



Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**REINGENIERÍA EN EL DEPARTAMENTO DE LAVANDERÍA DEL
HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS**

Luís Roberto Carlos Girón Ovando

Asesorado por la Inga. María Del Rosario Colmenares Samayoa

Guatemala, septiembre de 2008

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**REINGENIERÍA EN EL DEPARTAMENTO DE LAVANDERÍA DEL
HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR**

**LUÍS ROBERTO CARLOS GIRÓN OVANDO
ASESORADO POR LA INGA. MARÍA DEL ROSARIO
COLMENARES SAMAYOA**

**AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2008

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

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

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Víctor Hugo Roque García
EXAMINADOR	Ing. Carlos Alex Olivares Cruz
EXAMINADORA	Inga. Helen Rocío Ramírez Lucas
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:

REINGENIERÍA EN EL DEPARTAMENTO DE LAVANDERÍA DEL HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, el 29 de octubre de 2007.

Luis Roberto Carlos Girón Ovando

AGRADECIMIENTOS A:

- DIOS** Por inspirarme en todo momento
- MI MADRE** Por trabajar tan duro por verme salir adelante, soy el fruto de tu esfuerzo
- MI ABUELO** Por motivarme y cuidar de mí. Tu paciencia y esfuerzo me recuerdan cómo debe ser un hombre. Eres un ejemplo para mi vida
- MI HERMANO** Por recordarme que debo dar un buen ejemplo
- LUÍS OVANDO** Por tu incesante apoyo, eres el profesional que aspiro a convertirme
- MI FAMILIA** A mis tíos, tías y demás familia, por su constante ayuda y afecto
- MIS AMIGOS** Gretthee, Christopher, Noemí, Gabriela, Rosamaría, Byron, Miguel, Jefferson, Julio, Leda, William, Lilian, Alejandro y Mercedes. Ustedes enriquecen mi vida de maneras que no puedo expresar
- BRENDA** Por ser parte de la aventura de mi vida
- MIS ASESORES** A los Ingenieros Víctor Izquierdo y Fernando Arenales, especialmente a la Ingeniera María Colmenares, por su paciencia e invaluable aportes

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XIII
OBJETIVOS	XV
INTRODUCCIÓN	XVII
JUSTIFICACIÓN	XIX
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1 La situación hospitalaria en Guatemala	1
1.2 El hospital San Juan de Dios	1
1.3 Historia del hospital	2
1.4 Planificación estratégica del hospital	3
1.4.1 Misión	4
1.4.2 Visión	4
1.4.3 Valores y objetivos	4
1.5 Organigrama del hospital	5
1.6 Aspectos generales de la reingeniería	6
1.6.1 La reingeniería dinámica	6
1.6.2 El comportamiento de los negocios	13
1.6.3 El cambio de paradigmas administrativos	15
1.7 El posicionamiento y la administración del cambio	17
1.7.1 La administración del cambio	18
1.7.2 Las metas del cambio	18
1.7.3 Las metas del posicionamiento	19

1.7.4 La situación actual de la aplicación de la reingeniería	20
1.7.5 El enfoque de la reingeniería dinámica	20
1.8 Las herramientas utilizadas en la reingeniería	21
1.8.1 El modelo de procesos de negocios	22
1.8.2 Diagramas utilizados para modelar procesos de negocios	22
1.8.2.1 De la actividad de negocios	24
1.8.2.2 De relación	25
1.9 Aplicaciones del proceso de reingeniería	25
1.9.1 Prácticas de posicionamiento	25
1.9.2 Los procesos de negocios	28
1.9.3 Los procesos de la tecnología de la información	29
1.9.4 Los recursos humanos	30
1.10 La creación de un nuevo ambiente de negocios	31
2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA ORGANIZACIÓN	33
2.1 Procesos de lavandería del hospital San Juan de Dios	33
2.1.1 Recolección de ropa sucia	39
2.1.2 Traslado hacia lavandería	41
2.1.3 Clasificación por tipo de ropa	41
2.1.3.1 Por sábana	42
2.1.3.2 Por poncho	42
2.1.3.3 Por ropa de paciente	43
2.1.4 Clasificación por tipo de suciedad	43
2.1.4.1 Por ropa contaminada	44
2.1.4.2 Por ropa común	44
2.1.5 Proceso de lavado	44
2.1.6 Proceso de secado	52
2.1.6.1 Proceso por secadora	54
2.1.6.2 Proceso por calandria	54

2.1.7 Clasificación por departamentos	55
2.4.7.1 Sala de operaciones	55
2.4.7.2 Maternidad	55
2.4.7.3 Pediatría	56
2.4.7.4 Ropa de torres	56
2.4.7.5 Ropa de pacientes	56
2.4.8.6 Rechazo	57
2.1.8 Doblado	57
2.1.9 Clasificación por servicios	57
2.1.10 Traslado hacia los servicios	58
2.2 Maquinaria y equipo utilizados	58
2.3 Diagrama del proceso	60
2.4 Capacidad instalada actual	71
2.5 Procedimientos actuales de inspección y mantenimiento	77
2.6 Aspectos actuales de seguridad e higiene industrial	79
2.7 Materiales	81
2.8 Costos actuales	82
3. MODELO A IMPLEMENTAR	85
3.1 Mejoras propuestas para los procesos de lavandería	85
3.1.1 Recolección de ropa sucia	91
3.1.2 Traslado hacia lavandería	91
3.1.3 Primera clasificación	92
3.1.4 Segunda clasificación	92
3.1.5 Programa de trabajo propuesto	92
3.1.6 Lavado	109
3.1.7 Secado	109
3.1.8 Tercera clasificación	109
3.1.9 Doblado	110

3.1.10 Clasificación por servicios	110
3.1.11 Traslado hacia servicios	110
3.2 Maquinaria y equipo propuesto a utilizar	113
3.3 Procedimientos de inspección y mantenimiento	117
3.3.1 Guía de mantenimiento	118
3.3.1.1 Programa de mantenimiento	118
3.3.1.1.1 Inventario técnico	118
3.3.1.1.2 Procedimientos de mantenimiento preventivo	119
3.3.1.1.3 Procedimientos de mantenimiento correctivo	120
3.3.1.1.4 Registro de reparaciones	121
3.3.1.1.5 Registro de inspecciones	121
3.3.1.2 Herramientas y equipo a utilizar	122
3.3.2 Sistemas de mantenimiento periódico	122
3.3.2.1 Por tiempo	122
3.3.2.2 Mensual	122
3.3.2.3 Anual	123
3.3.2.4 Por cantidad de ropa lavada	123
3.4 Control de inventarios	123
3.4.1 Inventario promedio	124
3.4.2 Inventario mínimo	124
3.5 Establecimiento de un sistema de control de la calidad	125
3.6 Aspectos de seguridad e higiene industrial	125
3.7 Costos nuevos	126
4. IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO	129
4.1 Requerimientos del personal	129
4.1.1 Definición del manual de puestos	129
4.1.1.1 Responsabilidades y obligaciones	130
4.1.1.2 Requerimientos del personal de lavandería	136

4.1.1.2.1 Académicos	137
4.1.1.2.2 De experiencia	137
4.1.1.2.3 Adicionales	137
4.1.2 Proceso de administración del personal	138
4.1.2.1 Captación del personal	138
4.1.2.2 Selección del personal	138
4.1.2.3 Contratación del personal	139
4.1.2.4 Integración del personal	139
4.2 Concienciación e inclusión de los operarios	140
4.2.1 Procesos a definir	140
4.2.1.1 Control de calidad	140
4.2.1.2 Mejora continua	141
4.2.1.3 Inspección y mantenimiento	141
4.2.1.3 El sistema de seguridad e higiene	142
4.3 Calificación del personal	142
4.3.1 Sistemas de calificación del rendimiento del personal	144
4.4 Capacitación del personal	144
5. PROCESO DE SEGUIMIENTO	145
5.1 Mejora continua	145
5.2 Seguimiento de controles	146
5.2.1 Cantidad de ropa procesada	146
5.2.2 Aplicación de la seguridad industrial	147
5.2.3 Distribución de la maquinaria	147
5.2.4 Bodega de ropa	148
5.3 Evaluación de la eficiencia en un momento dado	149
5.4 Auditorías de calidad	149
5.5 Supervisión del mantenimiento	150
5.5.1 Auditorías periódicas	151

5.5.2	Visitas de inspección	151
5.5.3	Reporte semanal de actividades	151
5.5.3.1	Hojas de supervisión	152
	CONCLUSIONES	153
	RECOMENDACIONES	155
	BIBLIOGRAFÍA	157
	ANEXOS	159

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Organigrama parcial del hospital.	5
2	Organigrama del departamento de lavandería.	6
3	Distribución de trabajadores por sus funciones, para el turno de la mañana.	34
4	Distribución de trabajadores por sus funciones, para el turno de la tarde.	35
5	Carritos para la recolección y el traslado de ropa.	40
6	Lavadoras pequeñas.	50
7	Operarios trabajando con las lavadoras de 480 libras.	51
8	Operario trabajando en las secadoras pequeñas.	53
9	Operario realizando labores de secado en la calandria.	54
10	Lavadora de 480 libras de capacidad máxima.	59
11	Secadora trabajando automáticamente.	60
12	Secadora industrial.	62
13	Calandria o prensadora.	64
14	Secadoras trabajando.	64
15	Diagrama hombre máquina para el proceso actual de lavado.	66
16	Diagrama hombre máquina para el proceso actual de secado.	67
17	Diagrama de Gantt actual, del flujo de lavado, para el turno de la mañana.	68

18	Diagrama actual del flujo de trabajo, sin incluir el lavado, solamente para el turno de la mañana.	69
19	Diagrama de recorrido actual.	70
20	Secadora de 300 libras.	74
21	Comparación del modelo actual y la capacidad máxima instalada para un día.	75
22	Comparación del modelo actual y la capacidad máxima instalada para un mes.	75
23	Comparación de eficiencias entre el método actual y la capacidad máxima.	76
24	Compresor.	78
25	Área de lavado de trapeadores, trapos, etc.	79
26	Ropa sucia amontonada.	80
27	Ropa sucia amontonada.	80
28	Detergente en el piso del departamento.	81
29	Oficina del Jefe de Lavandería.	90
30	Diagrama de Gantt para el primer modelo propuesto, para el turno de la mañana.	96
31	Diagrama de Gantt para el primer modelo propuesto, para el turno de la tarde.	97
32	Comparación de cantidad de ropa entre el modelo actual, modelo propuesto y capacidad máxima.	97
33	Comparación de eficiencias.	98
34	Comparación de cantidad de ropa entre el modelo actual, modelo propuesto y capacidad máxima.	98
35	Diagrama de Gantt del segundo modelo propuesto, para el turno de la mañana.	102
36	Diagrama de Gantt del segundo modelo propuesto, para el turno de la tarde.	103

37	Comparación entre la capacidad instalada y la capacidad nueva por día.	106
38	Comparación de eficiencias entre todos los modelos.	106
39	Comparación de capacidades de lavado y secado.	107
40	Cantidades de lavado y secado.	107
41	Diagrama de recorrido propuesto.	108
42	Diagrama del control del inventario de ropa.	112

TABLAS

I	Repartición de los empleados por turnos	34
II	Procedimiento de lavado para ropa de paciente y de encamamiento	45
III	Procedimiento de lavado para ropa de emergencia, operación, pesada, contaminada y cesáreas	45
IV	Procedimiento de lavado para ropa de pediatría y de maternidad	46
V	Horario de lavado para la fecha: lunes 24 de febrero del 2008	47
VI	Horario de lavado para la fecha: miércoles 27 de febrero de 2008	48
VII	Horario de lavado para la fecha: sábado 23 de febrero de 2008	48
VIII	Tiempos promedio según los horarios de lavado	49
IX	Descripción general del procedimiento de secado.	52
X	Descripción de la maquinaria utilizada	59
XI	Distribución de las corridas para las lavadoras	61

XII	Distribución de las corridas para las secadoras.	63
XIII	Desglose de tiempos para un diagrama hombre-maquina de lavado	65
XIV	Desglose de los tiempos del diagrama hombre-maquina para el secado	68
XV	Mediciones en el área de doblado.	88
XVI	Capacidades de lavado y secado para el modelo 1	94
XVII	Asignación de corridas para las lavadoras, para ambos turnos.	94
XVIII	Asignación de corridas para las secadoras, para ambos turnos.	95
XIX	Nuevas capacidades de lavado y secado	99
XX	Capacidades de los grupos de lavado y secado del modelo 2.	100
XXI	Repartición de corridas de lavado entre ambos turnos, para el modelo 2	100
XXII	Repartición de corridas de secado entre ambos turnos, para el modelo 2	101
XXIII	Resumen por día.	105
XIV	Resumen por mes	105

GLOSARIO

Eficiencia	Medida o parámetro, que define la relación entre los resultados obtenidos y los recursos utilizados para obtenerlos
Programa	Serie de actividades encaminadas a lograr una meta u objetivo, tiene una duración finita y recursos asignados
Proceso	Serie de pasos o acciones para lograr un objetivo o meta, es más específico que el programa
Seguridad e higiene industrial	Parte de la Ingeniería Industrial que estudia el ámbito de la salud del trabajador y los accidentes laborales
Diagrama	Representación gráfica simplificada de un proceso o programa
Reingeniería	Proceso mediante el cual se realiza un rediseño total de los procesos actuales, para mejorar la eficiencia o productividad

RESUMEN

El Hospital General San Juan de Dios tiene una serie de problemas, uno de ellos, es la baja eficiencia del departamento de lavandería. Es decir, existe una constante incapacidad de satisfacer los requerimientos de ropa del hospital. Para resolver esta situación, se debe iniciar un proceso de reingeniería en este departamento.

Los procesos del departamento de lavandería del hospital son recolección, lavado, secado, doblado y traslado. Los principales problemas de cada uno de estos procesos tienen origen en la falta de un programa definido de trabajo y una alta tasa de ausentismo, por parte del personal.

Otro problema principal es la maquinaria, debido a que es muy antigua, falla constantemente y los costos de mantenimiento correctivo son muy altos. Los materiales de lavado y los repuestos de la maquinaria son un problema adicional, además de la falta de un adecuado programa de seguridad e higiene industrial.

Para satisfacer las necesidades del hospital y del departamento de lavandería, es preciso establecer e implementar un programa de trabajo adecuado. Se proponen dos modelos, cada uno con una eficiencia definida. También se hacen recomendaciones con respecto a aspectos de seguridad e higiene industrial y manejo de personal.

OBJETIVOS

General

Realizar una reingeniería de los procesos actuales del departamento de lavandería del Hospital San Juan de Dios, para mejorar los servicios de dicho departamento, de manera significativa.

Específicos

- 1) Exponer los conceptos y definiciones de la reingeniería, y los antecedentes generales del Hospital General San Juan de Dios de Guatemala.
- 2) Establecer cuáles son los procesos de lavandería en el hospital y las características de los mismos.
- 3) Realizar un análisis de dichos procesos para determinar de qué manera es posible realizar mejoras.
- 4) Definir controles para supervisar la eficiencia y eficacia de los procesos y establecer el seguimiento de los mismos.
- 5) Proyectar los costos en los que incurrirá, debido a la baja eficiencia de los procesos actuales.
- 6) Proponer mejoras para los procesos actuales.
- 7) Definir la magnitud de los beneficios obtenidos a partir de la implementación de las mejoras, y proponer nueva maquinaria y equipo a comprar.

INTRODUCCIÓN

El primer capítulo trata los conceptos y definiciones principales que se relacionan con reingeniería, también se incluyen los datos generales del Hospital San Juan de Dios, tales como su dirección, historia, organigrama, planificación estratégica, misión, visión, valores, etc.

En el segundo capítulo, se introduce al lector a los procesos del departamento de lavandería del Hospital y se exponen sus características generales. También se estudia la naturaleza y magnitud de los costos en los que se incurrirá debido a la eficiencia actual de los procesos, personal, equipo y la situación actual del departamento de lavandería.

En el capítulo tres, se exponen las mejoras para cada proceso en específico y la maquinaria y equipo que es necesario adquirir, para satisfacer las necesidades del hospital y del departamento de lavandería. También se define la estrategia para alcanzar la nueva eficiencia con las mejoras propuestas, y el ahorro que las mismas conllevan. Se proponen controles de calidad para los procesos.

En el cuarto capítulo, se detallan los procedimientos respectivos para implementar las mejoras propuestas, la maquinaria, el equipo y los controles. Se incluyen recomendaciones y lineamientos para obtener resultados óptimos.

El capítulo cinco contiene los pasos para brindarle seguimiento al proyecto, promover mejoras continuas, formas de darle seguimiento a los controles propuestos y cómo realizar auditorías de calidad.

JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de graduación se relaciona de manera directa con los problemas del departamento de lavandería del Hospital General San Juan de Dios. La cantidad de recursos disponibles para dicho hospital, es bastante limitada y la cantidad de personas que requieren de los servicios de la lavandería del hospital, es muy alta.

Es imprescindible que se minimicen los costos, se maximice el uso de los recursos y se realicen procesos más eficientes y satisfactorios para el cliente. Esto se puede lograr mediante la aplicación del paradigma de la administración llamado reingeniería, la cual, aplicada a los procesos del departamento de lavandería, puede incrementar la eficiencia del departamento y aumentar la satisfacción del cliente.

Este trabajo surge a partir de la necesidad de analizar los cambios que se deben realizar en dicho hospital. Uno de los problemas existentes se encuentra en la organización del área de lavandería. Esto resulta en una gran cantidad de desperdicios, pérdida de tiempo e insatisfacción del personal de los servicios.

Las ventajas de implementar este estudio es que se obtendrían procesos más eficientes en el departamento de lavandería, se aumentaría la velocidad de dichos procesos y se incrementaría la satisfacción del cliente, esto contribuirá a reducir los problemas existentes en dicha área.

El impacto que puede causar la aplicación del mismo, sería tanto económico como social. El impacto económico consistiría en una disminución en los costos incurridos por el hospital, lo que sería de beneficio para éste, pues dichos recursos podrían destinarse para otros rubros o proyectos.

El impacto social consistiría en mejorar la calidad de vida del segmento de la población que tiene acceso a los servicios del Hospital General San Juan de Dios, pues con procesos más eficientes en el área de lavandería, se lograría atender un mayor número de personas, en el mismo tiempo.

Su aplicación traerá beneficios tanto a la administración como a los pacientes del mismo. El beneficio para la administración será un aumento de la productividad del departamento de lavandería. Para los pacientes, el beneficio consistirá en un mejor servicio de lavandería y una mayor satisfacción.

Para los procesos de lavandería, existiría un menor tiempo de espera para cada proceso. La situación actual se caracteriza por una serie de problemas, los cuales provocan una baja eficiencia del departamento.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1 La situación hospitalaria en Guatemala

En Guatemala, los hospitales públicos cuentan con un presupuesto muy limitado a pesar que la salud es una necesidad primaria en cualquier población. Es preciso que los profesionales del país utilicen las herramientas intelectuales proporcionadas por la administración y la ingeniería, con el fin de maximizar la calidad de los servicios de salud y minimizar los recursos utilizados. Todo esto, con el objetivo de mejorar los servicios de salud en el país.

1.2 El Hospital San Juan de Dios

El Hospital General San Juan de Dios de Guatemala, es un hospital nacional-docente asistencial de tercer nivel, del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala, es responsable de brindar atención médica integral, oportuna, eficiente y eficaz que contribuye a la salud de la población.

Se trata de una entidad pública de vanguardia con vocación docente, asistencial y de investigación, para brindar atención médica integral de tercer nivel a la población guatemalteca.

El hospital cuenta con personal técnico y profesional especializados, utilizando la mejor tecnología. El mismo está ubicado en la 1ª. Avenida 10-50, de la zona 1, de la ciudad capital de Guatemala. Sus teléfonos son: 22530423 al 29 su página virtual es www.hospitalsanjuandedios.com y su correo electrónico es sanjuandedios@itelqua.com.

1.3 Historia del hospital

En 1630, procedentes de México arribaron a la muy noble y muy leal ciudad de Santiago de los Caballeros de Guatemala, hermanas hospitalarias de la Orden San Juan de Dios, bajo la dirección del Padre Fray Carlos Cívico de la Cerda, así como otros religiosos.

A la solicitud se acompañó no sólo la promesa de asistir a enfermos y la atención del hospital, sino la de cumplir con lo dispuesto por el Rey de España en 1632, de tratar con servicios médicos a los habitantes de América, como a españoles.

La devastación causada por los terremotos de Santa Marta en los años 1773 y 1774 en Santiago de los Caballeros, en el Valle de Panchoy la destronó de su sitio como Capital, y su lugar fue cedido a la Nueva Guatemala de la Asunción, en el Valle de la Ermita.

El “Hospital General San Juan de Dios” fue puesto al servicio público en octubre de 1778, no se sabe con certeza el día que esto ocurrió, pero se ha celebrado el 24 de octubre, día de San Rafael Arcángel, patrono desde entonces, como fecha de aniversario. Ya en el siglo XX y debido al terremoto del 4 de febrero de 1976, el Hospital se vio en la necesidad de trasladar algunas de las áreas de atención médica al Parque de la Industria, en la zona 9 capitalina. En 1981 se trasladó el Hospital a las actuales instalaciones, en la zona 1.

El Hospital General San Juan de Dios, cuenta con el apoyo del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social para dar cumplimiento a la misión de brindar atención médica integral de tercer nivel a la población guatemalteca, con personal técnico y profesional especializados, usando la mejor tecnología.

Además, cuenta con aproximadamente 3 mil empleados, distribuidos de la siguiente forma: Mil 300 personal de auxiliares de enfermería y enfermeras graduadas, 500 médicos y mil 200 trabajadores administrativos y de apoyo.

Es dirigido por la Dirección Ejecutiva, que cuenta con el apoyo de la Subdirección Médica, Subdirección Técnica, Asesoría Jurídica, Gerencia Financiera, Gerencia de Recursos Humanos, Gerencia de Mantenimiento y Comunicación Social y Relaciones Públicas. El horario del personal que laboran en los distintos departamentos varía entre las 7.00 a 15.30 y de 8.00 a 16.30 horas y turnos rotativos.

1.4 Planificación estratégica del hospital

Esta es la planificación que incluye los aspectos abstractos de la forma en la que el hospital pretende funcionar. Incluye cuatro elementos, la misión, la visión, los valores de trabajo y los objetivos. La misión consiste en la descripción del hospital, a qué actividad se dedica y cómo realiza dicha actividad.

La visión del hospital describe de manera general, lo que es el hospital en términos técnicos y administrativos, y a lo que aspira llegar a ser en el futuro. Los valores son el conjunto de paradigmas mentales que conforman la filosofía de trabajo y ética profesional propia de los trabajadores.

1.4.1 Misión

La misión del hospital es la siguiente: “Somos una entidad pública de vanguardia con vocación docente, asistencial y de investigación, para brindar atención médica integral de tercer nivel a la población guatemalteca, con personal técnico y profesional especializados, utilizando la mejor tecnología”.

