarios

Área	No. Piezas procesadas	No. De reproceso	Porcentaje de piezas (< 20%)		
clasificación de prendas					
lavado					
secado					
empaquetado					
Comportamiento					
conocimiento	3%	8%	10%	15%	20%
cantidad y calidad	3%	8%	10%	15%	20%
capacidad analítica	3%	8%	10%	15%	20%
iniciativa	3%	8%	10%	15%	20%
Calificación	1	2	3	4	5

Fuente: (Hellriegel, Don. Manufactura de Clase Mundial)

4.1.4 Aplicación de búsqueda de clientes

La planeación de atracción de nuevos clientes debe tomarse en cuenta algunos factores importantes para su correcta realización, con esto orientar al empresario en la búsqueda de soluciones que le permitan competir en el mercado, identificaremos la planificación y su respectiva evaluación.

4.1.4.1 Planificación

Se identificara el territorio a cubrir esto se hará por zonas o departamentos, se describirá todo lo referente al servicio que se presta, se analizara que tipo de promociones en los servicios, el objetivo principal es la ejecución de la promoción dentro de un programa primordial, es decir desarrollarlas con la mayor seguridad y de tal manera, que de su máxima contribución para alcanzar el objetivo primordial para el que fueron planificadas esto es, colocar el servicio de limpieza de uniformes en el mercado, con ventajas diferenciales sobre su competencia. Si no existe la posibilidad de repetir promociones que han dado malos resultados una promoción cuyo costo es tan elevado que restringe seriamente la capacidad del servicio.

Por eso, se desarrolló un test la cual cumple con una doble función, que quiere decir, proporciona un patrón para evaluar la efectividad de un evento promocional, y sobre todo, sus resultados constituyen una base sólida para que la empresa estructure una serie de principios básicos, que en el futuro planifica un exitoso programa.

4.1.4.2 Evaluación

Algunos de los principios, que se pueden aplicar durante el desarrollo de un programa de evolución previa a promociones:

- La efectividad de los distintos tipos de promoción existentes relacionada con un producto específico.
- La planificación y regulación de futuros planes promocionales.
- El costo optimo de una promoción, para que sea atractiva a quien va dirigida.
- El precio del servicio se debe fijar para hacer atractiva la promoción.

Ejemplo:

Figura 44. Formato para evaluar el plan de búsqueda de nuevos clientes.

Nombre del servicio:	fecha:
Nombre de la promoción:	

venta (servicio) estimado		Q		Igual a: X%
Utilidad estimada		Q		Igual a: X%
Costo estimado		Q		Igual a: X%
venta (servicio) real generada		Q		Igual a: X%
Utilidad real		Q		Igual a: X%
Costo real		Q		Igual a: X%
Diferencia en venta (servicio)		Q		(respecto al plan)
Diferencia en costo		Q		(respecto estimación inicial)
Diferencia en utilidad		Q		(respecto a lo real y estimado)

5. SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA

La empresa debe implementar un programa de mejora para optimizar sus procesos y hacer un uso más eficiente de los recursos con que se dispone en un momento dado, desde un punto de vista gerencial u operativo se puede lograr de manera efectiva y eficiente la implementación la cual podemos tener los siguientes componentes:

Componentes:

- Cultura de la planta.
- Valores, conocimientos y habilidades.
- Indicadores de desempeño y evaluación de resultados.

5.1 Aspectos administrativos y de organización

Para que se pueda implementar un programa de mejora continua, debe empezar con el deseo de la administración ya que estos deben definir la política que seguirá la empresa y velara por su implementación y verificación, la gerencia de la empresa, es la que validará que los procesos definidos en el componente estructural se integren a la cultura y vivencia operativa de la planta este componente incluye los programas de educación y capacitación de los empleados diseñados para apoyar de manera continua el elemento estructural del sistema.

Asimismo, será responsabilidad de la gerencia, la revisión, evaluación de los círculos de calidad, la primera etapa de la mejora continua es el involucramiento y conlleva el compromiso de la dirección de llevar a cabo el programa, lista de compromiso de la gerencia y jefaturas:

- Comunicación como se van a cumplir los requisitos del cliente.
- Objetivos de calidad.
- Revisiones por las jefaturas.
- Aseguramientos de recursos.

Las funciones y atribuciones del puesto en cada una de las áreas de la lavandería o compromiso son:

- Velar por la integridad de la maquinaria y su buen uso.
- Tener el área de operaciones limpias y libre de objetos ajenos a su operación.
- Llenar las hojas de control de calidad y entregarlas al responsable del área.
- Contar con iniciativas para una mejora en los procesos.
- Cuidar la integridad de las prendas que se trabajan y de los recursos para la limpieza de las prendas y empaque (evitar desperdicios).