1.4.2 Visión

La visión del hospital es la siguiente: “Somos un hospital nacional-docente asistencial del tercer nivel del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala, responsable de brindar atención médica integral, oportuna, eficiente y eficaz que contribuye en la salud de la población”.

1.4.3 Valores y objetivos

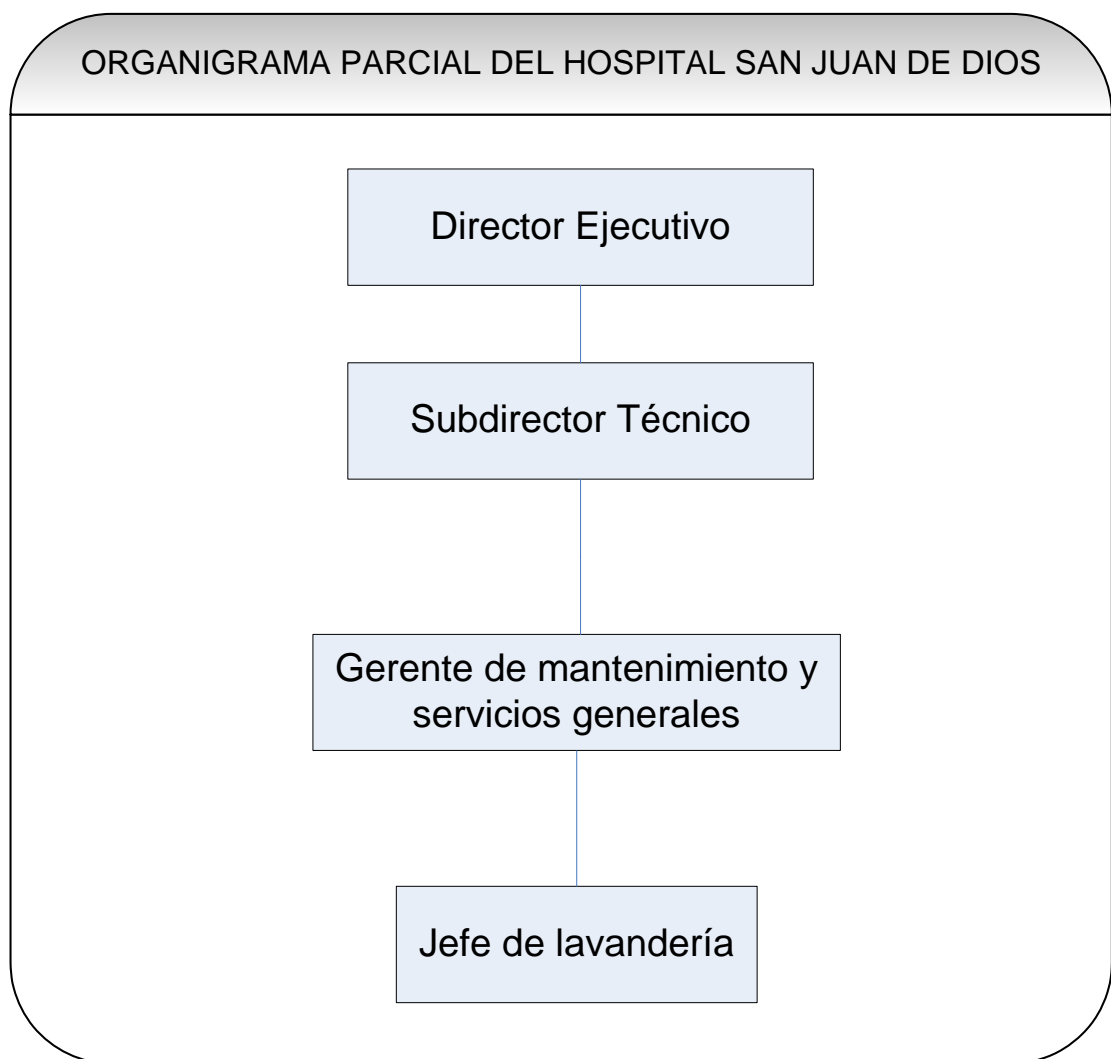
Contribuir a la salud asistencial de la población guatemalteca, por medio de una atención de cobertura con calidad y calidez colaborar con las diferentes facultades de medicina y otras especialidades, para incrementar la capacidad médica de sus estudiantes Investigar y vigilar el proceso epidemiológico y farmacológico de enfermedades infectocontagiosas y productos medicinales utilizados en pacientes. Para pertenecer al equipo del hospital, es necesario que las personas cuenten con vocación de servicio y las siguientes cualidades:

- Consistencia laboral, que permite ofrecer el mismo servicio, hoy, mañana y siempre.
- Cortesía, trato respetuoso y cordial al usuario y al compañero de trabajo.
- Honestidad, el usuario confía en la institución porque necesita que se le brinde atención de calidad y calidez.

1.5 Organigrama del hospital

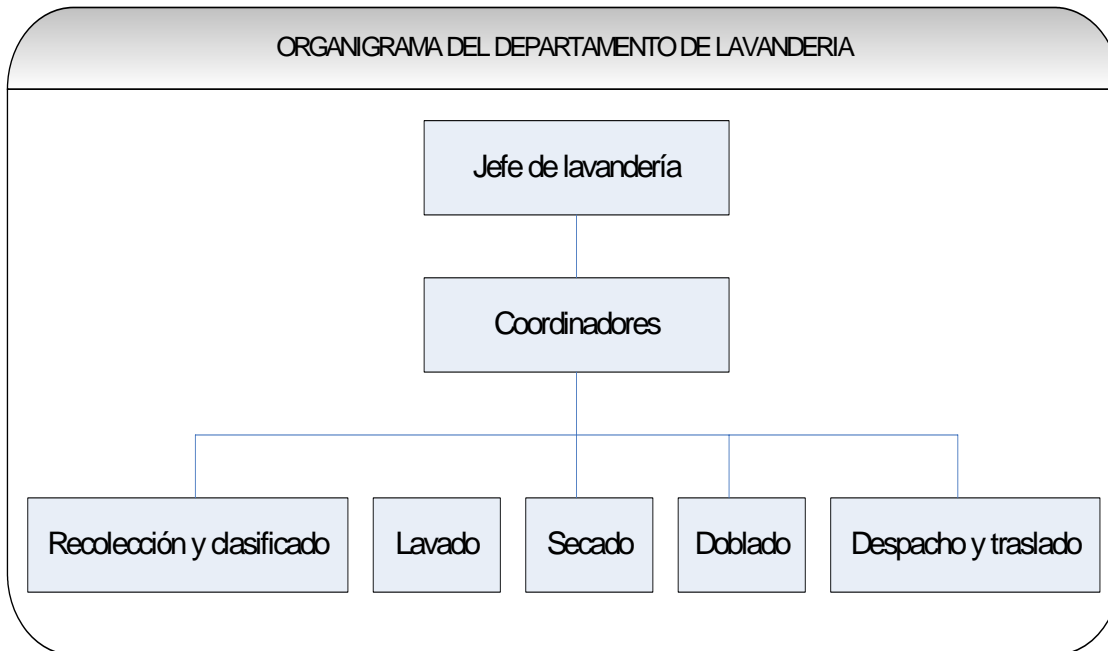
Las autoridades del hospital en relación al departamento de lavandería se encuentra en la siguiente posición.

Figura 1. Organigrama parcial del hospital



Más específicamente, para el departamento de lavandería, tenemos el siguiente organigrama:

Figura 2. Organigrama del departamento de lavandería



1.6 Aspectos generales de la reingeniería

La reingeniería se puede definir como el rediseño total de los procesos de una organización, con el fin de mejorar radicalmente la eficiencia de los mismos. El concepto puede aplicarse a todo tipo de procesos, no solamente procesos industriales, sino también, procesos de negocios.

1.6.1 La reingeniería dinámica

Las empresas actuales ponen una gran importancia en el cambio organizacional, sin embargo, el cambio no debe ocurrir de manera aleatoria y sin control, sino que debe ocurrir como parte de un programa bien establecido y con objetivos claramente definidos.

La reingeniería es un enfoque administrativo que propone analizar y modificar los procesos básicos de trabajo en las organizaciones. Este enfoque permite que las personas de todos los niveles jerárquicos de la organización o empresa, aporten sus ideas y conocimientos. Esto no es lo mismo que el cambio organizacional, pero esta fuertemente ligada, pues, las funciones exactas de un proceso de negocios se analizan mejor cuando se comprende el comportamiento subyacente de los equipos de trabajo que los realizan.

Muchos proyectos de reingeniería requieren de la participación de expertos en cambio organizacional. Los procesos no se definen ni se comprenden con facilidad, cuando se examinan en detalle, la mayoría de ellos son bastante complejos. Cuando se realiza el estudio de los procesos en una organización, uno debe responder ciertas preguntas:

- ¿Qué objetivo tiene cada proceso?
- ¿Cómo se relaciona con los demás procesos y cuál es su importancia?
- ¿Cómo puede describirse y rediseñarse?
- ¿Cómo cambia en el tiempo y qué costos conlleva?
- ¿Qué costos conlleva?

Estas preguntas deben responderse, sin embargo, no tiene respuestas simples, y éstas cambian de una organización a otra.

Cuando se estudian procesos, cada detalle que se descubre parece revelar consigo información adicional, saber cómo y porqué se realiza el trabajo en las empresas, hasta el último detalle, es el fundamento de la reingeniería y la clave de su éxito. El término posicionamiento o reposicionamiento se utiliza para describir el esfuerzo encaminado a:

- Satisfacer requerimientos
- Fijar metas
- Determinar una nueva infraestructura
- Reubicar a la organizaron para las nuevas formas de desarrollar el trabajo

El posicionamiento permite que los efectos de la reingeniería sean más controlables. La aplicación de la reingeniería requiere de cierta metodología, la cual consiste en técnicas que permitirán elaborar modelos de los diseños actuales y propuestos. Algunos elementos de la metodología que debe utilizarse son: Diagramas de flujo de Gantt, de Pareto, de Ishikawa, CPM, PERT, hombre-máquina, bimanual, de operaciones, de procesos, de recorrido, hojas de verificación, muestreo estadístico, estudio de tiempos y movimientos.

La implementación es otra fase de la reingeniería. En muchas ocasiones, los objetivos de un proyecto no son alcanzados debido a la falta de habilidad para transformar los programas y mejoras en situaciones reales. La aplicación de la reingeniería tiene por meta lograr que se cree un proceso que reemplace al anterior, y que dé como resultado un producto o servicio de menor costo y mejor calidad. La reingeniería puede crear un valor agregado solamente si se construye sobre una base integral y repetida.

La organización debe posicionarse para cambiar sus procesos rápidamente, cuando exista una ventaja al hacerlo de ese modo. No se trata solamente de hacer las cosas de distinta manera, esperando que mejore la eficiencia, sino de realizar cambios muy específicos, pero efectivos. De esto se trata de posicionamiento.

Muchas empresas y compañías han comprendido la necesidad de mantenerse competitivos ante una competencia cada vez mayor. Esto ha resultado en reducción de costos, mediante recortes de personal y maniobras financieras de corto plazo, esto no es reingeniería y solo producirá resultados a corto plazo. Esto se traducirá en resultados engañosos, los cuales serán visibles a corto plazo y luego desaparecerán, pues solo un esfuerzo continuo y bien administrado producirá un valor agregado real.

El término reingeniería se deriva originalmente del desarrollo de sistemas de información, sin embargo, la aplicación de la reingeniería no se basa necesariamente en la implantación de un nuevo sistema de tecnología de información. También puede ser confuso, en cuanto a que se puede entender que implica que solo se aplica a procesos que fueron producto del trabajo de la ingeniería. Reingeniería se refiere al rediseño de procesos de distintos tipos y a la implementación de dichos diseños.

Por ello, se introdujo el concepto de posicionamiento. El posicionamiento determina el área donde se debe aplicar el proceso de reingeniería e inicia las demás actividades necesarias para hacer dicho trabajo. El primer paso del proceso de posicionamiento es la recopilación de datos acerca de la compañía u organización. Se determina dónde está ahora y dónde desea estar.

El segundo paso es la recopilación de información acerca de la forma en la cual se dirige la organización. Esto permite tener un marco de trabajo para el cambio, define las relaciones entre las unidades de actividad y sus procesos. Proporciona una guía básica, mediante la cual se puede medir el cambio en el futuro. Dicha guía también brinda apoyo al análisis de las mejoras en costo y efectividad.

La tercera fase del posicionamiento es la creación de un ambiente, en el cual se pueda implementar el cambio con rapidez, eficacia y sin afectar a la organización. La reingeniería es un enfoque para administrar el cambio. Es importante determinar el posicionamiento con anticipación, para preparar el conjunto de metas y su ambiente.

Es importante la separación de los conceptos de reingeniería y posicionamiento. Es mejor determinar de manera muy amplia el alcance del posicionamiento, en cambio, la reingeniería funciona mejor cuando se limita a un proceso o grupo de procesos.

Existen varias condiciones que debe cumplir el proceso de reingeniería para que el mismo tenga éxito:

- Metodología sistemática para la reingeniería
- Administración coordinada del cambio
- Continuar implementado el cambio y análisis del impacto
- Modelación, simulación y continuar utilizando los diseños
- Asociación de los parámetros de administración corporativa

El primer paso para trasladar a una organización hacia una nueva posición, es determinar cuál debe ser dicha posición. Las metas pueden establecerse en función de dos o más parámetros, por ejemplo, en función de capacidad instalada y tiempo.

Por ejemplo, se puede fijar como meta llegar a tener una capacidad instalada de X cantidad para dentro de uno, cinco, diez o más años. Algunos de los parámetros que pueden utilizarse son: tiempo, costos, productos vendidos, materia prima comprada, productos producidos, servicios prestados, etc.

El nuevo ambiente organizacional se forma al examinar los supuestos y paradigmas de la organización, para descubrir los que ya no son válidos y debe ser eliminados y/o reemplazados por nuevos paradigmas y supuestos. Dicha acción tiene como objetivo, colocar a la compañía en una posición de implementación del cambio sin resistencia.

El proceso de debe iniciar con la elaboración de los diagramas del proceso actual. Esto se realiza una vez que la organización ha determinado su posición actual y su posición objetivo y una vez que el personal administrativo y operativo, estén listos para el cambio.

Los diagramas del proceso actual muestran todos los detalles concernientes al proceso, algunos pueden ser tiempos, movimientos, materia prima, materiales, distancias, personal, departamentos, requerimientos técnicos y administrativos etc. Los diagramas generales se dividen en diagramas más detallados. El proceso de añadir niveles de detalles, se llama nivelación o descomposición.

El siguiente paso es el rediseño, este ocurre después de la recopilación de datos. El trabajo de rediseño utiliza los diagramas ya obtenidos para la modelación del nuevo flujo de trabajo. El proceso de reingeniería da como resultado múltiples diseños, cada uno más refinado y preciso que el anterior.

Este primer diseño muy rara vez es factible, pues para realizarlo, se sacrifican ciertas características que son necesarias. Poco a poco se van agregando las funciones o actividades secundarias o clasificadas como de menor importancia. Los diseños van aumentando en detalle y tamaño.

Por supuesto, este proceso se ve sujeto a extensos análisis de costos y actividades, con el fin crear un diseño que sea realmente más eficiente y no solamente otro diseño, de igual o mayor complejidad pero que no ofrece mayores ventajas. Cuando el proceso haya terminado, se tendrá un nuevo conjunto de diagramas del proceso. Estos diagramas serán perfectamente comprensibles, pues tendrán el mismo formato que los anteriores. El proceso debe involucrar personal de todas las áreas que se relacionan con el proceso.

Éstos se deben organizar para determinar qué tipo de apoyo se debe brindar a las distintas áreas afectadas por la reingeniería, para suplir sus nuevas necesidades. Es de vital importancia que el personal operativo también sea tomado en cuenta en la elaboración del diseño. Ellos tienen una experiencia que puede resultar muy valiosa para optimizar el modelo, por lo que se deben obtener sus sugerencias y comentarios.

El impacto del apoyo debe ser evaluado, a fin de determinar su frecuencia e impacto. Es también importante tomar en cuenta la infraestructura del apoyo y la arquitectura del proceso. La infraestructura del apoyo esta compuesta por todas las actividades que favorecen un proceso sin ser parte directa del mismo. La arquitectura del proceso se refiere al rediseño de proceso y de la infraestructura de apoyo que trabajan en conjunto para formar toda la empresa.

Otro aspecto importante que debe ser tomado en cuenta es el recurso humano que será necesario para los nuevos procesos. Es necesario crear una infraestructura humana que conste de personal de todas las áreas de la organización. En el diseño de la infraestructura se deben tomar en cuenta el tratamiento de la información, y si será o no necesaria alguna clase de tecnología.

El último paso consiste en la planeación de la implementación, la implementación y la operación de los nuevos procesos. Por lo general, la labor de implementación es muy complicada y pueden surgir un sin número de problemas si existe la más mínima sospecha de reducción de personal. Estas herramientas también pueden utilizarse como referencia para medir el aumento de la eficiencia y los cambios del desempeño del proceso y del personal que lo realiza.

1.6.2 El comportamiento de los negocios

A lo largo de la historia, las organizaciones han evolucionado lentamente, sin embargo, actualmente los cambios ocurren de manera muy veloz. La eclesía era el organismo de mayor autoridad que existía en Grecia y formaban parte de ella todos los ciudadanos; las decisiones se tomaban por mayoría de votos y las mismas eran irrevocables.

En Grecia el emperador Pericles, 430 AC, documentó un análisis sobre la democracia griega y sobre la selección de personal. En Egipto se creó un sistema administrativo amplio, una economía planificada y un gobierno central de gran poder. Así nació el sistema de servicio civil. En la administración antigua de Egipto se aplicaban procedimientos definidos y sistemáticos y se utilizaba un sistema administrativo burocrático.

En China el filósofo Confucio proporcionó una serie de reglas para la administración pública. En Roma se produjeron transformaciones administrativas. La administración del imperio Romano se caracterizó por la centralización. En los últimos años del Imperio Romano el centralismo administrativos se fue debilitando considerablemente y la autoridad real pasó al terrateniente, alrededor del cual se agrupaban muchas personas. En la Edad Media hubo una descentralización del gobierno.

En esta época surgen en Italia, los fundamentos de la contabilidad moderna y las transacciones comerciales comienzan a racionalizarse cuando en 1340 se establece el método de contabilidad de la partida doble, (1395) y en 1418, se utilizan prácticas de contabilidad. Denostó y los hermanos Soranzo, en 1410, hacen uso del libro diario y el mayor.

A inicio de esta época surge en Austria un movimiento administrativo conocidos como cameralistas que alcanzó su mayor esplendor en 1560, y trató de mejorar los sistemas administrativos usados en esa época. En 1776 Adam Smith, publica su obra La riquezas de las naciones, en la cual muestra su doctrina del Laissez-Faire. También predijo el principio de la división del trabajo, que consideraba necesario para la especialización y para el aumento de la producción.

Taylor fue uno de los principales exponentes del científicismo. Dentro de sus principales aportaciones a la administración están los principios administrativos, los mecanismos de administración, el pago por destajo, la selección de personal y las características de los trabajos humanos.

Los trabajos de las personas bajo su sistema eran repetitivos y mecánicos. Sus estudios y resultados influyen en organizaciones en Alemania, Inglaterra, Italia y en Estados Unidos, debido a que al llevar sus estudios cronometrados a las empresas, éstas logran una alta productividad.

Henry Fayol escribió sobre la universalidad de la administración. Demuestra que es una actividad común a todas las organizaciones: Hogar, empresa, gobierno. Para Fayol, deben de existir seis áreas funcionales dentro de la empresa:

- 1) Técnica: producción
- 2) Comercial: compraventa
- 3) Financiera: el uso del capital
- 4) Contable: control de inventarios, balances y costos
- 5) Seguridad: proteger los bienes de la empresa y del empleado
- 6) Administrativa: utilización adecuada de los recursos.

Él decía que deben de existir dentro de la empresa ciertas etapas para poder desarrollar cualquier tipo de trabajo, dentro de ellas están: previsión: examinar el futuro, organización: formular estructura, dirección: Hacer funcionar los planes, coordinación, armonizar la información, control, verificar los resultados Farol y Taylor, los dos enfocan sus estudios sobre la misma situación, pero desde diferentes puntos de vista.

Henry R. Towne proponía que la administración fuese considerada como una ciencia. Desarrolló un plan para repartir ganancias, como un nuevo sistema de pago de salario. Henry Metacalfe implantó nuevas técnicas de control administrativos y creó un eficiente sistema de control. Woodrow Wilson escribió un estudio sobre administración pública e hizo una separación entre política y administración. Además, le dió el calificativo de ciencia a la administración.

1.6.3 El cambio de paradigmas administrativos

Los paradigmas son modelos especialmente claros o arquetípicos. Los paradigmas en una organización básicamente establecen límites y definen como resolver problemas dentro de esos límites. En un sentido más amplio, un paradigma es un modelo para comprender la realidad en cierto ámbito o situación, este es generalmente aceptado como correcto o adecuado.

En el ambiente organizacional existe resistencia al cambio por muchas razones, dicha resistencia puede ser racional o irracional. Con frecuencia, los paradigmas son la causa de la resistencia inconciente. Si un cambio amenaza un paradigma existente, se manifestara una clara resistencia al cambio.

El paradigma que actúa como filtro es también la causa subyacente de muchos problemas de comunicación. Estos también establecen expectativas, en muchas ocasiones, las personas pueden incluso negar un descubrimiento si este no se halla dentro de las normas establecidas por el modelo mental vigente. Cuando el paradigma es cambiado, también cambia la percepción y la capacidad para evaluar la nueva información.

Los paradigmas no son necesariamente factores negativos, sino que forman la base del grupo, lo negativo proviene de la falta de conciencia del grupo para reconocer la influencia del paradigma y dejarlo o modificarlo si es posible obtener resultados óptimos al hacerlo.

Los tres impedimentos significativos para el cambio son: la cultura organizacional, la tecnología existente y la inestabilidad. La última se refiere al continuo cambio externo y en la administración, lo que hace difícil la continuidad del cambio y la reingeniería. El proceso de reingeniería se debe basar en:

- Un firme compromiso a largo plazo de parte de todas las personas involucradas.
- La comprensión del flujo de trabajo y del proceso, además de la identificación de las relaciones entre los departamentos.
- Información relacionado con todos los procesos afectados en la reingeniería
- La comprensión total de la estrategia corporativa
- La comprensión de las responsabilidades de cada departamento

- La correcta definición de los problemas operacionales y de producción
- Un entendimiento del cambio y como utilizarlo en calidad de aliado
- La comprensión de la tecnología actual y su potencial
- La comprensión de la cultura corporativa
- La comprensión del efecto de onda de cambio

1.7 El posicionamiento y la administración del cambio

El posicionamiento se refiere en un sentido más amplio a la administración de cambio. Los campos de acción de cada posible nivel en la administración del cambio son:

- Posicionamiento: el marco de referencia de todo el cambio corporativo
- Métodos tradicionales de administración de proyectos
- Reingeniería: la estrategia del cambio

Los objetivos del posicionamiento son:

- Controlar el cambio de manera sistemática
- Facilitar el cambio tanto como sea posible
- Eliminar las amenazas asociadas con el cambio
- Realizar el cambio como una serie continua de mejoras incrementales
- Agrupar los incrementos del cambio en proyectos de tamaño manejable
- Organizar a nivel corporativo, departamental, estratégico y operativo, los datos relacionado con el cambio.
- Recopilar información de investigaciones de mercado, nuevas tecnología y datos del personal.
- Coordinar los programas de calidad a través de las líneas organizacionales
- Brindar individualmente el ambiente, la metodología y la reingeniería a los proyectos de cambio.

- Administrar los proyectos de cambio y evaluar los resultados obtenidos.
- Determinar los cambios que la organización necesita para obtener la ventaja competitiva.

1.7.1 La administración del cambio

El posicionamiento es una reorientación básica en la actitud de la organización hacia el cambio. El proceso de reingeniería, por si mismo no es capaz de modificar las actitudes prevalecientes hacia el cambio. Es por esta razón que es necesario el posicionamiento.

Realmente, el posicionamiento funciona de manera conjunta con la reingeniería, determina elementos claves de las estrategias de negocios, por ejemplo, la estrategia de mercado.

Después que los procesos de reingeniería se han implementado, el posicionamiento permite al personal involucrado, tomar una nueva actitud hacia el nuevo paradigma. Las metodologías del posicionamiento contienen muchos de los mecanismos que transforman muchos tipos de cambio organizacional en herramientas fáciles de utilizar.

1.7.2 Las metas del cambio

Por otro lado, las metas del cambio relacionadas con los esfuerzos de la reingeniería son:

- Racionalizar la operación
- Reducir los costos
- Mejorar la calidad
- Aumentar los ingresos
- Mejorar la orientación hacia el cliente y fusionar empresas

1.7.3 Las metas del posicionamiento

Las metas del posicionamiento incluyen:

- Establecer una estrategia de mercado
- Crear un ambiente propicio para el cambio
- Definir los detalles de las operaciones actuales de la organización

Prácticamente todas las actividades necesarias para implementar el posicionamiento están interrelacionadas con metas y plazos comunes. Para establecer la estrategia de mercado, es preciso que la organización revise sus capacidades, fortalezas y debilidades. Las oportunidades y las actividades necesarias para eliminar las debilidades y internas y aprovechar los factores externos, se analizan basándose en la información obtenida de los modelos de posicionamiento.

La etapa más sistemática del proceso de posicionamiento es la recopilación de datos, acerca del proceso o conjunto de procesos a rediseñar. Se debe detallar y documentar todo el proceso, esta etapa puede ser muy extensa, en especial si se trata de operaciones y procesos muy extensos y con mucho tiempo de existir.

Una vez que se haya concluido la recopilación de información, esta debe mantenerse actualizada. Esta actividad es importante para el proceso de reingeniería, pero también servirá como respaldo en la toma de decisiones y en las actividades diarias. La información recopilada contiene la información que requerimos del proceso: quién, qué cuándo, dónde, cómo y por qué

Todos los cambios se deben basar en el análisis y modificación de esta información, la misma, suministra una guía para funcionar dentro del paradigma nuevo. La segunda meta del posicionamiento es crear un ambiente dispuesto al cambio.

1.7.4 La situación actual de la aplicación de la reingeniería

La reingeniería ha sido señalada por muchos expertos como solamente otra moda administrativa, surgida durante los años noventa. Durante los primeros años de esta década, se escribieron muchos libros al respecto, y se han llevado a cabo muchos proyectos.

Existen normativos generales que se pueden aplicar a cada proyecto. Cada proyecto es único, y los resultados obtenidos gracias a la aplicación de la reingeniería, deben medirse sobre la base de parámetros propios del proyecto y del conjunto de proceso. Los resultados de la reingeniería usualmente se observan a largo plazo. Por ello, es muy común que se descarten dichos proyectos, cuando se requieren resultados en poco tiempo.

1.7.5 El enfoque de la reingeniería dinámica

La reingeniería dinámica es una combinación de reingeniería y posicionamiento. Se aplica a procesos que utilizan metodologías únicas. La reingeniería dinámica se caracteriza por tener un alcance más amplio. La reingeniería dinámica difiere de otros enfoques en que se apoya en la creación e implementación de un modelo dinámico, en vez de reestructurar el modelo estático anterior.

Otra diferencia significativa es que la reingeniería dinámica se basa en el uso de distintos diagrama, técnicas y herramientas científicas. Por último, dirige de manera directa los procesos, además, distingue entre proceso, flujo de trabajo y organización.

La reingeniería dinámica utiliza dos grupos de herramientas automatizadas, el primer grupo consiste en un conjunto de instrumentos de posicionamiento que sirve para recopilar información acerca de la situación actual y de las metas de la reingeniería. El otro conjunto consiste en herramientas de modelación que necesita la reingeniería.

1.8 Las herramientas utilizadas en la reingeniería

Las herramientas utilizadas en la reingeniería son muchas, las cuales se utilizan para solucionar las necesidades de la organización, siendo estas necesidades definidas por la función de los procesos. Un modelo de proceso puede ser descrito como una representación simplificada abstracta de una situación real. El modelo puede incluir un proceso, un grupo de procesos o una función de un proceso.

Un modelo completo debe mostrar la actividad y las relaciones entre:

- Actividades, es decir, el flujo de trabajo
- Las actividades y los procesos
- Reglas, normas y procesos
- El plan del departamento y sus procesos
- Actividades y funciones

Utilizando esta información de apoyo, el modelo responderá a las preguntas sobre qué, quién, cómo, cuándo y dónde, de cada actividad. También deben detallarse las actividades externas.

1.8.1 El modelo de procesos

Un modelo organizacional esta compuesto por otros modelos individuales. Dichos modelos están relacionados entre sí. El modelo de trabajo organizacional puede ser representado gráficamente para que sea más fácil observar como funciona.

En la reingeniería dinámica aplicada a los procesos, las principales herramientas son el diagrama de la actividad de proceso y el diagrama de relaciones. Independientemente de las técnicas que se emplee, todos los modelos forman un conjunto integral. Cuando el flujo de trabajo de alguna actividad, sale de algún departamento, es esencial poder rastrear el flujo del trabajo a través de las fronteras. Cuando existe esta habilidad, los modelos se integran.

1.8.2 Diagramas utilizados para modelar procesos de negocios

Las herramientas mas comúnmente utilizadas para representar los procesos son:

- **Diagrama de flujo:** es una representación grafica de una actividad, paso por paso, el flujo se describe con diferentes símbolos.
- **Diagrama de árbol:** en este diagrama, un proceso se representa como una raíz de árbol y una desviación del proceso principal se representa como una rama del árbol.

- **Diagrama warnier-Orr:** son similares a los diagramas de árbol, la diferencia es que la representación es horizontal y no vertical.
- **Diagrama de transición de estado:** para cada estación o proceso de trabajo, se definen estados, es decir, reglas que definen el movimiento de una estación a otra.
- **Diagrama de pescado:** utilizan una línea central que representa un problema o proceso, y las demás actividades y elementos se van representado como espina de pescado hasta llegar al nivel de detalle necesario.
- **Diagrama de jerarquía:** este es un modelo de descomposición, similar a los modelo de árbol. Inician con un enunciado global de la acción y después se subdividen. La relación es vertical y muestra como cada acción se subdivide en componentes.
- **Modelos sinápticos:** estos modelos tratan de imitar la estructura del cerebro humano, representan una visión matricial de la actividad. Esta herramienta puede presentar los nodos de las actividades o de las unidades organizacionales, pero no ambas.
- **Modelos de red:** estos inician con un punto único de partida y luego muestran cada etapa sucesiva
- **Modelo de simulación computarizada:** estos reproducen artificialmente el comportamiento de un proceso real. Los resultados se pueden modificar cuando los valores de las variables iniciales se alteran. Un ejemplo es un modelo de inventarios.

- **Modelos matemáticos:** estos tienen resultados matemáticos que se pueden aplicar en ciertos procesos. Contiene una función objetivo (modelo del problema) y variables, además de restricciones para las variables.
- **Modelos de acción de flujo de trabajo:** estos modelos plantean interacciones planteadas o presumidas como factor constante entre los miembros de un equipo de trabajo.
- **Diagramas de actividad de negocios:** estos relacionan las actividades con las relaciones entre las actividades
- **Diagramas de relación:** estos sirven para visualizar la forma en que se realiza el trabajo. Describe la interacción que existe entre una persona y los sistemas u operaciones que intervienen en esta actividad.

1.8.2.1 De la actividad de negocios

Los diagramas son elementos muy importantes en el proceso de reingeniería. Estos diagramas se utilizan para mostrar e identificar las acciones que se realizan y mostrar su flujo y sus relaciones. Los diagramas de relación se crean después de los diagramas para modelar procesos de negocios, también llamados BAM, por sus siglas en inglés.

Los diagramas de actividad son el primer paso para crear modelos del flujo de trabajo. Mediante su uso se definen e identifican todas las actividades y operaciones. Las relaciones de otras funciones se anotan como puntos de referencia y se visualizan todos los flujos existentes. El objetivo de estos diagramas es permitir la creación de modelos del flujo de la actividad de trabajo y de la del flujo del proceso de trabajo. Además, estos deben aportar toda la información necesaria para elaborar dichos modelos.

1.8.2.2 De relación

Estos diagramas combinan información gráfica y texto. Presentan el flujo y las relaciones de las actividades desarrolladas a escala manual y automática. Cuando se utilizan estos diagramas, las interacciones entre personas y computadoras se describen como flujo de acción y reacción. Todo lo que una persona puede realizar queda registrado de forma específica, además de lo que es suministrado o realizado por dispositivos externos.

Estos diagramas se construyen para poder observar detalladamente la manera en la que se hace el trabajo. Además, estos diagramas permiten que los cambios se planeen y ejecuten con extrema precisión. Utilizando referencia para la información de apoyo, este diagrama permite tener una concesión directa con las políticas y normas organizacionales.

1.9 Aplicaciones del proceso de reingeniería

Existen diferentes prácticas de posicionamiento que son adecuadas para la aplicación de la reingeniería. En el proceso de posicionamiento, el primer paso es suministrar una descripción básica de las actividades de la organización que serán rediseñadas. Crear esta guía es uno de los objetivos más importantes del posicionamiento. Dicha guía proporciona un punto de partida, además de parámetros para medir y definir el cambio.

1.9.1 Prácticas de posicionamiento

Los modelos básicos de posicionamiento son los diagramas de proceso y los diagramas de relación. Otros modelos empleados son:

- Planes estratégicos y tácticos
- Organigramas

- Reglas, normas, estándares, políticas y descripciones de puestos
- Descripciones de operaciones y especificaciones de producción
- Documentación y datos sobre sistemas de información

Los modelos que conforman la guía básica de posicionamiento trabajan de manera continua para promover el cambio. Esto se realiza mediante la utilización de la información detallada que se tiene sobre todos los aspectos de las operaciones y actividades sobre las cuales se va aplicar el proceso de reingeniería.

Es necesario que se identifiquen las razones del cambio. Cambiar solamente por cambiar posiblemente dará resultados no deseados. A continuación, se debe evaluar la factibilidad de cualquier cambio propuesto, para hacer esto, se analiza el cambio sugerido mediante los modelos creados para el posicionamiento. Después, se determina el impacto posible y modelar los diseños alternos de cambio.

En este proceso, todos los cambios propuestos serán simulados primero. Una vez que los analistas hayan obtenido los resultados, los analistas podrán rastrear el efecto de onda que tienen los cambios. Después de que se haya determinado el efecto de onda, se podrá evaluar si se implementara el cambio o si se desechara.

El cambio propuesto puede ser desechado en caso de que el efecto de onda sea demasiado significativo para ser controlado. Sin el modelamiento, el cambio ocurre sobre la base de conjeturas, y los efectos que tendrá el cambio solo pueden ser predichos con poca exactitud. Es preciso que los diferentes modelos compartan la misma terminología. La definición de dicha terminología es crucial para evitar posteriores problemas de comunicación

La gerencia también debe tener muy claro que el propósito de la reingeniería es el de promover un cambio continuo. Es importante controlar el cambio durante la etapa de modelamiento. Como es usual, en las organizaciones muy dinámicas, es probable que la información recopilada cambie antes de ser utilizada. Por este motivo, es importante que la información recopilada se actualice de manera constante.

Cuanta mayor información se tenga, mas tiempo se invertirá en mantenerla actualizada. Esto traerá tres posibilidades distintas para la gerencia:

- No actualizar la información mientras el proceso avanza, esto evitará las complicaciones de mantener la información actualizada. Se puede esperar que el cambio no sea significativo y no afecte demasiado el resultado final.
- Actualizar la información hasta que concluya el proceso de reingeniería y luego abandonar el proceso de actualización.
- Mantener el proceso de actualización durante y después del proceso de reingeniería.

Las primera dos alternativas permitirán a la gerencia obtener ventajas inmediatas, pero no estará apoyando el cambio continuo. La última alternativa permitirá a la gerencia obtener resultados óptimos del proceso de reingeniería, pero requiere un compromiso a largo plazo.

1.9.2 Los procesos de negocios

Después de crear la guía básica de posicionamiento, la organización está lista para iniciar el proceso de reingeniería. En la reingeniería dinámica, los proyectos se trabajan desde tres puntos de vista.

- El personal
- La tecnología
- El proceso en sí

Dichas áreas se desarrollan en forma paralela, y las tres están interrelacionadas. El proceso de cambio debe ser controlado en tres niveles:

- La alta gerencia promueve el cambio que se extiende a toda la empresa.
- Los equipos de cambio proponen las modificaciones necesarias para mejorar el proceso o el nuevo diseño.
- La gerencia y los empleados se coordinan para realizar los cambios.

El aplicar el proceso de reingeniería tiene nueve etapas:

- Identificar los proyectos posibles y realizar el análisis inicial del impacto
- Seleccionar el esfuerzo y definir el alcance
- Analizar la información básica del negocio y del proceso de trabajo
- Definir las alternativas, simular nuevos procesos de trabajo y nuevos flujos de trabajo
- Evaluar el impacto potencial de los costos y beneficios de cada alternativa
- Seleccionar la mejor alternativa e implementar dicha alternativa
- Actualizar la información y los modelos de la guía básica del posicionamiento

1.9.3 Los procesos de la tecnología de la información

En los proyectos de reingeniería, es usual utilizar recursos tecnológicos para mejorar las operaciones, actividades y el proceso de reingeniería en si mismo. La tecnología de la información es un factor importante en todos los niveles del modelo de cambio.

Los requerimientos para los nuevos sistemas se desarrollan en el proceso de reingeniería. Existen varias formas en las que la tecnología puede apoyar los procesos de distintos tipos:

- Aumentar la velocidad
- Archivos y recuperación de información
- Comunicaciones
- Controlar las tareas del proceso y mejorar la calidad
- Monitoreo
- Apoyo en la toma de decisiones
- Fabricación, manufactura y servicios
- Apoyo a las funciones de trabajo del proceso

Existen dos unidades centrales en cuanto a la tecnología de la información: unidades de computo centrales o servidores, unidades individuales de cómputo y redes de información que cubren toda la organización. El proyecto de reingeniería es ideal para definir la necesidad de información y de apoyo en cuanto a tecnología de información. El conocimiento en administración de computadoras abarca cuatro áreas:

- Capacidades: que puede aportar a la organización cada tipo de información
- Limitaciones: que funciones pueden llevarse a cabo cuando la tecnología llega a su límite de capacidad.

- Costos: incluye compra, instalación, aprendizaje, utilización, mantenimiento y apoyo.
- Métodos: se refiere a los métodos para utilizar las nuevas tecnologías.

Es necesario también documentar todos los servicios actuales de información, dicha documentación puede incluir: diagramas de procesos, de relación de datos, documentación del usuario, programas y diagramas de diseño de programas

1.9.4 Los recursos humanos

El éxito de todo proyecto dependerá principalmente del éxito del personal y los trabajadores. A partir del proyecto de reingeniería pueden surgir una serie de temas relacionados con el personal. Algunos de estos pueden ser: vincular personal, entrenar personal, reubicar personal y reestructurar partes de la organización

La importancia de los recursos humanos en el proceso de reingeniería hace que ésta deba recibir una especial atención desde el inicio del proyecto. Para administrar exitosamente en capital humano, deben realizarse una serie de actividades:

- Definir posiciones, destrezas y una nueva organización
- Reubicar y entrenar al personal
- Reclasificar y retirar
- Implementar los cambios

Es normal que surja miedo y rechazo por parte de gran parte del personal, debido a que muchos proyectos conllevan despidos masivos, sin embargo, esto solamente ocurre cuando todas las otras opciones se han agotado y la necesidad de bajar costos es muy urgente. Un efecto usual de los efectos de la reingeniería es la reducción del número de empleados.

Un objetivo de la reingeniería, podría permitir el agotamiento normal de personal, en vez de optar por despidos inmediatos, es decir, no despedir empleados, simplemente dejar de contratar nuevos. Este nuevo enfoque usualmente trae consecuencias más deseables.

1.10 La creación de un nuevo ambiente de negocios

Los cambios continuos que realiza una organización deben tener el objetivo claro de cambiar, es decir, no se debe cambiar solamente por cambiar. El propósito de todo cambio es aumentar la ventaja competitiva de la organización. Existen tres etapas para lograr que un nuevo paradigma forme parte de la cultura corporativa:

- Obtener la confianza de los trabajadores
- Dirigir abiertamente el proceso de reingeniería y posicionamiento
- Establecer cambios especiales de política para proteger a los trabajadores

Es inevitable que existan gastos extraordinarios en el proceso de reingeniería. Se debe hacer todo lo posible por mantener el costo a un nivel bajo. También es importante contar con un grupo permanente de reingeniería, éste deberá ser un equipo interdisciplinario. Los costos iniciales y de mantenimiento de las herramientas son el tercer factor de la infraestructura mencionada.

2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA ORGANIZACIÓN

2.1 Procesos de lavandería del Hospital San Juan de Dios

El departamento de lavandería del hospital realiza varios procesos, con el fin de satisfacer plenamente las necesidades del hospital. Estos procesos son: recolección de ropa sucia, clasificación y conteo de ropa sucia, lavado, secado, clasificación de la ropa limpia, doblado de ropa limpia y traslado de la ropa limpia a los servicios.

En cualquier momento dado, hay dos personas clasificando, dos personas lavando y dos personas secando, en ambos turnos. El turno de la mañana inicia a las 7:00 AM y termina a las 13:00 PM, a este turno están asignadas 23 personas, el turno de la tarde inicia a las 13:00 horas y termina a las 19:00 horas, en este turno trabajan 23 personas, para hacer un total de 46 personas.

Con estos horarios, se trabaja de lunes a sábado, el domingo se trabaja de 7:00 a 14:00 horas. Aunque el turno de la mañana inicia a las 7:00 AM, hay operarios que llegan a las 5:00 AM.

Los diferentes operarios que realmente laboran, se reparten las labores de la siguiente manera:

Tabla I. Repartición de los empleados, por turnos.

Turno de la mañana: 22 personas	Turno de la tarde: 20 personas
Doblado: 16 personas	Doblado: 16 personas
Lavado: 2 personas	Lavado: 2 personas
Secado: 2 personas	Secado: 2 personas
Clasificado: 2 personas	Clasificado: 2 personas

Figura 3. Distribución de trabajadores, por sus funciones, para el turno de la mañana

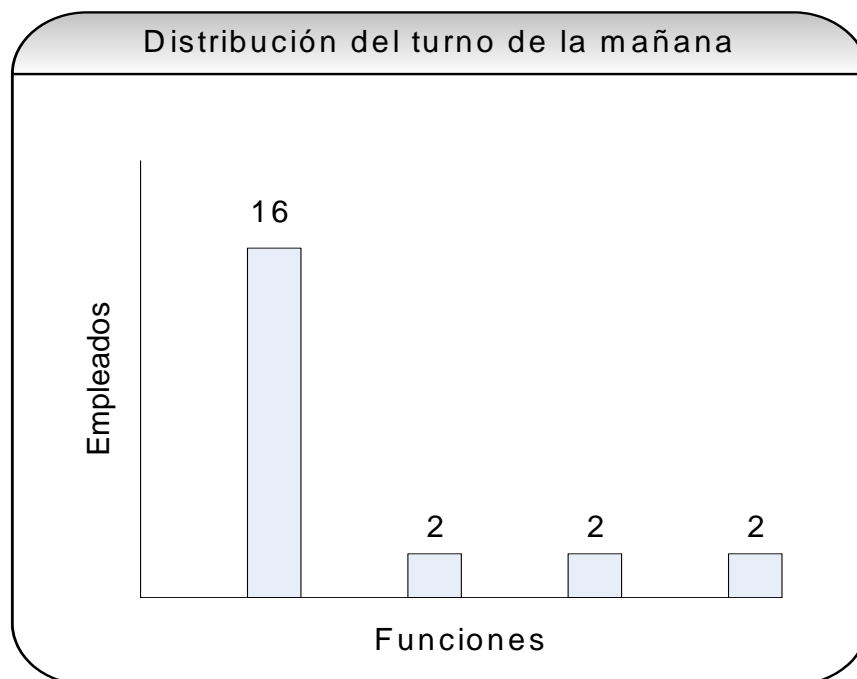
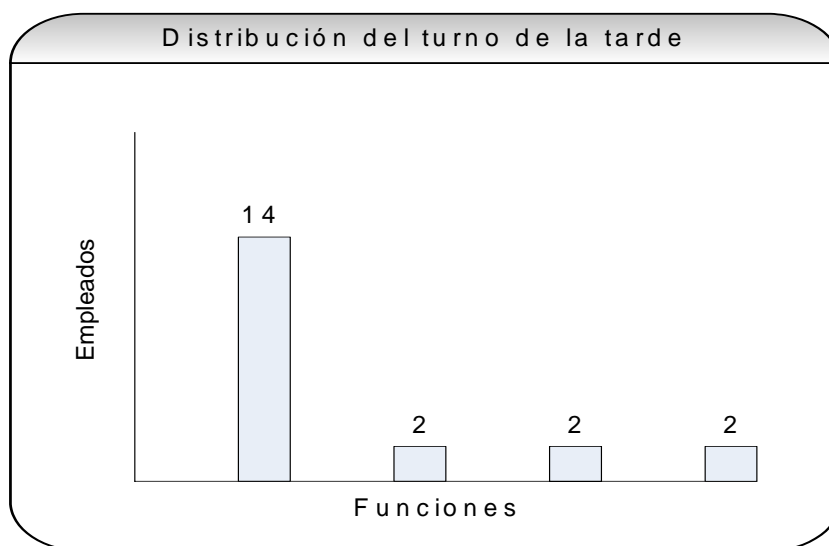


Figura 4. Distribución de trabajadores, por sus funciones, para el turno de la tarde



Entre los problemas más importantes del departamento de lavandería, se tiene en primer lugar, problemas de comunicación. Es muy difícil realizar un Diagrama de Pareto, delimitando los problemas del departamento, debido a que los problemas son distintos según el punto de vista de las personas entrevistadas.