5.2 Aspectos físicos en las líneas de producción

Todas las operaciones de recepción de prendas (clasificación), lavado, secado y empaque (almacenamiento), deben seguir principios básicos que a continuación se describen los principios:

- La materia prima que se utiliza para la limpieza de las prendas y empaque deben ser inspeccionados antes de empezar a procesar.
- Los recipientes en los cuales se depositan las unidades empacadas deben ser sometidos a inspección.
- La maquinaria que sirve para procesar las unidades deben ser sometidas a inspección y limpiados con regularidad.
- Los factores de temperatura deben ser adecuadamente controlados y documentados.
- Los registros de producción y calidad deben ser llevados correctamente y guardados por un lapso de tiempo apropiado.

5.3 Programa de control de calidad

Para implementar un programa de control de calidad se debe utilizar un programa de mantenimiento productivo total que permita integrar los esfuerzos de todos de manera estructurada para mejorar la productividad del área de trabajo. Esto se llevara a cabo todos los días y se deben publicar en la cartelera oficial del área con el propósito de que todos conozcamos como fue el desempeño de cada área y poder planear como mejorar el siguiente día.

5.3.1 Estructura de cálculo

Se integraran tres indicadores que a su vez evalúan los aspectos claves en la operación de las diferentes líneas estas son:

Disponibilidad

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Tiempo programado} - \text{Tiempo perdido}}{\text{Tiempo programado}} * 100$$

(Estos valores pueden ser obtenidos en el análisis de balance de líneas)

Velocidad

$$\text{Velocidad} = \frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Teórica}} * 100$$

(Estos valores pueden ser obtenidos en el análisis de balance de líneas)

Calidad

$$\text{Calidad} = 1 - \left[\frac{\text{Desperdicio}}{\text{Producción total}} \right] * 100$$

(Estos valores pueden ser obtenidos en el análisis de balance de líneas)

5.3.2 Hojas de verificación del tipo de servicio para la prenda

Con esta hoja verificaremos si es adecuado el proceso que se aplica a la prenda, el lavado y secado ya que hay diferentes tipos de líquidos para los procesos anteriormente descritos.

Figura 45. Hoja para controlar la materia prima que se utiliza en los procesos.

Lavado					
	Jabón desengrasante (líquido)	Jabón simple (polvo)	Cloro granulado	Cloro líquido	Suavizante
cantidad					
Overol					
Bata					
Camisa					
pantalón					
otros					

Secado			
Cantidad de suavizante (gransil kor)			
Overol			
Bata			
Camisa			
pantalón			
otros			

Fuente: Investigación Edwin Casia

5.4.2 Diagrama de Pareto

Para implementar un programa de acción correctiva y preventiva, se utilizara el principio de análisis de Pareto, esto con el objetivo de resolver los problemas más importantes que afectan la calidad de los procesos y con ello resolver los problemas.

Procedimiento para la aplicación del principio de Pareto:

- Participar con todo el grupo de trabajo en la selección del problema mas importante a resolver o mejorar.
- Escribir en una lista las causas que contribuyen al problema.
- Ordenar dichas causas en base a su contribución en el proceso de mayor a menor.
- Representar en forma gráfica los valores de la tabla.
- Sobre la misma gráfica, dibujar el polígono de frecuencias acumuladas.

Se recomienda que se planifique un reunión quincenal con el fin de registrar y evaluar los problemas es por ello que se debe llevar registro de las reuniones que se han de realizar. Este registro de las reuniones debe registrarse los problemas las acciones correctivas y el resultado de la evaluación.

CONCLUSIONES

1. La capacidad tecnológica se encuentra en parámetros regulares, existe un programa en el cual se realiza mantenimientos a la maquinaria, en un tiempo determinado, se cuenta con la tecnología necesaria (maquinaria) que es la adecuada para una producción a gran escala.
2. El cuello de botella se encontraba en el proceso de planchado, ya que el tiempo de operación, era muy elevado, era de 6.65 minutos por unidad, lo cual elevó el número de personal a 22 personas, con una eficiencia teórica del 95%, el cual no era lógico con la producción actual que se cuenta en la planta, eliminando esta operación nos da un resultado de 5 operarios (reales) y una eficiencia que podemos alcanzar con la puesta en marcha de las mejoras del 77% y poder procesar 565 unidades diarias.
3. Lo que se desarrolló en las estaciones de trabajo fue que se eliminaron los transportes. En la planta existe espacio para acercar las diferentes áreas y eliminará las distancias dejando una distancia máxima entre áreas de 1.36 metros, lo cual implica una reducción en el tiempo de operación y menor fatiga (operarios) en los traslados de las prendas, en las operaciones donde se permanece por mucho tiempo se colocaron alfombras ergonómicas, donde la suavidad de las mismas impide la fatiga del operario en jornada laboral, a los operarios de lavandería se les proporciona equipo apropiado (botas, guantes, gabachas).
4. La empresa es familiar, el personal administrativo está constituido por los hijos del Gerente que tiene el puesto de Jefes de área. Los procesos actuales contaban con la pérdida de tiempo en el área de planchado, ahora eliminado este proceso se cuenta con cuatro operaciones: clasificación de prendas, lavado de prendas, secado de prendas y empaque de las prendas.
5. El punto que fue determinante para realizar las mejoras o limitaciones que nos llevó a casi abandonar el proyecto fue la resistencia al cambio de parte del Gerente (dueño de