Desde el punto de vista de los operarios, los principales problemas son:

- Falta de personal
- La maquinaria es muy antigua y falla demasiado
- La maquinaria no es suficiente para cumplir con los requerimientos de ropa del hospital
- Se utilizan repuestos de mala calidad, por lo que las máquinas fallan constantemente
- El detergente utilizado es de mala calidad

Desde el punto de vista del personal administrativo:

- El problema principal es una falta general de orden y control en los procedimientos del departamento, distintos procedimientos se realizan a diferente horas y tiene diferentes duraciones
- Las máquinas son demasiado viejas, por ello fallan constantemente. Las mismas tienen 26 años de edad, a excepción de dos secadoras de 150 libras, las cuales tienen 2 años de edad.
- Las máquinas son constantemente sobrecargadas, por lo que fallan frecuentemente. Esto causa que los costos de mantenimiento correctivo sean demasiado altos y que casi siempre haya una máquina fuera de funcionamiento.
- Los tiempos de ocio son muy altos, esto se le achaca principalmente a que los operarios solamente se limitan a sus labores y tareas asignadas, y no ayudan a sus compañeros con las de ellos, cuando tienen tiempo libre. Esto significa que nos cooperación entre los operarios
- Falta de señalización industrial.
- Todos los operarios toman su receso al mismo tiempo, por lo que el flujo de trabajo no es uniforme.
- No se respetan las normas básicas de seguridad e higiene industrial
- Hay demasiados operarios dedicados al doblado de ropa y muy pocos dedicados a las demás tareas o actividades
- La ropa esta asignada en cada uno de los servicios, pero algunos servicios se adjudican más ropa de la que les corresponde. Esto lo hacen con el fin de mantener una especie de 'stock' o 'lote' de reserva.
- Esto causa que algunos otros servicios sufran carencias de ropa. Estos desbalances en la repartición de ropa causan muchas veces excesos de trabajo en la lavandería y falta de ropa en algunos servicios.

- No existe un inventario absoluto de ropa, en muchas ocasiones, las contabilizaciones de ropa realizadas por el departamento de lavandería difieren de las hechas por el personal de los servicios.
- No se sabe con exactitud cual es el requerimiento de ropa del hospital, en libras.
- Cuando la ropa se encuentra en mal estado, se le hace responsable al departamento de lavandería por el daño.
- La ropa no es pesada, por lo que no se sabe realmente cuanta ropa se introduce en las maquinas, esto puede causar que las máquinas se sobrecarguen y/o que el flujo de ropa sea irregular y desbalanceado.

El departamento de lavandería, esta bajo la supervisión de la gerencia de mantenimiento y servicios generales. Este departamento tiene los siguientes fundamentos:

Misión: El Departamento de Lavandería es responsable de dotar de ropa limpia a los servicios, para que estos le brinden una buena atención al paciente, así como a los demás clientes internos que tiene el hospital, constituyéndose en uno de los servicios de apoyo para el eficaz funcionamiento de la institución.

Visión: El Departamento de Lavandería depende de la Gerencia de Mantenimiento y Servicios Generales, el cual debe ser el encargado de proveer al hospital de ropa limpia, contando para el efecto con el personal capacitado y con un equipo de producción en buen estado.

Los objetivos del departamento son los siguientes:

1. Implementar equipo de lavado y secado.
2. Mejorar las condiciones ambientales especialmente en el área de doblado.
3. Reparar el equipo de producción y darle mantenimiento preventivo.

4. Darle implementos de seguridad al personal.
5. Formar el tren de lavado.
6. Capacitar al personal para el manejo adecuado de la ropa (evitar contaminaciones).
7. Tener estadística de producción y materiales utilizados de cada mes.

Las funciones del departamento son las siguientes:

El departamento de lavandería está integrado por un jefe, dos coordinadores y el personal necesario para el cumplimiento de sus labores, depende de la Gerencia de Mantenimiento y Servicios Generales. Sus funciones son las siguientes:

1. Supervisar y controlar el uso adecuado de los insumos que se utilizan.
2. Supervisar las actividades que se realizan.
3. Llevar archivo y registros de la producción y materiales que se utilizan cada mes.
4. Cumplir y hacer que se cumplan las normas que establezca la gerencia de mantenimiento y servicios generales y demás autoridades del hospital.
5. Informar a gerencia de mantenimiento y servicios generales sobre el funcionamiento y desempeño del departamento.
6. Administrar los suministros y velar por el mantenimiento y el uso adecuado del equipo de producción y enseres de la institución.
7. Cuidar el orden general de las áreas del departamento y proveerlos de lo necesario, para facilitar sus labores.
8. Planificar, organizar y ejecutar las diversas actividades, según las necesidades y prioridades que se les deben de dar.

9. Trasladar informes a Gerencia de Mantenimiento y Servicios Generales, a informática sobre la producción mensual por servicio.
10. Proponer a la Gerencia de Mantenimiento y Servicios Generales, los cambios necesarios para el buen funcionamiento del departamento.

2.1.1 Recolección de ropa sucia

El proceso inicia a las siete de la mañana, la cual es la hora de entrada del personal, el proceso continua como se describe:

1. A las 7:00 AM, se inicial la recolección de ropa de la sala de emergencias y de la sala de operaciones, se termina aproximadamente a las 7:35 AM.
2. Se espera que el personal de limpieza baje con la ropa de pediatría, esto se hace de esta manera, porque no se tiene suficiente personal para ir a recoger la ropa de pediatría.
3. El personal de lavandería cuenta y anota la cantidad de ropa que bajo de las diferentes áreas, para poder devolver la misma cantidad desde despacho, de las 7:35 AM a las 8:15 AM.
4. De las 8:15 AM a las 8:45 AM los operarios tienen un receso.
5. A las 8:45 AM se vuelve a subir para recoger la ropa de los niveles del segundo al sexto, este proceso termina aproximadamente a las 9:30 AM.
6. Se procede a recoger la ropa de cesáreas, a la sección de emergencia de adultos, de 11:00 AM a 11:20 AM.
7. A las 11:00 AM se va de nuevo al área de emergencia de adultos y se recolecta la ropa de cesáreas.
8. Se clasifica la ropa aún no clasificada de 9:20 AM a las 10:30 AM, este proceso puede extenderse hasta las 11:20 AM de ser necesario.

9. La ropa que no es trasladada a los servicios por el personal de lavandería, es recogida por el personal de limpieza, y este, la lleva a los diferentes servicios.

Figura 5. Carritos para la recolección y el traslado de ropa



Entre los problemas del proceso de recolección de ropa, se tiene:

- No toda la ropa de los servicios es recogida por el personal de lavandería, en algunos casos, es el personal de los servicios el que se encarga de trasladar su ropa sucia hacia el departamento de lavandería.
- No siempre se respeta el horario de recolección de ropa, en algunos casos se realiza en horas muy distintas, es decir, existe una inadecuada organización de horarios.

2.1.2 Traslado hacia lavandería

El traslado de ropa de los diferentes departamentos hacia la lavandería la realiza el mismo personal de lavandería, excepto en el caso de pediatría, cuya ropa es trasladada hacia lavandería por el personal de limpieza de esa sección. El traslado se lleva a cabo en pequeños carretones, y la ropa no se cuenta ni se clasifica en las secciones o departamentos antes de ser colocada en los carretones, los procesos de conteo y clasificación se llevan a cabo en el departamento de lavandería.

El proceso de traslado es muy poco uniforme, debido a que diferentes operarios cargan los carretones con distintas cantidades de ropa, por lo que se ven forzados a realizar diferente número de viajes a los servicios. El traslado de la ropa de sala de operación se realiza de 9:00 a 9:14, la ropa de encamamiento del tercer y cuarto nivel se va a dejar de 10:30 a 11:20, el traslado de la ropa de cesáreas y ropa de operación se realiza de 11:00 a 11:20

Entre los principales problemas en el traslado de ropa, se tiene que al igual que en el proceso de recolección, el traslado no siempre se realiza a la misma hora

2.1.3 Clasificación por tipo de ropa

Una vez se ha recolectado la ropa de los diferentes servicios, se procede a clasificarla para facilitar el proceso de lavado. Algunos tipos de ropa pueden ser mezclados en las lavadoras, otros no. Algunos tipos de ropa, como las sabanas, solamente se lavan en las máquinas para 480 libras, por el volumen de ropa a procesar.

Los tipos de ropa que maneja el hospital son los siguientes:

- Pediatría
- Ropa de paciente (camisa y pantalón)
- Sala de operaciones
- Cesáreas
- Pesada (con excremento)
- Emergencia
- Maternidad (parto normal)
- Encamamiento (sábanas y ponchos)
- Contaminada

Este es la clasificación general, pero se puede subclasificar por tipo de ropa, por tipo de suciedad y por servicios o departamentos. Para separar la ropa, deben considerarse aspectos tales como tipo y colores de tela, grado de suciedad y tipo de suciedad.

2.1.3.1 Por sabana

Las sabanas forman parte de la llamada ropa de encamamiento, es decir, es parte del conjunto de prendas que el paciente utiliza para dormir. Las sabanas son más pesadas y difíciles de manejar que otro tipo de prendas, en especial cuando está mojada, por lo que solamente se lavan en las máquinas de 480 libras.

2.1.3.2 Por poncho

También forma parte de la ropa de encamamiento, es similar a la sabana, solamente más grueso y caliente. Para los ponchos, el proceso de lavado también se lleva a cabo exclusivamente en las máquinas de 480 lb.

2.1.3.3 Por ropa de paciente

La ropa de paciente se separa en camisa y pantalón. Estas prendas son pequeñas y se lavan en las máquinas de 120 libras. El nivel de suciedad de este tipo de ropa es generalmente bajo.

2.1.4 Clasificación por tipo de suciedad

Es importante la clasificación por tipo de suciedad, debido a que la ropa contaminada o particularmente sucia requiere más tiempo de lavado o una mayor concentración de detergente. Además, si se trata de ropa con sangre, es necesario utilizar cloro y/o un líquido especial llamado desangrador.

El departamento de lavandería recibe la ropa contaminada dentro de bolsas rojas. Esto se hace para evitar mezclar distintos tipos de ropa en el proceso de lavado, debido a que es necesaria la separación de diferentes tipos de ropas, por ejemplo: la ropa pesada y contaminada no debe mezclarse con otros tipos de ropa.

La ropa no se pesa antes de ser colocada en dichas bolsas, el manual de lavandería estipula que el clasificador tiene la obligación de pesar la ropa y separarlo en paquetes de 100 libras, pero esto no hace. La suciedad se puede clasificar de la siguiente manera: sangre, cosméticos, colorantes, sudor, grasas y aceites(vaselina y parafina, animales y vegetales y lubricantes) y otros(albúminas, harinas y azúcares).

2.1.4.1 Por ropa contaminada

La ropa contaminada es ropa que contiene básicamente: Heces fecales, orina, sangre, líquido amniótico y otros elementos. La ropa contaminada es tratada con una concentración mayor de detergente y cloro. La ropa con sangre, que puede estar contaminada con VIH o hepatitis, es también tratada con desangrador, un líquido especial para separar la sangre de las prendas.

2.1.4.2 Por ropa común

La ropa común es ropa sucia que carece de elementos contaminantes, principalmente sangre y fluidos corporales. La ropa común se separa de la ropa contaminada con el fin de facilitar el proceso de limpieza. La ropa contaminada requiere el uso de elementos especiales, como el desangrador, y de concentraciones diferentes de detergente y cloro, por esta razón se separa, para mantener la uniformidad en el uso de materiales y en los tiempos de lavado.

2.1.5 Proceso de lavado

Para realizar los diagramas y el análisis de los procesos de lavado y secado, no se considera importante estudiar las máquinas y su funcionamiento dependiendo del tipo de ropa que se este procesando. Esto se debe a que la ropa siempre se mezcla y se reagrupa tanto antes como después de lavarla, tanto en las lavadoras como en las secadoras, es decir, un pantalón o poncho de un servicio, no puede ser diferenciado de uno o de otro servicio.

Por esta razón, es preferible estudiar el proceso de lavado y secado de ropa desde el punto de vista de cantidad de libras, independientemente del tipo de ropa que sea. El proceso de lavado es más o menos el mismo para los distintos tipos de ropa:

Tabla II. Procedimiento de lavado para ropa de paciente y de encamamiento

Paso	Procedimiento	Duración (en minutos)
1	Desaguada de la ropa sucia	4
2	Lavado en frío y se le añade jabón	10
3	Desaguado	2
4	Lavado en vapor y se le añade cloro	25
5	Desaguado	12
6	Extractado	10
Total		63

Tabla III. Procedimiento de lavado para ropa de emergencia, operación, pesada, contaminada y cesáreas

Paso	Procedimiento	Duración (en minutos)
1	Desaguado	6
2	Lavado en frío y con desangrador	10
3	Desaguado	6
3	Lavado en frío y con detergente	15
4	Desaguado	6
5	Lavado en vapor y se le añade cloro	25
6	Desaguado	12
7	Extractado	10
Total		90

Tabla IV. Procedimiento de lavado para ropa de pediatría y de maternidad

Paso	Procedimiento	Duración (minutos)
1	Desaguado	6
2	Lavado en frío y se le añade jabón	10
3	Desaguado	4
4	Lavado en vapor y se le añade cloro	25
5	Desaguado	12
6	Extractado	10
Total		67

Los tiempos totales son 63 minutos, 90 minutos y 67 minutos, haciendo un promedio de 73.33 minutos. Es decir, 1 hora, 13.3 minutos. Para calcular el tiempo promedio de lavado, se utilizaran las estimaciones mostradas anteriormente, pero también se utilizaran tiempos medidos por los operarios encargados del lavado.

Para esto, se muestran tres juegos de mediciones que corresponden a tres días distintos. Todas las mediciones se hicieron para las maquinas de 480 lb, y solamente para el turno de la mañana. Los tipos de ropa que no se incluyeron en estas tablas, son usualmente lavadas en las lavadoras más pequeñas.

Tabla V. Horario de lavado para la fecha: lunes 24 de febrero del 2008

Servicio	Lavadora	Cantidad de ropa (en libras)	Tiempo de inicio	Tiempo de completacion	Cantidad de detergente (en libras)	Cantidad de cloro (en libras)	Tiempo (en minutos)
Maternidad y ropa de paciente	2	400	3:30	5:00	5	5	90
Encamamiento	1	400	5:00	6:10	5	5	70
Pesada	2	400	5:20	7:00	5	5	100
encamamiento	1	350	6:40	7:30	3	3	50
Pediatría	2	400	8:10	9:20	5	5	70
Operación y maternidad	1	400	8:20	9:35	5	5	75
Pediatría y encamamiento	2	400	10:20	11:40	5	5	80
Ropa de paciente	1	400	10:30	11:10	5	5	40
Maternidad y ropa de paciente	1	400	11:25	12:30	5	5	65
Pesada	2	400	12:00	13:40	5	5	100
Total							740

Tabla VI. Horario de lavado para la fecha: miércoles 27 de febrero de 2008

Servicio	Lavadora	Cantidad de ropa (en libras)	Tiempo de inicio	Tiempo de completacion	Cantidad de detergente (en libras)	Cantidad de cloro (en libras)	Tiempo (en minutos)
Maternidad	1	400	5:00	6:15	8	6	75
Encamamiento	1	400	6:25	7:45	8	6	80
Operación y maternidad	1	400	7:55	9:15	8	6	80
Pediatría	1	400	9:30	10:15	8	4	45
Encamamiento	1	400	10:30	11:15	8	4	45
Encamamiento	1	400	11:30	12:15	8	4	45
Pesada	1	400	12:30	13:30	8	6	60
Total							430

Tabla VII. Horario de lavado para la fecha: sábado 23 de febrero de 2008

Servicio	Lavadora	Cantidad de ropa	Inicia	Termina	Detergente (en libras)	Cloro (en libras)	Tiempo
Maternidad	1	400	5:00	6:10	8	6	70
Contaminada	2	400	5:10	8:05	8	6	175
Encamamiento	1	400	6:20	7:20	8	6	60
Operación, maternidad	1	400	8:20	9:55	8	6	95
Pediatría	2	400	8:40	10.25	8	6	105
Encamamiento	1	400	10:10	10:05	8	6	55
Encamamiento	2	400	10:40	11:40	8	6	60
Pesada	1	400	11:20	11:55	8	6	35
Pediatría ,encamamiento	2	400	11:55	12:55	8	6	60
Total							715

Los tiempos totales son 740 minutos, 430 minutos y 715 minutos, para esta ultima tabla, eliminamos el tiempo de 175 minutos, pues demasiado y muy poco frecuente, por lo que no-será tomado en cuenta, así, el último tiempo se convierte en 540. Los tiempos promedio se muestran a continuación:

Tabla VIII. Tiempos promedio según los horarios de lavado

Tiempo total	740	430	540
Numero de mediciones	10	7	8
Tiempo promedio	74	61.42	67.5

Siendo el promedio total de $(74 + 61.42 + 67.5)/3 = 67.64$ minutos.

El promedio de las estimaciones es de 73.33 minutos, haciendo un promedio de ambos, se tiene: $(67.64 + 73.33)/2 = 70.48$ minutos, es decir, 1 hora con 10.48 minutos. Para el cálculo del tiempo estándar se tomará una holgura del 15%, con esto se tiene:

$$\text{Tiempo estándar} = TS = TC + TC \cdot 15\%$$

Donde TC = tiempo cronometrado o tiempo medido

$$TS = 70.48 + 70.48 \cdot (0.15) = 81.052 \text{ minutos}$$

Esto da un tiempo estándar aproximado de 80 minutos o una hora con 20 minutos. Esto significa que se pueden realizar nueve lavadas en ambos turnos, pues dado que se cuenta con 12 horas, esto hace $12h \cdot 60 \text{ min}/1 \text{ hora} = 720$ minutos, y $9 \text{ lavadas} \cdot 80 \text{ minutos/lavada} = 720$ minutos.

Esta holgura también facilita la elaboración de los diagramas del proceso, por ejemplo, en el diagrama hombre máquina, se tendría que tomar las lavadoras como maquinas distintas. Esto debido a que los tiempos de carga y descarga varían para las distintas lavadoras. Los tiempos de lavado y de adición de materiales no son importantes, pues son prácticamente los mismos para todas las máquinas.

Figura 6. Lavadoras pequeñas



Se ha decidido tomar todas las lavadoras como máquinas iguales, debido a que los tiempos de carga y descarga son similares para todas las lavadoras, y además, son despreciables en comparación con el tiempo total. Para las máquinas de 480 lb, se tienen tiempos de carga de 5 minutos y de extractado de 10 minutos. Para las otras lavadoras, este tiempo será menor, además no se han incluido tiempo de traslado del operario de una máquina a otra, por lo que un tiempo de 80 minutos proporciona suficiente holgura.

Sé cuenta con las siguientes lavadoras:

- Dos lavadoras de 480 lb cada una.
- Tres lavadoras de 120 lb cada una.

Se tiene las siguientes fórmulas de lavado: enjuague inicial y humectación (elimina polvo, manchas y suciedad ligera), secuestro(elimina machas profundas), enjabonado(es la fase principal del proceso), enjuague interno(elimina productos detergentes y alcalinos del agua sucia), blanqueado y enjuague final(elimina detergente y blanqueador).

Controlar la temperatura permite solubilizar grasas, incrementar el poder de los químicos, desinfectar y utilizar dosis más económicas. La acción mecánica permite expandir la fibra, mantener la solución homogénea, reducir el tiempo del proceso y remover partículas.

Figura 7. Operarios trabajando con las lavadoras de 480 lb.



Las fórmulas de lavado son las siguientes: ropa semisucia (enjuague, detergente, enjuague, 45 min.). Ropa medianamente sucia (enjuague blanqueador, detergente, enjuague, 60 min.) y ropa sucia manchada (enjuague, blanqueador, detergente, vapor, enjuague, 75 min.).

2.1.6 Proceso de secado

El proceso de secado es más simple que el proceso de lavado, debido a que no es necesario agregar elementos adicionales, sino que es un proceso más automático. El proceso para el secado se describe a continuación:

Tabla IX. Descripción general del procedimiento de secado.

Paso	Procedimiento	Duración (minutos)
1	Carga	5
2	Operación	45
3	Descarga	5
Total		55

Para realizar el cálculo del tiempo estándar, se hará de la siguiente manera:

$TS = TC + TC \cdot (0.15) = 55 + 55 \cdot (0.15) = 63.25$ min. Esto es aproximable a 60 minutos o 1 hora.

Es preciso hacer notar que este tiempo cambia para la ropa de encamamiento, específicamente, las sabanas, las cuales son procesadas en la calandria a un ritmo de 60 sabanas/hora. Este proceso previo reduce el tiempo de secado para las sabanas a 25 minutos. Si las sabanas no son procesadas por la calandria, el tiempo de secado es de aproximadamente 45 minutos.

Es obvio que los tiempos de secado no pueden ser los mismos para todas las secadoras, debido a que sí bien es cierto que todas las máquinas tienen el mismo tiempo de operación automática, el tiempo de carga y descarga cambia según la maquina. Dos operarios no se tardan el mismo tiempo cargando las máquinas, dado que las tiene diferentes capacidades.

Por esta razón, para realizar el diagrama hombre-máquina, se debe tomar a las secadoras, como máquinas iguales. Esto debido a que las diferencias en los tiempos de carga y descarga son muy pocas, si se comparan con los tiempos totales del proceso.

Figura 8. Operario trabajando en las secadoras pequeñas



Sé cuenta con las siguientes secadoras:

- Tres secadoras con capacidad máxima de 150 lb.
- Una secadora con capacidad máxima de 120 lb.

- Una secadora con capacidad máxima de 300 lb.
- Una secadora con capacidad máxima de 80 lb.

2.1.6.1 Proceso por secadora

Las secadoras tienen una capacidad de procesamiento similar a las lavadoras. Es preciso que las secadoras funcionen de manera continua para poder satisfacer las necesidades de ropa de la lavandería.

2.1.6.2 Proceso por calandria

La calandria es una máquina de oreado o presecado utilizada principalmente para secar sabanas, pero puede utilizada para prendas más pequeñas. La calandria es básicamente una serie de rodillos que exprimen la ropa por efecto de comprimirla a través de los mismos. Este proceso extrae gran parte de la humedad de las prendas y facilita el secado.