la empresa), en este punto se tocaron 2 fases. La primera fue eliminar el proceso de planchado, se demostró que con una temperatura adecuada y en menor tiempo se puede realizar esta operación exitosamente y por ende, eliminar el planchado de las prendas, en 15 días se logró mostrar los resultados de las diferentes pruebas. La segunda fue eliminar los traslados a cada área de trabajo, las que existía en algunas 6 metros de distancia, en este punto el gerente nos negaba la propuesta, ya que la maquinaria no podía ser movida de lugar, nuestra solución fue acercar los bancos, donde se recibe las prendas y mover las secadoras solo 4 metros a la par del área de lavado, en el área de secado se instaló una serie de bancos para realizar el empaque de las prendas, este espacio que se utilizó, era un espacio libre y no se tenía que hacer arreglos para las conexiones eléctricas, ya que el área contaba con este tipo de conexiones, el único arreglo que se ejecutó fue el de las conexiones de la tubería de gas, lo que solo se acercó fue el tanque de gas para las secadoras, éste se realizó un día de descanso (domingo) para no afectar las operaciones en la semana laboral.

6. La empresa ya cuenta con hojas de control de calidad, para realizar indicadores y realizar reuniones, para exponer los resultados de cada una de las áreas, ya que se utilizarán los componentes de cultura de la planta, valores conocimientos y habilidades y por último indicadores de desempeño y evaluaciones de resultados.
7. Las soluciones de aspecto ergonómico, distribución de planta y en los procesos (secado para eliminar el planchado), ya se realizaron, el único punto que aún no se ha realizado es la búsqueda de nuevos clientes, ya que se planifica para el otro año la atracción de nuevos clientes.

RECOMENDACIONES

1. Crear un fondo económico para que en un tiempo no mayor de cinco años modernizar la maquinaria.
2. Dar seguimiento a los tiempos estándar establecidos en el estudio, para hacer más eficiente los procesos de producción.
3. Hacer un uso más eficiente de los recursos con que dispone la planta para evitar los desperdicios, ya que éstos son un gasto para la empresa.
4. Contar con un control de inventario de bodega, para incrementar los controles sobre la información sobre producto que entra y producto que sale.
5. Se recomienda la investigación sobre nuevos equipos de lavandería y químicos para el lavado de prendas.
6. Se recomienda evaluar al nuevo personal, mediante matrices que midan el desempeño del personal.

BIBLIOGRAFIA

1. Benjamín W. Niebel, Ingeniería Industrial métodos, tiempos y movimientos, 9na. Edición, Colombia Editorial Alfaomega 2002.
2. García Criollo, Roberto. Ingeniería de Métodos, México Editorial McGraw Hill. 2000.
3. Hellriege. Don, Manufactura de Clase Mundial para el Próximo Siglo, Buenos Aires, Argentina. Editorial MacGraw Hill. 2002.
4. Jamen Stoner, Edwar Freeman, Daniel Gilbert, La Administración, Octava Edición, México Editorial Management.

5. García Alvarado, Eva María. Investigación de mercado para determinar la aceptación y potencial de un nuevo producto. Tesis Ing, Ind. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1999. 137 pp.
6. Werner Iván López Gómez. Metodología para la aplicación y desarrollo de las normas internacionales de calidad ISO 9004-2 caso práctico. Tesis Lic. Adm. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Económicas, 2000.
7. Juan Irene Patzan Perez. Comercio del sector informal, como un medio de subsistencia de las personas desempleadas en la ciudad capital de Guatemala. Tesis. Lic. Adm. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Económicas, 1998.
8. Marisa Eugenia Villatoro Girón. Optimización del servicio industrial en una entidad privada en el área del outsourcing (mantelería). Tesis Lic. Adm. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Económicas 2004.
9. Monica Soledad Casia Cárcamo. Huya de promociones de ventas para la pequeña empresa de servicio de lavado de ropa en seco. Tesis Lic. Adm. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Económicas 2001.
10. Donald Emilio Rodríguez Morán, Mejoras a la eficiencia de una caldera acuatubular. Tesis, Ing. Mec. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Ingeniería, 2003.