Figura 9. Operario realizando labores de secado en la calandria



Las prendas que han sido procesadas por la calandria, tardan aproximadamente 25 minutos en la secadora, las prendas que no han sido procesadas por la calandria, tardan aproximadamente 45 minutos en secarse. La calandria es también llamada planchadora o planchadora de rodillos. La calandria se utiliza exclusivamente para sabanas, actualmente se utiliza para procesar de 50 a 60 sabanas por hora.

2.1.7 Clasificación por departamentos

La ropa y prendas utilizadas en el hospital no son administradas por el departamento de lavandería, sino que cada sección o departamento es responsable de la ropa o prendas que utilizan. La ropa puede ser separada por departamentos de la siguiente manera.

2.4.7.1 Sala de operaciones

El conjunto de prendas que se maneja en este servicio es: sabanas, batas, pantalón, camisa, gorros, mascarillas, botas y compresas. La ropa de sala de operaciones es la ropa que utilizan los médicos y el personal del hospital que interviene en una operación.

2.4.7.2 Maternidad

El área de maternidad tiene varias subáreas o secciones: Post parto, labor y parto, complicaciones prenatales, sala de operaciones de ginecología, hospital de día, emergencia de maternidad, servicio séptico de maternidad y sala de operaciones séptica.

2.4.7.3 Pediatría

El área de pediatría tiene varias secciones:

- Cirugía pediátrica y operación infantil
- Hematológica
- Medicina
- Intensivo de pediatría
- Cuna
- Traumatología
- Emergencia e intermedios
- Nutrición
- Recién nacidos
- Consulta externa
- Quemados

2.4.7.4 Ropa de torres

La ropa de torres se refiere a la ropa utilizada en algunos de los servicios. Se separa de esta manera, porque el hospital esta dividido en torres. Por ello, algunas veces se separa la ropa en una clasificación más amplia, pues algunos servicios se agrupan en torres.

2.4.7.5 Ropa de pacientes

La ropa de pacientes, se refiere a las prendas usada por las personas internadas en el hospital. Esta ropa consiste esencialmente en pantalón y camisa.

2.4.8.6 Rechazo

Ocurre un rechazo por parte de alguno de los servicios o por parte del personal de doblado, cuando la ropa que reciben no cumple con los requerimientos mínimos exigidos por dicho servicio, en cuanto a limpieza. Los rechazos son raros y estas situaciones ocurren cuando no se ha utilizado suficiente detergente, cloro o desangrador. También puede ocurrir cuando la ropa se ha manchado con alguna sustancia extraordinariamente difícil de remover. Actualmente, unas 80 lb de ropa, al día son rechazadas por el personal de doblado.

2.1.8 Doblado

La operación de doblado es realizada por 16 personas en el turno de la mañana y por 14 personas en el turno de la tarde. Esta actividad está totalmente a cargo del departamento de lavandería, y demanda la atención de la mayoría de los operarios del departamento. Su importancia reside en que es más fácil transportar la ropa doblada y es más fácil para el personal de los servicios el guardar y separar la ropa cuando ya se encuentra doblada.

2.1.9 Clasificación por servicios

Es conveniente realizar una clasificación de ropa por servicios, para determinar el ciclo de trabajo de cada uno y de esta manera, poder coordinar las funciones del departamento de lavandería. Es decir, no todos los servicios requieren la misma cantidad de ropa limpia durante el mismo periodo de tiempo. Estos periodos de trabajo son conocidos por el personal de lavandería, y de esta manera, arreglan sus prioridades de trabajo, con el fin de brindar un mejor servicio.

También es conveniente realizar esta separación, con el fin de hacer un inventario adecuado de todas las prendas del hospital. Entre los servicios se puede mencionar: nivel 5 (operación de emergencia, cuidados progresivos, diálisis renal, intensivo, cuidados intermedios, coronarios, sala de operaciones, recuperación de anestesia y central de equipos), nivel 6 (cardiología y urología), nivel 7 (internado), pediatría y maternidad.

El conocer estos servicios, puede ayudar a crear un inventario formal. Cada servicio tiene diferentes necesidades de ropa y diferentes ciclos de utilización de ropa. También es importante conocer estos ciclos.

2.1.10 Traslado hacia los servicios

El proceso de traslado hacia los servicios es bastante similar al de recolección de ropa. El proceso de traslado solamente se aplica a: ropa de operación, ropa de encamamiento de los niveles 3 y 4, cesáreas, operación infantil. El resto de los servicios envía personal propia al área de despacho de la lavandería, a recoger su ropa, esto se hace de esta manera por falta de personal.

2.2 Maquinaria y equipo utilizados

Se tienen lavadoras extractoras automáticas, una centrifuga, secadoras rotativas semiautomáticas y secadoras rotativas manuales. La maquinaria utilizada se muestra en la siguiente tabla:

Tabla X. Descripción de la maquinaria utilizada

No.	MARCA	MODELO	SERIE	TIPO	CAPAC.
1	Washex	4676 Fla-Pz	11509	Lavadora	480 lbs
2	Washex	4676 Fla-Pz	11510	Lavadora	480 lbs
3	Renzacci	LX55	13915	Lavadora	120 lbs
4	Renzacci	LX55	13899	Lavadora	120 lbs
5	Renzacci	LX55	13976	Lavadora	120 lbs
6	Wasco Dry	150 CS	MTCKO6589 28XB	Secadora	150 lbs
7	Wasco Dry	150 CS	MTCKO6589 29XB	Secadora	150 lbs
8	Wasco Dry	150 CS	MTCKO6589 30XB	Secadora	150 lbs
9	Huebsch	L44 KD 42S	265-187	Secadora	120 lbs
10	Drydynamic	SLS-4	42529	Secadora	300 lbs
11	Pasta	28523	23015	Secadora	80 lbs
12	2 Inyectores			Aire ambiente	
13	2 Extractores			Aire ambiente	
14	Poensgert Sulman	GMBH		Plancha de rodillos (calandria)	

Figura 10. Lavadora de 480 lb de capacidad máxima



2.3 Diagramas del proceso

Para realizar el análisis del flujo actual de trabajo, es conveniente estudiar por separado los dos turnos del departamento. Esto se realiza así, porque el flujo de trabajo no es uniforme y no se empieza a trabajar a las 7:00 sino a las 5:00, la mayoría de las veces, para compensar por la baja eficiencia de la lavandería.

Figura 11. Secadora trabajando automáticamente



Para ambos turnos, se tiene los siguientes datos:

- 12 lavadas con las máquinas de 480 lb, lavando solamente 417 lb por cada lavada
- 10 lavadas con las máquinas de 120 lb, lavando solamente 100 lb por cada lavada

Esto da un total aproximado de 6,000 lb/día, y 180,000 lb/mes. Idealmente se deberían lavar 3,000 lb en el turno de la mañana y 3,000 lb en el turno de la tarde, sin embargo, para el turno de la mañana, se tiene que se realizan aproximadamente:

- 8 lavadas con las máquinas de 480 lb, lavando 417 lb por cada lavada
- 5 lavadas con las máquinas de 120 lb, lavando 100 lb por cada lavada

Por esta razón se tiene el siguiente flujo de trabajo:

Tabla XI. Distribución de las corridas para las lavadoras.

Turno de la mañana (7:00 – 13:00)		Turno de la tarde (13:00 – 19:00)	
Máquinas	Proceso	Máquinas	Proceso
Máquina 1 de 480 lb	4 lavadas de 417 lb	Máquina 1 de 480 lb	2 lavadas de 417 lb
Máquina 2 de 480 lb	4 lavadas de 417 lb	Máquina 2 de 480 lb	2 lavadas de 417 lb
Máquina 1 de 120 lb	2 lavadas de 100 lb	Máquina 1 de 120 lb	2 lavadas de 100 lb
Máquina 2 de 120 lb	2 lavadas de 100 lb	Máquina 2 de 120 lb	2 lavadas de 100 lb
Máquina 3 de 120 lb	1 lavada de 100 lb	Máquina 3 de 120 lb	1 lavadas de 100 lb
Total de lavadas	13 lavadas		9 lavadas
Total de libras	$4 \cdot 417 + 4 \cdot 417 + 2 \cdot 100 + 2 \cdot 100 + 1 \cdot 100 = 3,836 \text{ lb}$		$2 \cdot 417 + 2 \cdot 417 + 2 \cdot 100 + 2 \cdot 100 + 1 \cdot 100 = 2,168 \text{ lb}$

Esto significa que del total de libras lavadas diariamente; que es 2,168 lb + 3,836 lb = 6,004 lb/día, el 63.89 % se lava en la mañana y el 36.11 % se lava en la tarde. El flujo para el secado debe ser similar.

El total de secadas por máquina para poder balancear el flujo de ropa lavada, se ha calculado en 8 lavadas diarias (como mínimo), para cada una de las máquinas. Lo que hace un flujo de trabajo de 6,160 lb/día secadas. Realizando cinco secadas por máquina secadora, es posible cumplir con los requerimientos de lavado, el proceso se describe en la tabla XIII.

Figura 12. Secadora industrial

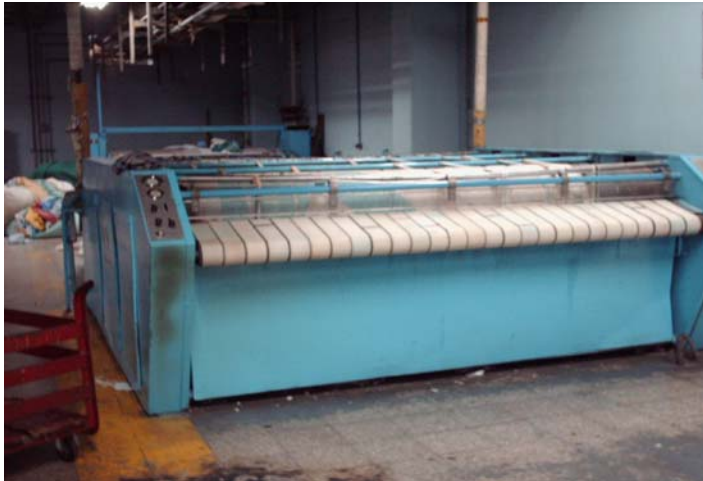


Tabla XII. Distribución de las corridas para las secadoras.

Turno de la mañana (7:00 – 13:00)		Turno de la tarde (13:00 – 19:00)	
Máquinas	Proceso	Máquinas	Proceso
Máquina 1 de 150 lb	5 secadas de 120 lb	Máquina 1 de 150 lb	3 secadas de 120 lb
Máquina 2 de 150 lb	5 secadas de 120 lb	Máquina 2 de 150 lb	3 secadas de 120 lb
Máquina 3 de 150 lb	5 secadas de 120 lb	Máquina 3 de 150 lb	3 secadas de 120 lb
Máquina de 120 lb	5 secadas de 100 lb	Máquina de 120 lb	3 secadas de 100 lb
Máquina de 300 lb	5 secadas de 250 lb	Máquina de 300 lb	3 secadas de 250 lb
Máquina de 80 lb	5 secadas de 60 lb	Máquina de 80 lb	3 secadas de 60 lb
Total de secadas	25 secadas		18 secadas
Total de libras	$120*3*5 + 100*5 + 250*5 + 60*5 = 3,850$ lb		$120*3*3 + 100*3 + 250*3 + 60*3 = 2,310$ lb

Este arreglo hace un total diario de 3,850 lb+ 2,310 lb = 6,160 lb. La cantidad de 3,850 lb representa el 62.5% de lo secado diariamente, y las 2,310 lb, representan el 37.5 restante. El flujo de ropa seca del turno de la mañana satisface los requerimientos de lavado. Si en caso los requerimientos de secado del turno de la tarde no se satisfacen, siempre se puede aumentar el número de secadas a cuatro o cinco secadas (por máquina) de ser necesario.

Figura 13. Calandria o prensadora



Esto es posible, dado que el tiempo estándar de secado ha sido calculado como de una hora, por lo que se pueden realizar 12 secadas diarias por día. Sin embargo, esto no es conveniente, pues al utilizar las máquinas a su máxima capacidad, se corre el riesgo de causar una falla. Esto se debe a que las máquinas son muy antiguas y la probabilidad de que en algún momento del día requieran de mantenimiento correctivo, es muy elevada. Esto es cierto, tanto para las lavadoras como para las secadoras.

Figura 14. Secadoras trabajando



A continuación, se presenta el diagrama hombre máquina, para calcular los tiempos de operación del operario y de la maquinaria de lavado. Después se incluye el diagrama hombre máquina para los operarios y todas las maquinas.

Tabla XIII. Desglose de tiempos para un diagrama hombre máquina de lavado

	Operaciones del operario (minutos)		Operaciones automáticas (minutos)
Carga	5	Primer desaguado	6
Descarga	10	Lavado con detergente	8
Total tiempo de atención	15	Segundo desaguado	4
Añadir detergente	2	Lavado con cloro	25
Añadir cloro	2	Tercer desaguado	12
Total tiempo de añadir materiales	4		
Total tiempo del operario	19	Total tiempo de operaciones automáticas	55

Figura 15. Diagrama hombre máquina para el proceso actual de lavado

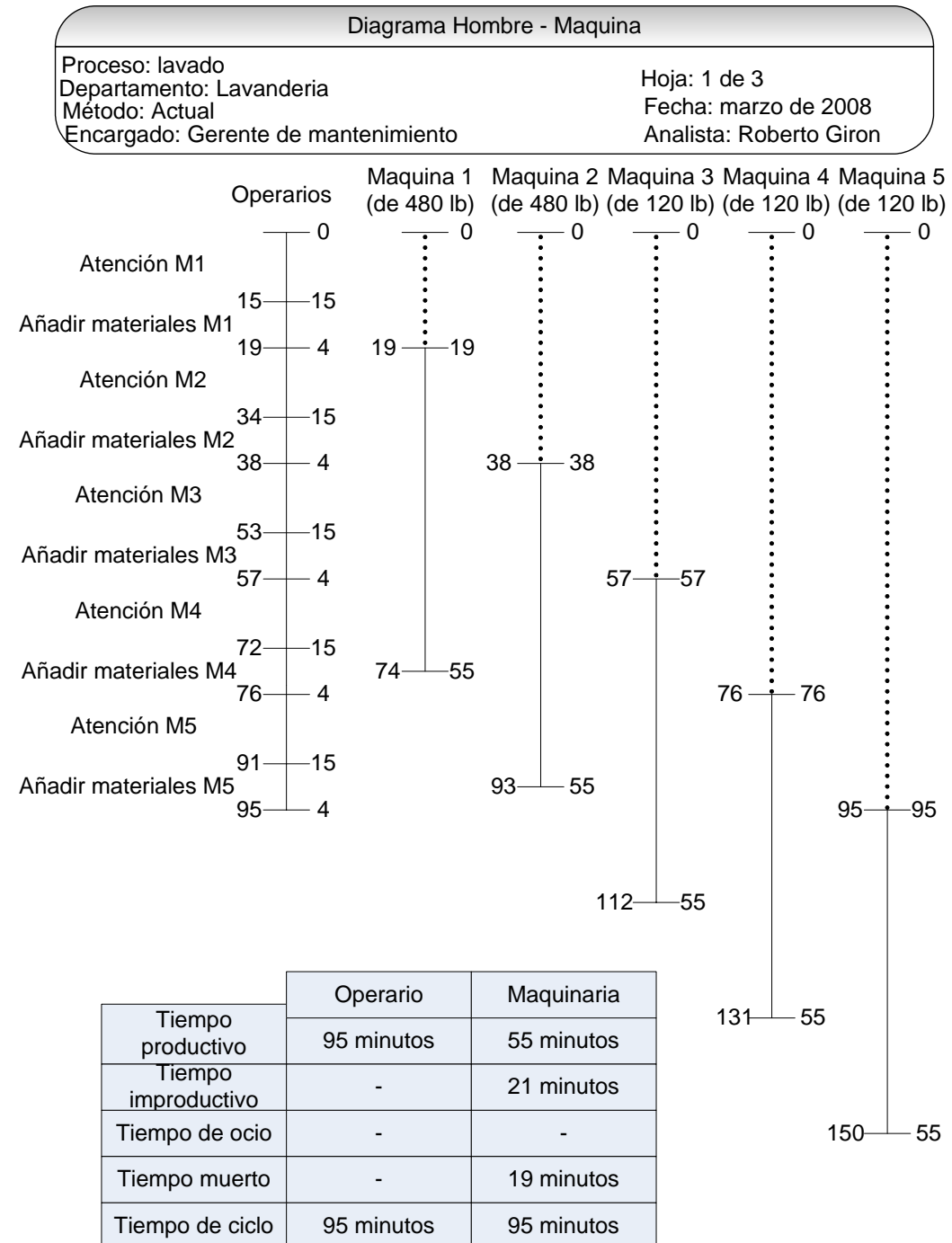
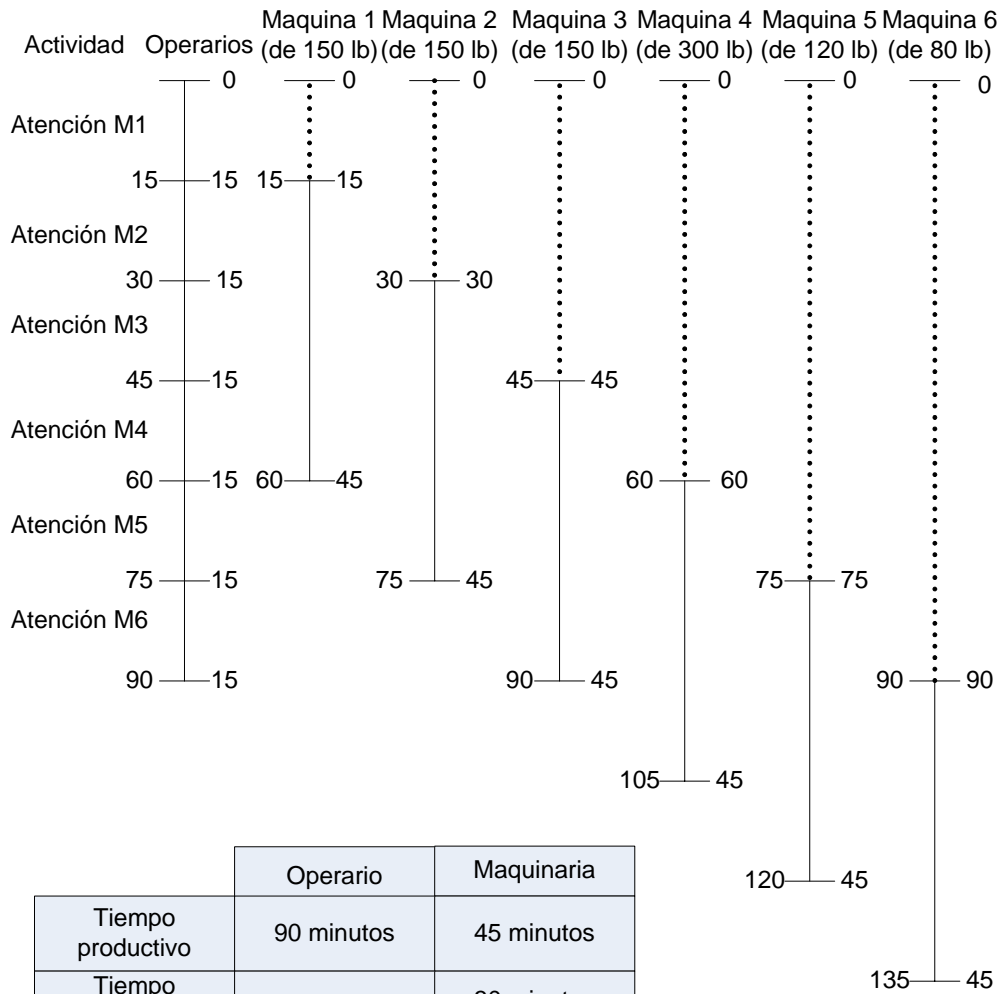


Figura 16. Diagrama hombre máquina para el proceso actual de secado

Diagrama Hombre - Maquina	
Proceso: Secado	Hoja: 1 de 1
Departamento: Lavanderia	Fecha: marzo de 2008
Método: Actual	Analista: Roberto Giron
Encargado: Gerente de mantenimiento	



	Operario	Maquinaria
Tiempo productivo	90 minutos	45 minutos
Tiempo improductivo	-	30 minutos
Tiempo de ocio	-	-
Tiempo muerto	-	15 minutos
Tiempo de ciclo	90 minutos	90 minutos

Tabla XIV. Desglose de los tiempos del diagrama hombre máquina para el secado

Actividades del operario	Tiempo	Operaciones automáticas	Tiempo
Carga	5 min	Secado	45 min
Descarga	10 min		45 min
Total tiempo del operario	15 min	total	

Figura 17. Diagrama de Gantt actual, del flujo de lavado, para el turno de la mañana

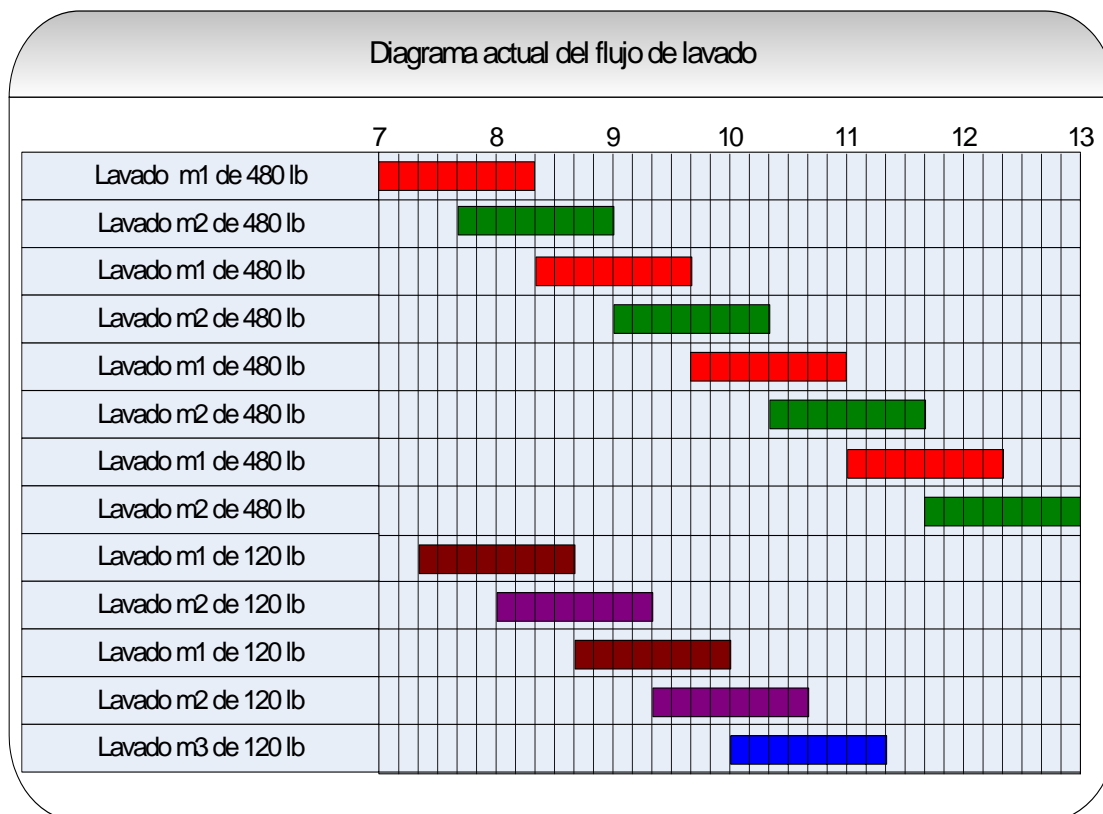


Figura 18. Diagrama actual del flujo de trabajo, sin incluir el lavado, solamente para el turno de la mañana

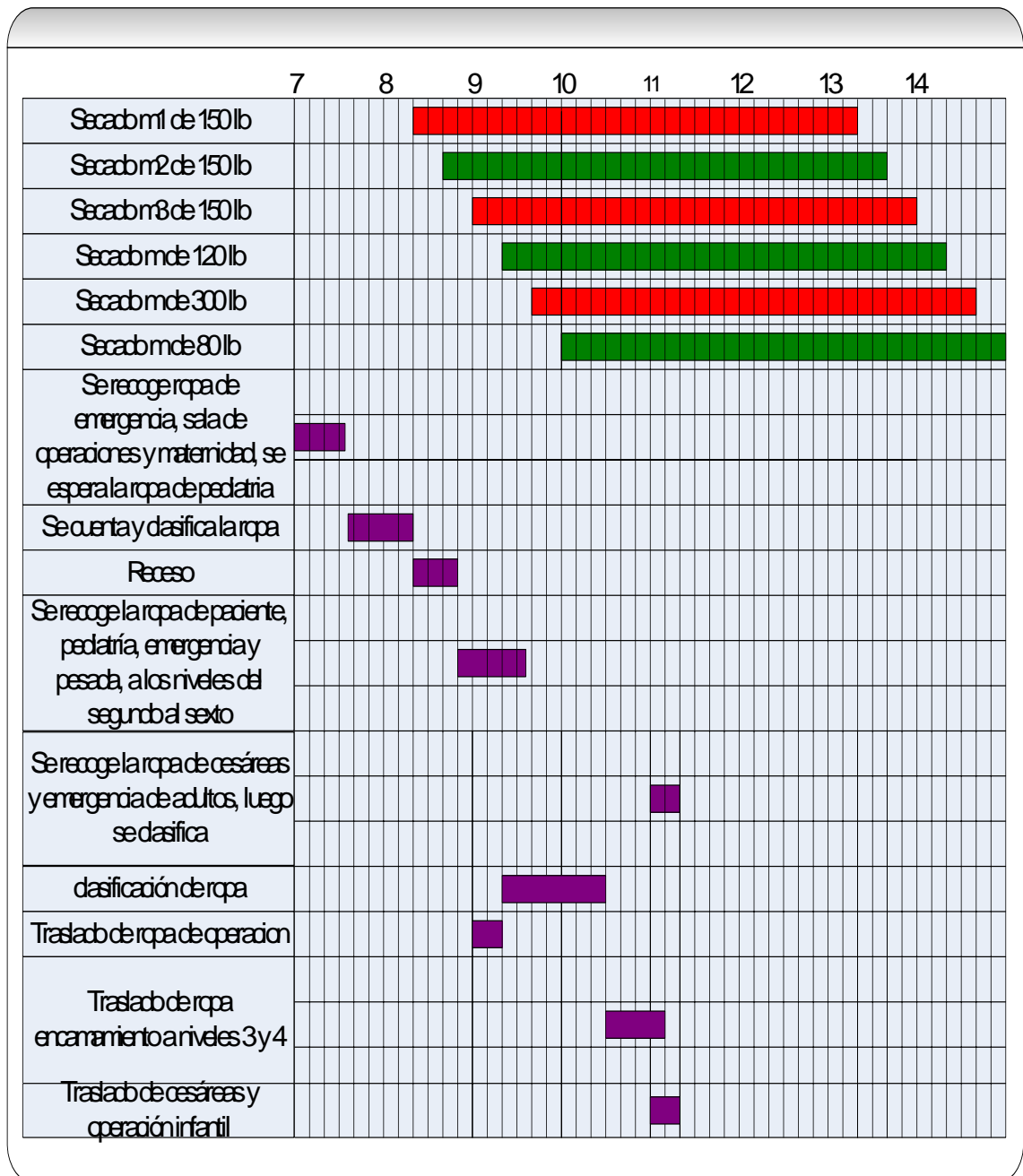
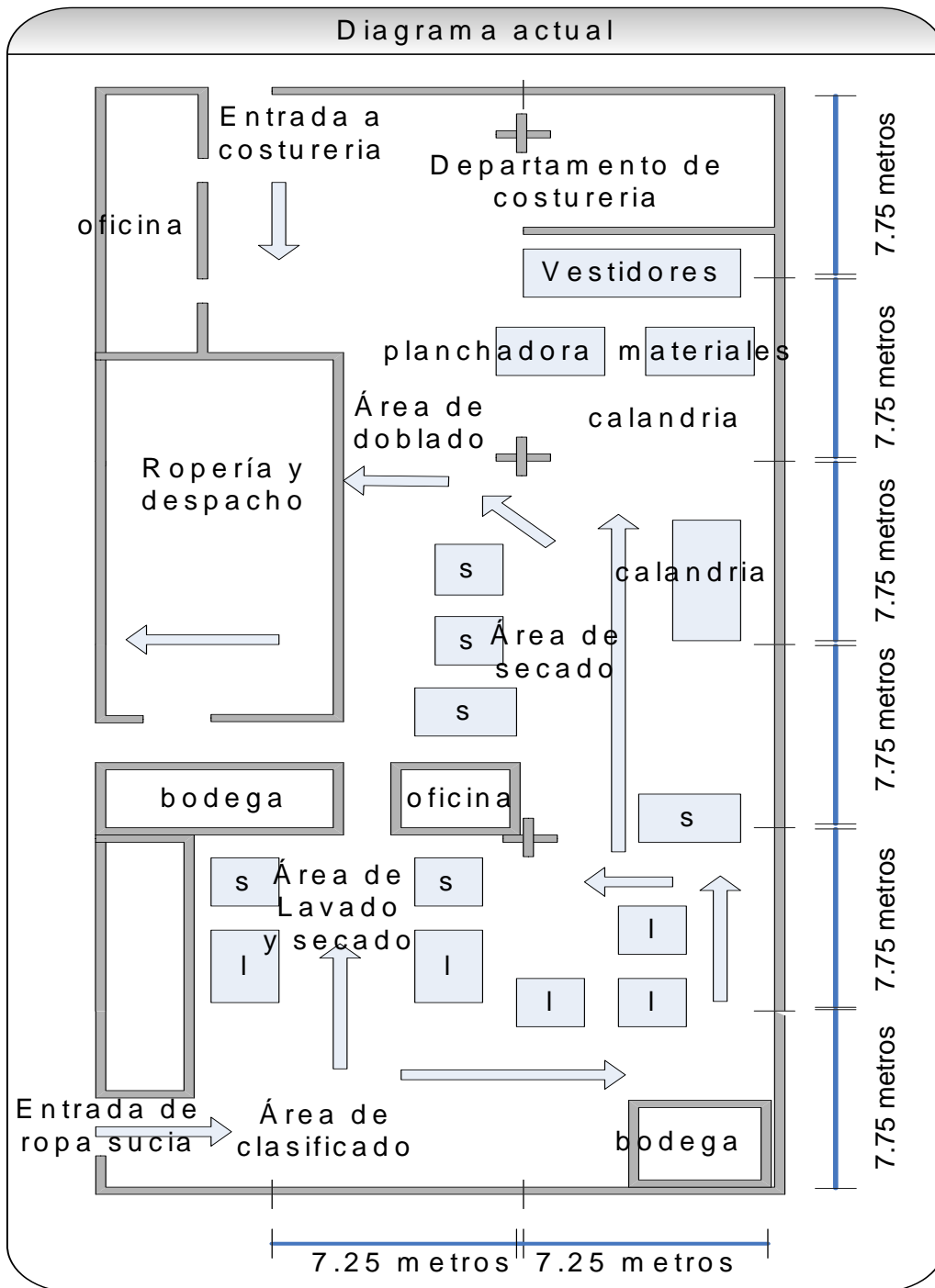


Figura 19. Diagrama de recorrido actual



El diagrama de recorrido muestra el flujo del trabajo en lavandería, desde la entrada de ropa sucia, pasando por el área de clasificado, luego al área de lavado y secado, y luego al área de doblado, para terminar en la ropería y despacho. Los diagramas hombre-máquina para el lavado y el secado, nos muestran que no existen tiempos de ocio, pero si hay tiempos muertos, por lo que es posible rediseñar los procesos para aumentar la cantidad de ropa procesada.

2.4 Capacidad instalada actual

La capacidad actual instalada es calculada sobre la base de la maquinaria de lavado y el tiempo estándar calculado anteriormente:

- Dos máquinas con capacidad máxima de 480 lb cada una.
- Tres máquinas con capacidad máxima de 120 lb cada una.

Cada lavada en una máquina de 480 lb toma aproximadamente una hora con 20 minutos, esto significa que en los dos turnos se podrían realizar nueve lavadas por cada máquina, esto es debido a que los dos turnos cubren doce horas, por lo que $12 \text{ horas} * 60 \text{ minutos/hora} = 720 \text{ minutos}$, y $9 \text{ lavadas} * 80 \text{ minutos/lavada} = 720 \text{ minutos}$. Por lo tanto, se tiene $480 \text{ lb/lavada} * 9 \text{ lavadas/día} == 4,320 \text{ lb/día}$.

Para las máquinas de 120 lb, se pueden realizar 9 lavadas en cada una, cada lavada de 120 lb. Idealmente. Esto significa $120 \text{ lb/lavada} * 9 \text{ lavadas/día} == 1,080 \text{ lb/día}$.

Ahora se calcula para todo el mes e incluye el número de máquinas:

Máquinas de 480 lb: $2 \text{ máquinas} * 4,320 \text{ lb/día-máquina} * 30 \text{ días/1 mes} == 259,200 \text{ lb/mes}$

Máquinas de 120 lb: $3 \text{ máquinas} * 1,080 \text{ lb/día-máquina} * 30 \text{ días/1 mes} == 97,200 \text{ lb/mes}$

Total = $259,200 + 97,200 = 356,400 \text{ lb/mes}$, o 11880 lb/día .

Es imposible llegar a esta capacidad de lavado, puesto que las condiciones para que eso ocurriese son muy poco probables. Se requeriría: un flujo continuo de ropa, una mayor cantidad de operarios, detergente, cloro y líquido desangrador de primera calidad. Para calcular la capacidad máxima de secado, tenemos: 3 secadoras de 150 libras, una de 120 lb, una de 300 lb y una de 80 lb. Cada lavadora tiene un ciclo de 1 hora, aproximadamente, lo que permite 12 corridas diarias por máquina.

- $3 \text{ máquinas} * 12 \text{ corridas/máquina-día} * 150 \text{ lb-corrída máquina} * 30 \text{ días} = 162,000 \text{ lb/mes}$
- $1 \text{ máquina} * 12 \text{ corridas/máquina-día} * 120 \text{ lb-corrída máquina} * 30 \text{ días} = 43,200 \text{ lb/mes}$
- $1 \text{ máquina} * 12 \text{ corridas/máquina-día} * 300 \text{ lb-corrída máquina} * 30 \text{ días} = 108,000 \text{ lb/mes}$
- $1 \text{ máquina} * 12 \text{ corridas/máquina-día} * 80 \text{ lb-corrída máquina} * 30 \text{ días} = 28,800 \text{ lb /mes}$

Lo que hace un total de $162,000 + 43,200 + 108,000 + 28,800 = 342,000 \text{ lb/mes}$, para el secado, con un promedio diario de $11,400 \text{ lb}$. La cantidad máxima mensual de libras secadas, es menor a la capacidad total para el lavado, por $14,400 \text{ libras}$.

Esto significa que es muy probable, que en algún momento, el flujo de ropa lavada sobrepase la capacidad de la maquinaria de secado. Por esto, es imperativo que se obtenga nueva maquinaria, especialmente de secado.

Actualmente, se realizan diariamente:

- 12 lavadas de 417 lb en las máquinas de 480 lb de capacidad.
- 10 lavadas de 100 lb en las máquinas de 120 lb de capacidad.

Con esto se tiene:

- Máquinas de 480 lb: $12 \text{ lavadas} * 417 \text{ lb/lavada} * 30 \text{ días/mes} = 150,120 \text{ lb/mes}$
- Máquinas de 120 lb: $10 \text{ lavadas} * 100 \text{ lb/lavada} * 30 \text{ días/mes} = 30,000 \text{ lb/mes}$

Lo que hace un total de $150,120 + 30,000 = 180,120 \text{ lb/mes}$, puede aproximarse a $180,000 \text{ lb/mes}$ (lo que significaría un promedio de $6,000 \text{ lb/día}$) El promedio oficial mensual es de $180,000 \text{ lb/mes}$ de ropa procesada. Toda la ropa que se lava debe ser secada, por lo que la maquinaria de secado debe cumplir con las $180,000 \text{ libras}$ al mes, esto se realiza de la siguiente manera:

- Máquinas de 150 lb: $8 \text{ secadas/máquina} * 120 \text{ lb/secada} * 3 \text{ máquinas} = 2,880 \text{ lb}$
- Máquina de 120 lb: $8 \text{ secadas/máquina} * 100 \text{ lb/secada} * 1 \text{ máquina} = 800 \text{ lb}$
- Máquina de 80 lb: $8 \text{ secadas/máquina} * 60 \text{ lb/secada} * 1 \text{ máquina} = 480 \text{ lb}$
- Máquina de 300 lb: $8 \text{ secadas/máquina} * 250 \text{ lb/secada} * 1 \text{ máquina} = 2,000 \text{ lb}$

Total de libras secadas por día = $2,880 + 800 + 480 + 2,000 = 6,160 \text{ lb/día}$

Figura 20. Secadora de 300 lb.



Total de libras secadas al mes = 6,160 b/día * 30 días/mes = 184,800 lb/mes, esta cantidad es ligeramente mayor que los 180000 lb/mes calculadas para el lavado, por lo que existe un balance adecuado en el flujo de ropa, y cualquier cuello de botella o punto crítico, se debe a alguna máquina fuera de funcionamiento debido a algún desperfecto.

Para calcular la productividad, se toma como 100% el dato de capacidad instalada de lavado: 356,400 lb/mes. Utilizamos la fórmula:

$$\frac{\text{Cantidad máxima posible}}{100 \%} = \frac{\text{Cantidad de ropa procesada actual}}{\text{X porcentaje de eficiencia}}$$

$$\frac{356,400 \text{ lb}}{100\%} = \frac{180,000 \text{ lb}}{\text{X\%}} \quad \text{X\%} = 50.50 \%$$

La productividad es de aproximadamente el 50.50 %.

Figura 21. Comparación del modelo actual y la capacidad máxima instalada, para un día.

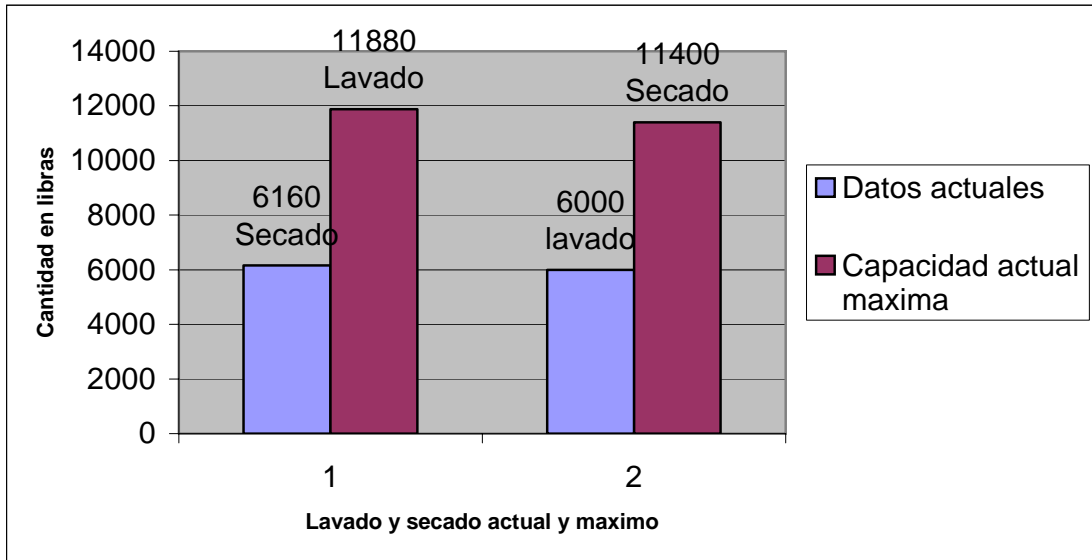
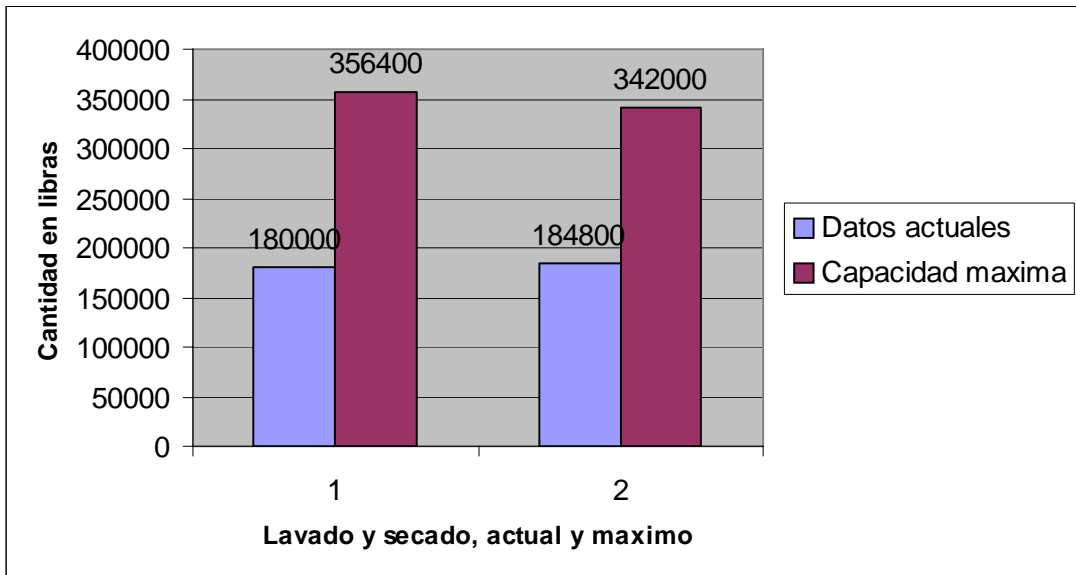
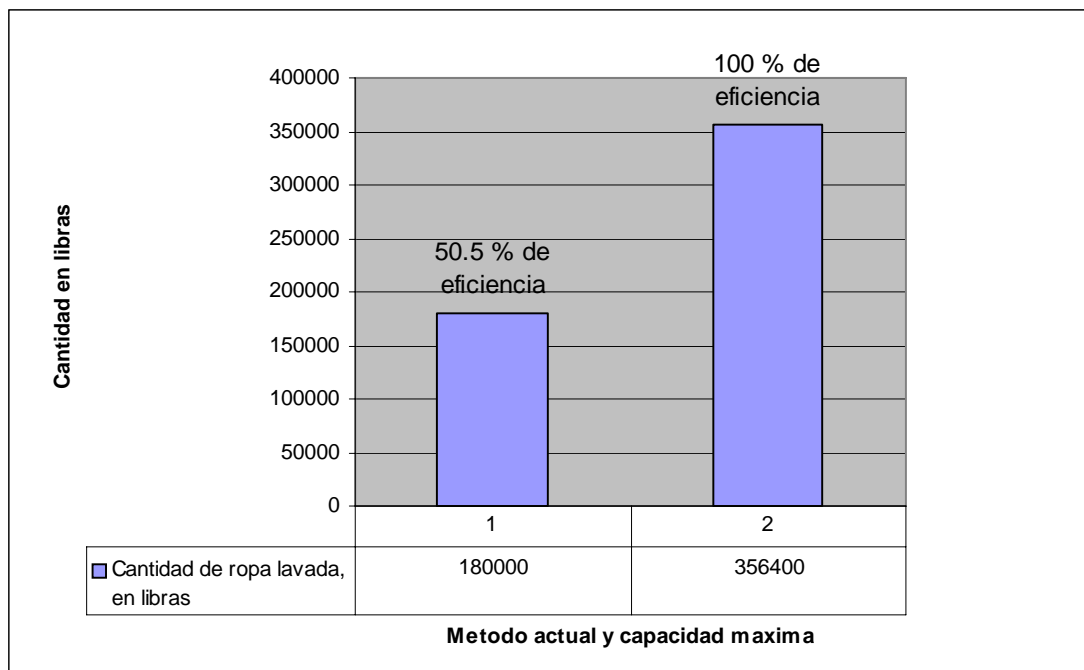


Figura 22. Comparación del modelo actual y la capacidad máxima instalada para un mes.



Es imposible lograr que el sistema de lavandería llegue a tener una eficiencia del 100%, sin embargo, es importante determinar cuáles son las causas por las que no se está llegando a esta productividad. Esto se hace, porque una vez que se conocen las causas, se puede proponer posibles soluciones y con esto mejorar el rendimiento del sistema.

Figura 23. Comparación de eficiencias entre el método actual y la capacidad máxima.



En este sentido, el índice de productividad es solamente un punto de referencia o un indicador de cuánto progreso se realiza con las mejoras y planes implementados. Esto quiere decir que el objetivo no es llegar a tener una productividad del 100%, sino llegar lo mas cerca posible al 100%.

En caso que se tuviesen datos fidedignos sobre el inventario mensual total requerido por los servicios, se podrían tomar este dato como un valor meta u objetivo a alcanzar. Sin embargo, en la mayoría de las organizaciones no se tienen valores ideales de eficiencia, y se trata de elevar los índices de la misma a los valores más altos posibles. Como valor meta o valor de referencia para las mejoras propuestas, se puede tomar el 80 %.

La productividad y eficiencia, en este contexto son términos utilizados de manera indistinta. Es posible también tomar como referencia de 100% de eficiencia, la capacidad requerida del sistema, es decir, no la capacidad máxima de lavado de la lavandería, sino la cantidad promedio de ropa en libras, que requieren los diferentes servicios del hospital, cada mes.

Para mejorar la productividad es preciso saber en qué medida debe ser mejorada, por ello, es necesario conocer este inventario mensual requerido por los servicios del hospital.

2.5 Procedimientos actuales de inspección y mantenimiento

En la actualidad, los costos por mantenimiento correctivo son muy altos, pues debido a que las máquinas son muy antiguas, siempre hay partes de la maquinaria que se rompen, y es preciso detener la maquinaria para realizar reparaciones. En cualquier momento dado siempre hay alguna máquina descompuesta. Los costos por mantenimiento correctivo son bastante elevados, tanto por el trabajo del técnico como por el costo de los repuestos.

Figura 24. Compresor



El problema del mantenimiento correctivo tiene distinto origen, según el punto de vista. Desde cierto punto de vista, el problema se debe al uso de repuestos de mala calidad. Desde otro punto de vista, la causa es que las máquinas se sobrecargan en cuanto a capacidad o tiempo de ciclo de uso.

Los materiales utilizados en el proceso de mantenimiento son: grasas, aceite para cajas reductoras, aceite hidráulico, limpiadores, cinta guía para la calandria. Los repuestos necesarios para el desarrollo de las actividades de mantenimiento son: bombillas, cojinetes para motores, chumaceras para las secadoras, retenedores para cajas reductoras, relees, timers, contactores.

La mayor parte del mantenimiento que se realiza es correctivo, no preventivo.

2.6 Aspectos actuales de seguridad e higiene industrial

En cuanto a los problemas actuales, se tiene:

- Existe una área para comer o refaccionar dentro del departamento. Dicha área no ha sido autorizada por el departamento de mantenimiento y presenta un riesgo de salud para los operarios. Esto se debe a que mantienen alimentos relativamente cerca de ropa sucia y ropa infectada.

Figura 25. Área de lavado de trapeadores, trapos, etc.



- Existe en todo momento, cierta cantidad de ropa sucia amontonada en ciertas partes del departamento, esto también presenta riesgos de salud para los trabajadores.
- No existe una adecuada señalización industrial en el área.
- Existen áreas en las cuales se apila la ropa sucia

Figura 26. Ropa sucia amontonada.



Figura 27. Ropa sucia amontonada



2.7 Materiales

Los materiales a utilizar son los siguientes:

- Detergente
- Cloro al 16% en polvo, especial para hospitales, clínicas y sanatorios
- Desangrador (líquido especial para lavanderías de hospitales)

Figura 28. Detergente en el piso del departamento



El detergente debe cumplir con las siguientes condiciones:

- Concentrado
- Alcalino
- Fuerte y en polvo
- Especialmente diseñado para uso en lavanderías de hospitales, sanatorios y hospitales
- Debe contener los químicos necesarios especiales para desinfectar las prendas
- Debe ser capaz de blanquear la ropa sin desgastar el tejido, tomando en cuenta la fatiga que sufre la misma en los procesos de lavado y secado
- Biodegradable
- De fácil disolución

- Al finalizar el proceso de lavado, la ropa deberá de tener un aroma agradable, sin que queden cristales del producto dentro del tejido para evitar eczema en el paciente.
- Debe carecer de fosfatos, además de reunir los siguientes requisitos:
- Deberá ser bactericida,
- Debe ser eficiente contra estafilococos, áureas cepas, salmonella, choleraesuis, pseudomonas, aerogimosa, trichoohytanmetagraphytes, entre otras.

Se debe considerar que el agua utilizada dentro del centro asistencial no está previamente tratada contra dureza. Esto se debe a que el agua es extraída, directamente del manto freático de la zona, mediante la utilización de pozos.

2.8 Costos actuales

Los costos actuales se pueden desglosar en los siguientes rubros:

- Mano de obra directa
- Materiales, que incluye detergente, cloro y desangrador
- Servicios, que incluye energía eléctrica, agua, vapor, etc.
- Combustible, el departamento utiliza aproximadamente 8,000 galones de diesel al mes.

Rubros como el vapor y el agua, pueden obviarse. Los rubros que representan la mayor parte del costo, son: Energía eléctrica, combustible, mano de obra directa y materiales. Para realizar los cálculos sobre el costo de la electricidad, se toman las siguientes mediciones que en promedio son:

- 67.90 A, 59.97 A y 53.78 A

Esto da un valor de corriente promedio de 60.55 Amperios, existente en el sistema, en cualquier momento dado.

El voltaje de toda la maquinaria es de 220v, esto quiere decir, que para calcular la potencia trifásica, y luego calcular el costo, solamente se necesita el factor de potencia.

Los factores de potencia promedio para las tres fases, son:

0.7278, 0.7810 y 0.9673

Teniendo un factor de potencia de 0.82, se puede calcular la potencia trifásica con la siguiente fórmula:

$P = \frac{1}{2}(3) \times V \times I \times (\text{factor de potencia})$, donde V = voltaje, I = corriente en Amperios

$P = 1.7230 \times V \times I \times 0.82 = 18.919$ kilowatts (potencia trifasica promedio)

El costo del kilowatt-hora es de 0.04286 Q/kilowatt-hora, o lo que es equivalente, a multiplicar por (360 horas al mes) * (12 horas al día * 30 días al mes) y se tiene Q.15.42 /kw-mes. Para calcular el costo se tiene:

Costo = (Costo Kilowatts mes) x (kilowatts al mes) x (cantidad de libras de ropa lavadas al mes)

Costo = (15.42 Q/kw-mes)* (18.919 kw /mes)* (1 mes/180,000 lb) = Q. 0.00162/lb

Para el combustible, se tiene que se utilizan 8,000 galones de diesel al mes. Si el precio del galón de diesel es aproximadamente Q28.99 (dato tomado el 13 de abril del 2008) entonces si se lavan 180,000 lb de ropa/mes, el costo por libra, por combustible es:

Costo = (galones de diesel/mes) x (costo del galón) / (cantidad de libras de ropa lavadas al mes)

$$\text{Costo} = \frac{(8,000 \text{ galones/mes}) * (28.99\text{Q/galón})}{180,000 \text{ lb/mes}} = 1.33 \text{ Q/lb}$$

Para determinar el costo que representa la mano de obra, el número de empleados es 46 empleados en total, cada uno con salario de Q2,400/mes, lo que hace un total de $Q2,400 * 46 = Q.110,400$ /mes.

El costo de mano de obra por lavado de ropa por libra es:

$$\text{Costo} = (\text{Costo de mano de obra al mes}) / (\text{cantidad de libras procesadas al mes})$$

$$\text{Costo} = \frac{Q.110,400 \text{ /mes}}{180,000 \text{ lb/mes}} = Q.0.6133 \text{ /lb}$$

Para el cálculo de los materiales, se tienen los siguientes datos: se gasta en materiales, aproximadamente Q.10,800.00 al mes. Para hallar el costo por libra, se hace el siguiente cálculo:

$$\text{Costo} = (\text{costo de materiales por mes}) / (\text{cantidad de libras procesadas por mes})$$

$$\text{Costo} = \frac{10,800 \text{ Q/mes}}{180,000 \text{ lb/mes}} = 0.60 \text{ Q/lb}$$

El costo total por libra de ropa procesada viene siendo:

$$\text{Costo total} = \text{costo de electricidad} + \text{costo de diesel} + \text{costo de mano de obra} + \text{costo de materiales}$$

$$\text{Costo total} = 0.00162 + 1.33 + 0.6133 + 0.60 = Q. 2.54/\text{lb}$$

3. MODELO A IMPLEMENTAR

3.1 Mejoras propuestas para los procesos de lavandería

El rediseño de los procesos se centra o enfoca en la disminución de los tiempos de lavado y en una mejor coordinación de las distintas actividades. Los ciclos de lavado y secado, siempre ocurren a diferente hora y con diferente cantidad de ropa. Es necesario establecer un programa de trabajo claro, conciso, definido y alcanzable. Esto debe hacerse con el propósito de establecer orden en departamento de lavandería y controlar con mayor facilidad el flujo de ropa.

Entre las propuestas generales se encuentran:

- Establecer un programa de trabajo, es decir, definir con la mayor precisión posible, los tiempos de inicio y fin de los procesos de cada lavadora, secadora y de la calandria.
- En este programa, se debe especificar una planificación exacta y concisa de todos los procesos del departamento de lavandería, por máquina. Esto, con el propósito de optimizar el nivel de orden y el control que se tiene sobre el flujo y movimiento de las prendas. Debe definir los tiempos estándar y las holguras máximas para cada proceso.

- Pesar la ropa en balanzas o pesadoras industriales, para separar la ropa en cúmulos o paquetes de 50 lb y guardar en bolsas cada paquete. Esto debe hacerse para controlar exactamente la cantidad de ropa, en libras, que va a ser introducida en las maquinas. Esto evitara sobrecargar las maquinas y controlar mejor el flujo de ropa.
- Reasignar la distribución de la ropa del hospital, al departamento de lavandería. Con el objetivo de que sea este departamento el que decida cuanta ropa entrega a los servicios. Esto evitara excesos y escasez de ropa en distintas áreas del hospital y permitirá llevar un control mas preciso del inventario. Para ello se hace necesario llevar un formulario en donde se lleve el control de pacientes asignados a cada servicio y en un archivo en computadora se lleve el historial de ropa asignada.
- Determinar nuevamente las funciones de los puestos de cada operario que trabaja en lavandería, para aprovechar el tiempo de ocio de los operarios para asistir en las labores que representan cuello de botella y en esta forma agilizar el flujo de trabajo.
- Se observaron las operaciones en el área de doblado, durante el turno de la mañana(7:00 hrs a 13:00 hrs). Teóricamente el número e dobladores deberían ser 16 personas. El número de personas asignadas al doblado eran 12. Debido a que algunos operarios tenían permisos médicos o de otra índole, se tiene que en diferentes momentos de la mañana las personas doblando eran:
 - 7:30: siete personas doblando
 - 8:00: siete personas doblando
 - 9:00: seis personas doblado
 - 9:00 a 10:00: cero personas doblando
 - 10:00: ocho personas doblado

- 11:00: seis personas doblado
- 12:00: ocho personas doblado
- 12:30: cero personas doblado

De 9:00 a 10:00 de la mañana no hay operarios doblando, debido a que todos toman un receso. En promedio tenemos a siete operarios doblando. Esto provoca que a las 10:00, haya un exceso de ropa en el área de doblado. Por ello, se recomienda que la mitad de los operarios tomen su receso de 9:30 a 10:30 y la otra mitad, de 10:30 a 11:30. También es preciso que se muestre menor flexibilidad para otorgar permisos. Esto, para mantener el número de dobladores a un mínimo de 10 personas.

A las 12:340 no había personas doblando ropa, debido a que no había ropa para doblar. El área de doblado tiene una canasta con ropa, con una capacidad de 300 lb, aproximadamente. También tiene 4 carritos con capacidad aproximada de 100 lb cada uno, esto hace un total de 700 lb.

El tiempo de doblado para una cantidad de 100 lb de ropa seca de prendas pequeñas, para un operario, es de 40 minutos aproximadamente. De toda la ropa que llega al are de doblado, el 10% es rechazada por estar rota, dicha ropa se envía a costureria.

Otro problema es que las sabanas tocan el piso al ser dobladas. Parte de la ropa es colocada en el piso mientras espera ser doblada. No existe buena ventilación en el área de doblado, lo que facilita la movilización de bacterias y agentes dañinos. Se recomienda mejorar el sistema de ventilaron y proporcionar mesas para colocar la ropa.

Se doblan sabanas combinadas con pantalones, compresas, filipinas(camisas), etc. no es necesario aumentar la cantidad de operarios a cargo del doblado, pero si es necesario reorganizar los horarios.

Para doblar sabanas, que son las prendas más amplias, tenemos las mediciones:

Tabla XV. Mediciones en el área de doblado.

Medición	Tiempo(seg)	medición	Tiempo(seg)	medición	Tiempo(seg)
1	8	6	8	11	18
2	7	7	10	12	15
3	8	8	11	13	12
4	9	9	12	14	16
5	12	10	12	15	12

Esta tabla da un promedio de $(8+7+8+9+12+8+10+11+12+12+18+15+12+16+12)/15 = 170/15 = 11.33$ seg, lo cual aproximamos a 12 segundos. Dado que las mediciones fueron tomadas del operario mas lento y que una sabana pesa aproximadamente 1 libra, tenemos que es posible doblar 5 sabanas en un minuto. Esto significa que se pueden doblar 5 sabanas/min x 40 min = 200 sabanas(200 lb) en 40 minutos.

Como sabemos que con prendas pequeñas doblamos 100 lb en 40 min, podemos calcular cuanto se dobla en un día. El promedio es $(200 \text{ lb} + 100 \text{ lb})/2 = 150 \text{ lb}$. Dado que en 720 minutos, hay 18 ciclos de 40 min, tomando 16 ciclos, tenemos: 16 ciclos x 150 lb/ciclo = 2400 lb/ciclo-persona.

Si multiplicamos por el número de operarios, que deberían ser al menos 12, tenemos 28,800 lb/día. Esto es mayor que las 6,000 lb procesadas, por lo que no existe un desbalance en el proceso debido a la falta de operarios.

- La cantidad de operarios asignada al doblado es excesiva en comparación con la cantidad de operarios asignada a todas las demás actividades del departamento. Actualmente están asignadas dos operarios al lavado, dos al secado y dos a la clasificación. Este desbalance puede ayudar a explicar los constantes atrasos en entregas de ropa.
- La compra de maquinaria nueva, tanto lavadoras como secadoras. Esto aumentaría la capacidad del departamento si se conserva maquinaria vieja. Si se decide retirar la maquinaria vieja, la maquinaria nueva reemplazaría la maquinaria vieja, la cual se descompone de manera periódica y constante. Este reemplazo derivaría en un flujo de ropa más uniforme y consistente.
- Redefinir los periodos de descanso de los operarios. Actualmente, los operarios se toman un receso general de 8:15 a 8:45. Este receso podría sustituirse por dos recesos a diferente hora, cada receso para un grupo diferente de operarios. De esta manera, se asegura que siempre hay un grupo pendiente de las máquinas.
- La utilización de detergente, cloro y líquido desangrador de mejor calidad, para que la limpieza de la ropa lavada mejore y no se produzcan enfermedades nosocomiales debido a que los gérmenes infecto contagiosos no son eliminados al lavar la ropa.
- Es necesario usar recipientes cerrados para recolectar la ropa sucia de los servicios y para guardarla en el departamento de lavandería. Actualmente, se utilizan recipientes abiertos para la recolección de las prendas. Luego, esta se apila en el piso del departamento en espera de ser lavada. Esto constituye un peligro debido a la contaminación del piso, que se produce y puede contagiar especialmente para el personal de lavandería.

- Es importante implementar un programa de mantenimiento preventivo, y realizar el mantenimiento correctivo, para lo cual hay que tener un historial de fallas de los equipos y hacerles evaluaciones constantes y periódicas para determinar el estado de funcionamiento de los equipos. De esta forma se podrá determinar cuando se requiere hacer los mantenimientos y programar el presupuesto necesario para la compra de los repuestos.
- Se deben tomar en cuenta medidas de seguridad e higiene industrial, por ejemplo, es necesario que el personal de lavandería use un uniforme siempre en especial al manipular la ropa sucia. Luego se la quite y sea lavada en el hospital, ya que si este utiliza su propia ropa y luego la lava en su casa, puede llevar microbios y contagiar a sus familiares. También se debe implementar el uso de guantes, mascarillas y gafas de buena calidad. Otra medida de seguridad es colocar extintores.

Figura 29. Oficina del Jefe de Lavandería



3.1.1 Recolección de ropa sucia

Entre las medidas a tomar, se recomienda:

- Es recomendable que se uniformice el proceso de recolección de ropa y que se realice a una determinada hora, todos los días.
- Se debe definir un periodo o intervalo de tiempo para realizar la recolección de ropa, de esta manera, el grupo de operarios que clasifican sabrá exactamente a que hora llegaran a recoger la ropa sucia.
- El proceso de recolección de ropa se estudio, y se concluyó que no consume gran parte del tiempo de los operarios de lavandería.
- El grupo de recolección debe saber exactamente cuanta ropa van a ser recolectada de cada servicio o nivel, siempre con cierta holgura. Esto, con el fin de controlar el inventario de ropa y facilitar la labor del departamento, pues las personas que se dedican al conteo de ropa, podrían asistir a sus compañeros en otras labores.
- Para el control del inventario de ropa, es también conveniente que toda la ropa del hospital sea recolectada por lavandería, actualmente, existen algunos servicios que realizan el traslado de ropa con su propio personal.

3.1.2 Traslado hacia lavandería

Para el traslado, se recomienda la compra de más carritos de transporte. Actualmente, se utilizan los mismo carritos para transportar la ropa sucia hacia lavandería, y para transportar la ropa limpia seca hacia doblado. Los carritos no cuentan con lonas protectoras y no son lavados antes de transportar la ropa limpia.

3.1.3 Primera clasificación

En esta clasificación se separan las sábanas, de los ponchos y de la ropa de paciente, con el fin de asignar las libras de lavado, de manera adecuada, a cada una de las lavadoras y secadoras.

3.1.4 Segunda clasificación

Esta clasificación también es importante, debido a que se clasifica la ropa de acuerdo a los niveles de suciedad que presenta. Esta clasificación se puede hacer al mismo tiempo que la primera clasificación.

3.1.5 Programa de trabajo propuesto

La capacidad actual instalada en el departamento es de 356,400 lb/mes, esto sin incluir la maquinaria nueva que se propone que se compre, cuyos datos se especifican mas adelante.

Actualmente, se realizan diariamente:

- 12 lavadas de 417 lb en las máquinas de 480 lb.
- 10 lavadas de 100 lb en las máquinas de 120 lb.

Modelo propuesto numero 1: este modelo trabaja con varios supuestos:

- La ropa se separa en bolsas de 50 lb cada bolsa, por lo que se puede saber con exactitud cuanta ropa se ingresa a las máquinas.
- Las cantidades de ropa son constantes y los tiempos de lavado y secado no cambian.

- Los operarios asignados al lavado y al secado reciben asistencia de sus compañeros, por lo que los tiempos de operación no aumentan al trabajarse con grupos de máquinas en vez de máquinas. Es decir, tendrían que estar asignados al menos 4 operarios al proceso de lavado, y 4 operarios al proceso de secado.
- De otro modo, aumenta el tiempo de lavado y secado y disminuye el número de corridas para cada proceso. Actualmente se realizan 9 lavadas diarias por máquina (durando cada lavada 80 minutos) y 12 secadas diarias por máquina (durando cada secada 60 minutos), como capacidad máxima, según los tiempos estándar estimados.

Este modelo no incluye la maquinaria nueva y agrupa la maquinaria actual en tres grupos, dos grupos de lavado y uno de secado:

Grupo 1:

- Lavadora de 480 lb, utilizando 450 lb de su capacidad
- 2 Lavadora de 120 lb, utilizando 100 lb de su capacidad cada una

Siendo la capacidad total del grupo 650 lb.

Grupo 2:

- Lavadora de 480 lb, utilizando 450 lb de su capacidad
- Lavadora de 120 lb, utilizando 100 lb de su capacidad

Siendo la capacidad total del grupo 550 lb.

Grupo 3:

- 3 Secadoras de 150 lb, utilizando 125 lb de su capacidad cada una
- Secadora de 120 lb, utilizando 100 lb de su capacidad
- Secadora de 300 lb, utilizando 250 lb de su capacidad
- Secadora de 80 lb, utilizando 50 lb de su capacidad

Siendo la capacidad total del grupo 775 lb.

Tabla XVI. Capacidades de lavado y secado para el modelo 1

Grupo	Actividad	Capacidad en lb
1	Lavado	650
2	Lavado	550
3	Secado	775
Total libras de lavado		1,200
Total libras de secado		775

Dado que los ciclos de secado son más cortos de que los ciclos de lavado, no es un problema que la capacidad del grupo de secado sea inferior a la de los grupos de lavado. Los dos grupos de lavado trabajan de la siguiente forma:

Tabla XVII Asignación de corridas para las lavadoras, para ambos turnos.

Turno de la mañana (7:00 – 13:00)		Turno de la tarde (13:00 – 19:00)	
Grupos	Proceso	Grupos	Proceso
Grupo 1	4 lavadas de 650 lb	Grupo 1	3 lavadas de 650 lb
Grupo 2	4 lavadas de 550 lb	Grupo 2	3 lavadas de 550 lb
Total de lavadas	8 lavadas	Total de lavadas	6 lavadas
Total de libras	$(4 \cdot 650) + (4 \cdot 550) =$ 4,800 lb		$(3 \cdot 650) + (3 \cdot 550) =$ 3,600 lb
Total de libras por ambos turnos			$4,800 \text{ lb} + 3,600 \text{ lb} =$ 8,400 lb

Esto da un total de $4,800 \text{ lb} + 3,600 \text{ lb} = 8,400 \text{ lb/día}$, que al mes serían $8,400 \text{ lb/día} \cdot 30 \text{ días/mes} = 252,000 \text{ lb/mes}$.

Para el grupo de secado se tiene:

Tabla XVIII Asignación de corridas para las secadoras, para ambos turnos.

Turno de la mañana (7:00 – 13:00)		Turno de la tarde (13:00 – 19:00)	
Grupos	Proceso	Grupos	Proceso
Grupo 3	6 secadas de 775 lb	Grupo 3	5 secadas de 775 lb
Total de secadas	6 secadas	Total de secadas	5 secadas
Total de libras	(6*775) = 4,650 lb		(5*775) = 3,875 lb
Total de libras por ambos turnos			4650 lb +3875 lb =8,525 lb

Esto da un total de 8,525 lb/día, que al mes serian 8,525 lb/día * 30 días/mes = 255,750 lb/mes. Este resultado es un poco mayor que los 252,000 lb/mes calculados para el lavado, por lo que el flujo de trabajo esta equilibrado, y no se producen cuellos de botella por causas asignables, solamente por causas al azar.

El total obtenido de 252,000 lb/mes es una mejora significativa que las 180,000 lb/mes obtenidas actualmente. Específicamente, se tiene una capacidad actual total de 356,400 lb/mes, por lo que 180,000 lb/mes representa el 50.50 %. El total obtenido con el modelo propuesto, tiene la eficiencia del 70.70 %, calculada de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Cantidad maxima posible}}{100 \%} = \frac{\text{Cantidad de ropa procesada actual}}{X \text{ porcentaje de eficiencia}}$$

$$\frac{356,400 \text{ lb}}{100\%} = \frac{252,000 \text{ lb}}{X\%} \quad X\% = 70.70 \%$$

Lo cual no esta muy lejos del dato meta de eficiencia, el cual era del 80 %.

Cada división vertical en el diagrama representa 10 minutos. Nótese que el lavado del grupo 2, inicia cuando se ha cumplido la mitad del tiempo del lavado del grupo 1, por lo que no hay oportunidad de que existan traslapes por carga o extracción, es decir, no es posible que se tenga que cargar ropa en una maquina al mismo tiempo que se tiene que extraer de otra. El diagrama para el turno de la tarde es similar.

Figura 30. Diagrama de Gantt para primer modelo propuesto, turno de la mañana.

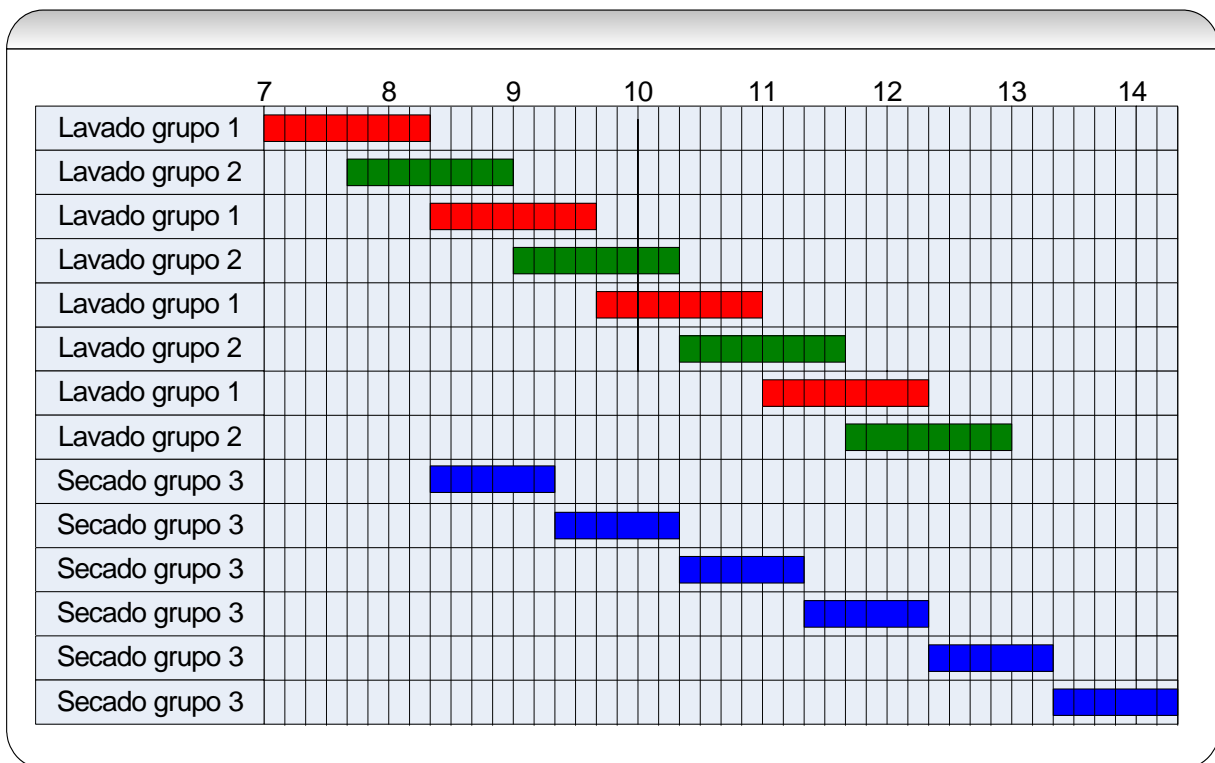


Figura 31. Diagrama de Gantt para el primer modelo propuesto, turno de la tarde.

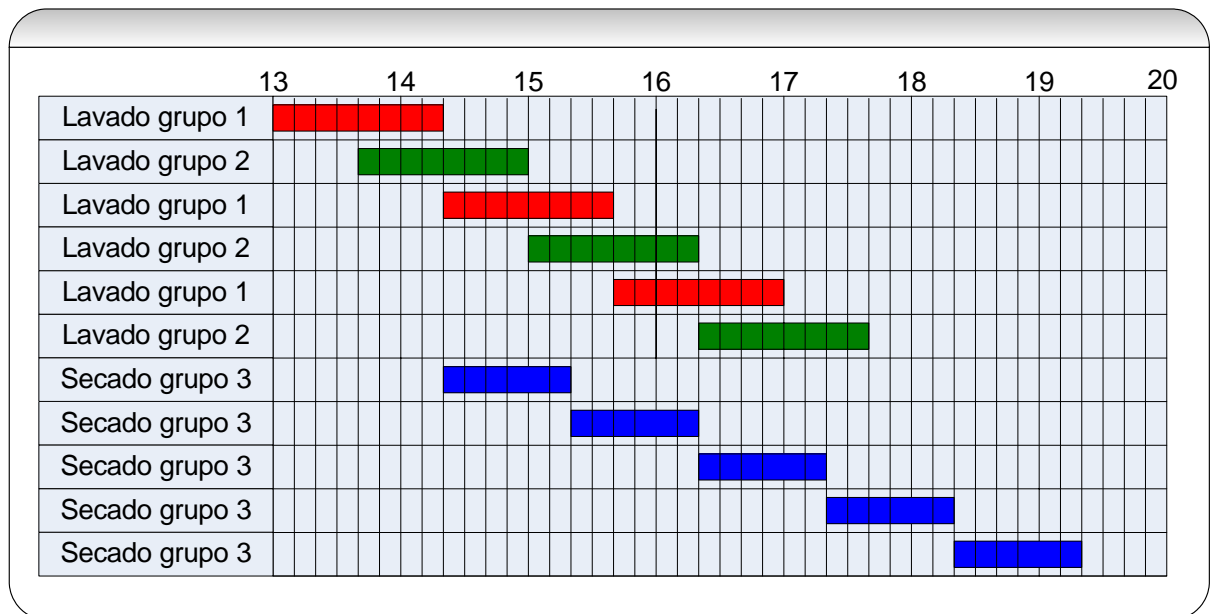


Figura 32. Comparación de cantidad de ropa procesada para el modelo actual, modelo propuesto y capacidad máxima actual.

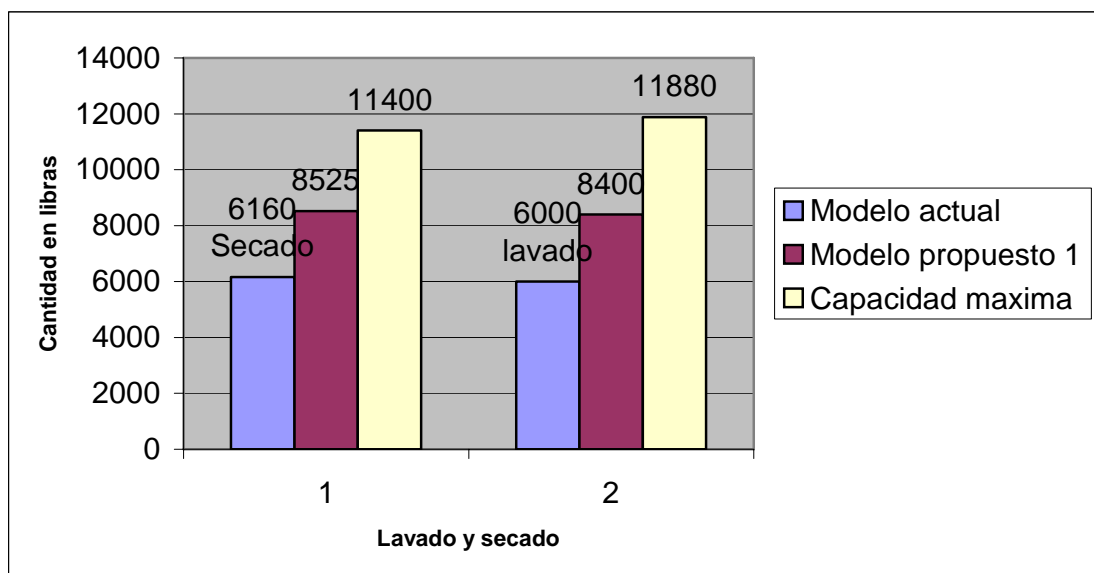


Figura 33. Comparación de eficiencias.

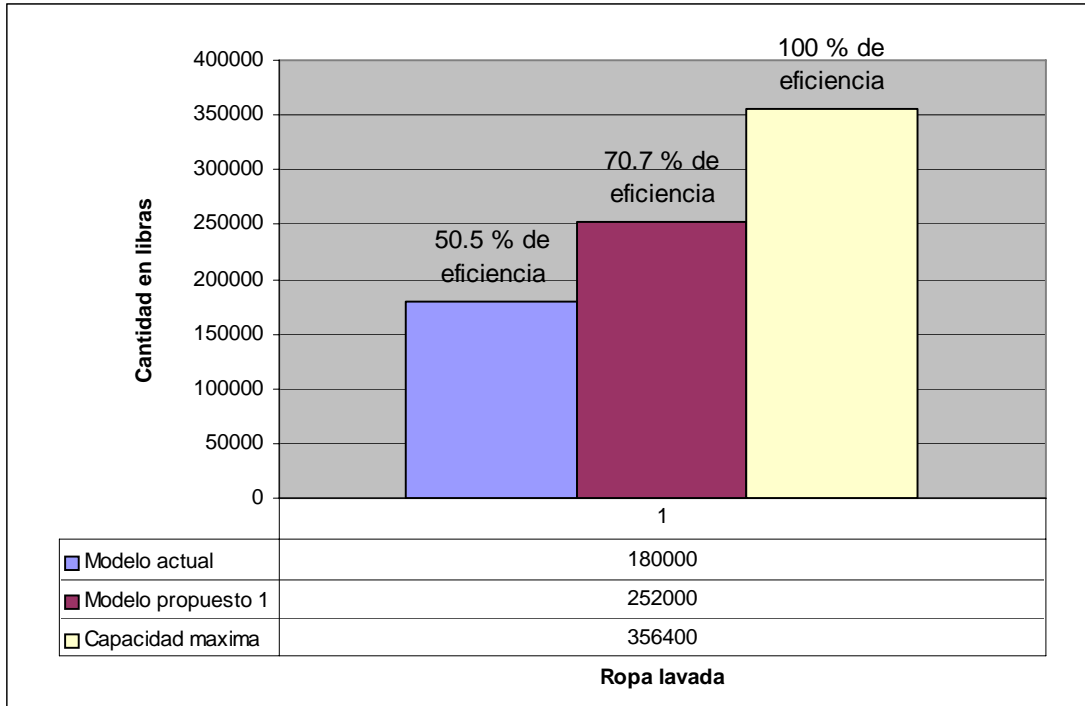
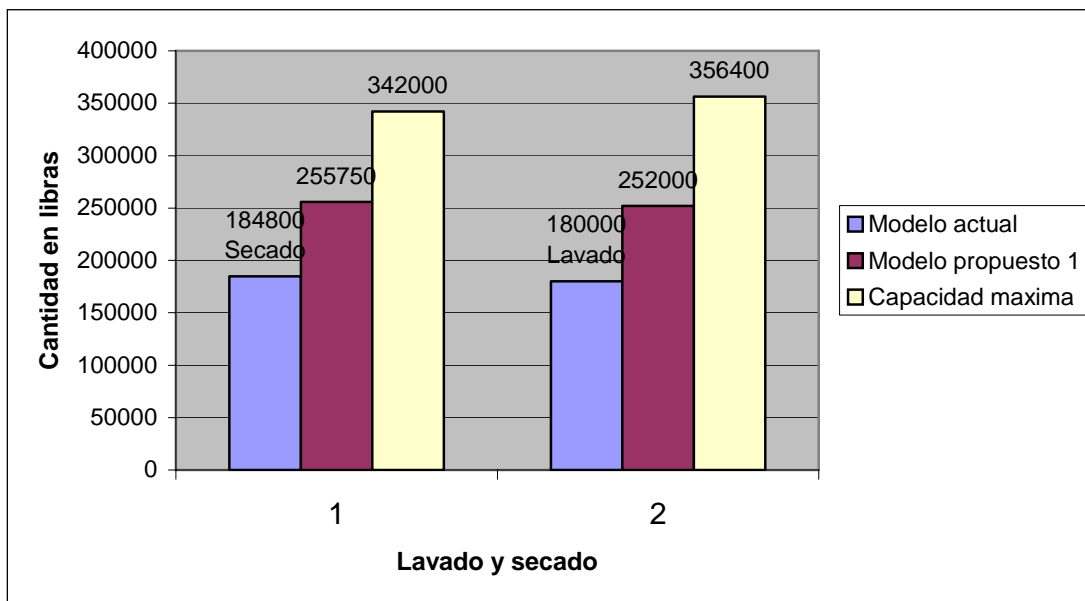


Figura 34. Comparación de cantidad de ropa entre el modelo actual, modelo propuesto y capacidad máxima.



El segundo modelo propuesto, incluye los cálculos considerando la maquinaria propuesta, con lo que los datos varían de la siguiente forma:

Tabla XIX Nuevas capacidades de lavado y secado

Maquinaria requerida	Capacidad máxima
Lavadora	500 lb
Secadora	300 lb
Secadora	300 lb
Total de libras de lavado	500 lb
Total de libras de secado	600 lb

La maquinaria propuesta se describe con más detalle, mas adelante, las calandrias propuestas no se incluyeron en esta tabla. Los supuestos del primer modelo también son validos para este modelo.

La maquinaria se puede separar en los siguientes grupos:

Grupo 1:

- 3 lavadoras de 120 lb, utilizando 100 lb de su capacidad cada una
- Lavadora de 500 lb, utilizando 450 lb de su capacidad

Siendo la capacidad total del grupo 750 lb.

Grupo 2:

- 2 lavadoras de 480 lb, utilizando 450 lb de su capacidad cada una

Siendo la capacidad total del grupo 900 lb.

Grupo 3:

- 3 secadoras de 300 lb, utilizando 250 lb de su capacidad cada una

Siendo la capacidad total del grupo 750 lb.

Grupo 4:

- 3 secadora de 150 lb, utilizando 125 lb de su capacidad cada una
- Secadora de 120 lb, utilizando 100 lb de su capacidad
- Secadora de 80 lb, utilizando 50 lb de su capacidad

Siendo la capacidad total del grupo 525 lb.

Tabla XX Capacidades de los grupos de lavado y secado del modelo 2.

Grupo	Actividad	Capacidad en lb
1	Lavado	750
2	Lavado	900
Total libras de lavado		1,650
3	Secado	750
4	Secado	525
Total libras de secado		1,275

Los dos grupos de lavado trabajan de la siguiente forma:

Tabla XXI Repartición de corridas de lavado entre ambos turnos, modelo 2

Turno de la mañana (7:00 – 13:00)		Turno de la tarde (13:00 – 19:00)	
Grupos	Proceso	Grupos	Proceso
Grupo 1	3 lavadas de 750 lb	Grupo 1	3 lavadas de 750 lb
Grupo 2	3 lavadas de 900 lb	Grupo 2	3 lavadas de 900 lb
Total de lavadas	6 lavadas	Total de lavadas	6 lavadas
Total de libras	$(3 \cdot 750) + (3 \cdot 900) =$ 4,950 lb		$(3 \cdot 750) + (3 \cdot 900) =$ 4,950 lb
Total de libras por ambos turnos			4,950 lb + 4,950 lb = 9,900 lb

Esto da un total de $4,950 \text{ lb} + 4,950 \text{ lb} = 9,900 \text{ lb/día}$, que al mes serían $9,900 \text{ lb/día} * 30 \text{ días/mes} = 297,000 \text{ lb/mes}$.

Para el grupo de secado se tiene:

Tabla XXII Repartición de corridas de secado entre ambos turnos, modelo dos

Turno de la mañana (7:00 – 13:00)		Turno de la tarde (13:00 – 19:00)	
Grupos	Proceso	Grupos	Proceso
Grupo 3	4 secadas de 750 lb	Grupo 3	4 secadas de 750 lb
Grupo 4	4 secadas de 525 lb	Grupo 4	4 secadas de 525 lb
Total de secadas	8 secadas	Total de secadas	8 secadas
Total de libras	$(4*750) + (4*525) =$ 5,100 lb		$(4*750) + (4*525) =$ 5,100 lb
Total de libras por ambos turnos			$(5,100 \text{ lb} + 5100 \text{ lb})$ $=10,200 \text{ lb}$

Esto da un total de $10,200 \text{ lb/día}$, que al mes serían $10,200 \text{ lb/día} * 30 \text{ días/mes} = 306,000 \text{ lb/mes}$. Este resultado es mayor que los $297,000 \text{ lb/mes}$ calculados para el lavado, por lo que el flujo de trabajo esta balanceado, y no existen puntos críticos por causas asignables, solamente por causas al azar.

El total obtenido de $297,000 \text{ lb/mes}$ es una mejora con respecto a las $180,000 \text{ lb/mes}$ actuales. El total obtenido con el segundo modelo propuesto, tiene la eficiencia del 83.33% , calculada de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Cantidad máxima posible}}{100 \%} = \frac{\text{Cantidad de ropa procesada actual}}{X \text{ porcentaje de eficiencia}}$$

$$\frac{356,400 \text{ lb}}{100\%} = \frac{297,000 \text{ lb}}{X\%} \quad X\% = 83.33 \%$$

Esta eficiencia es mayor que la eficiencia meta, la cual era del 80 %. Nótese que la capacidad instalada actual máxima es la actual y no la que se tendría si se tomaran en cuenta las maquinas nuevas.

Esto se hace de esta manera, porque el valor de 180,000 lb/mes, es el valor de referencia que representa el 50.50% de eficiencia, Este valor por si mismo no dice nada, pero sirve como guía para saber que tanto se mejora en términos de capacidad. Se utiliza la capacidad instalada actual porque interesaba saber si se podía llegar al 80% de eficiencia de esa capacidad, no de la nueva.

Figura 35. Diagrama de Gantt del segundo modelo propuesto, turno de mañana.

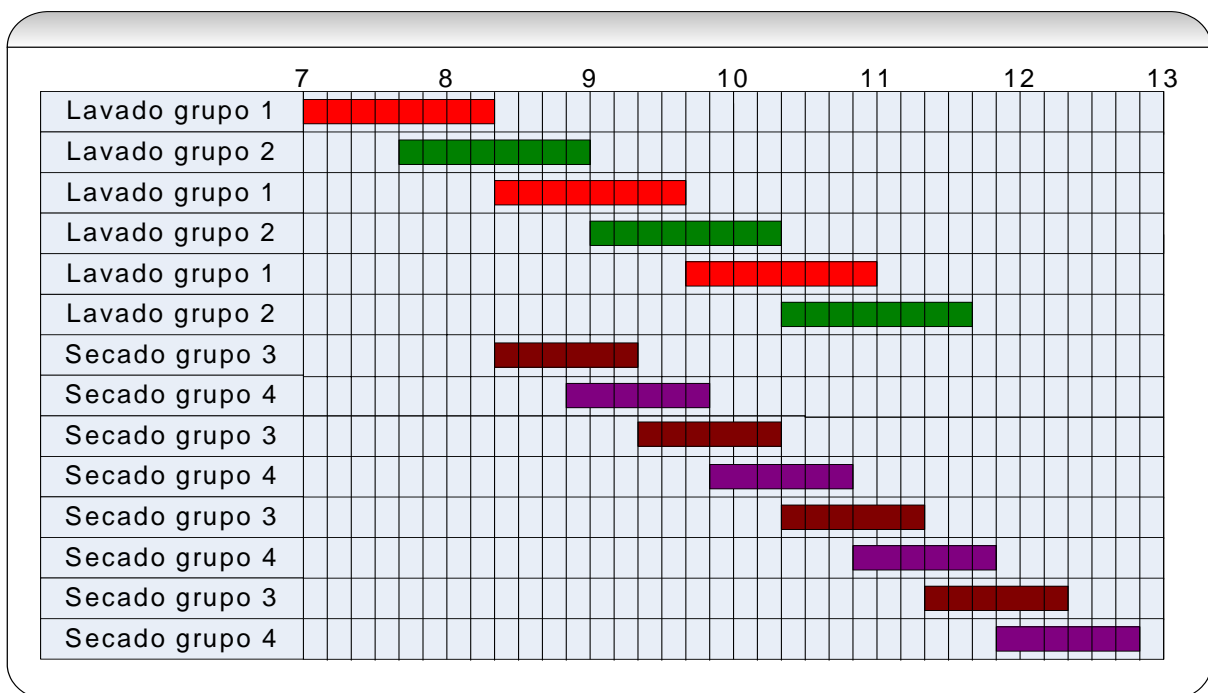
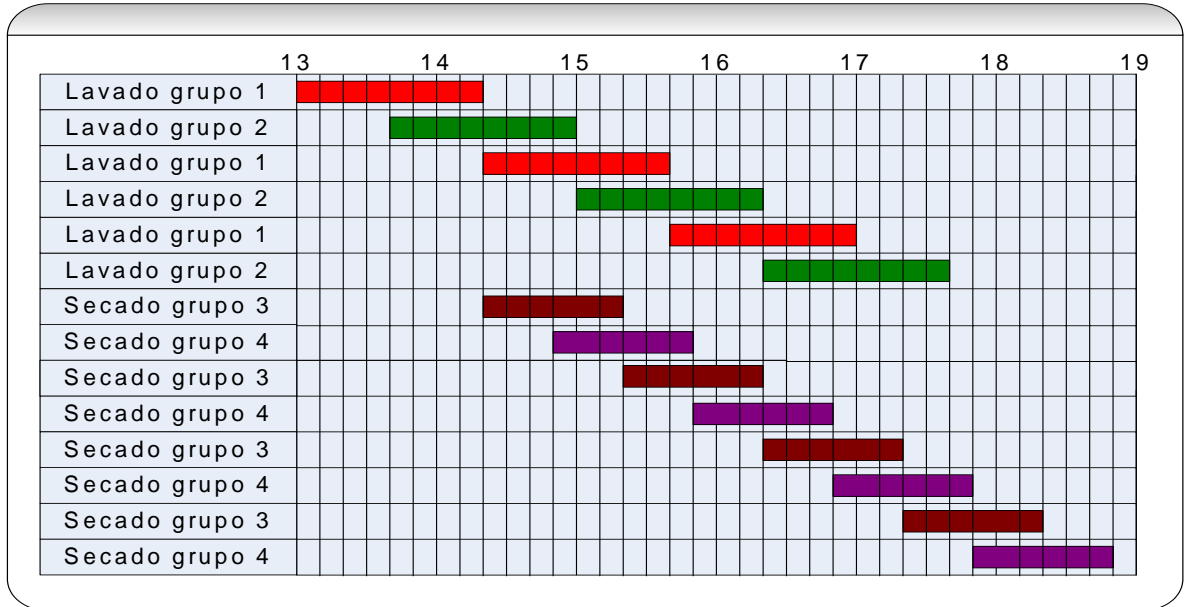


Figura 36. Diagrama de Gantt del segundo modelo propuesto, turno de tarde.



Como dato de referencia, se puede calcular la capacidad instalada incluyendo en él calculo, la nueva maquinaria. La capacidad instalada propuesta es calculada sobre la base de la maquinaria de lavado propuesta y actual, y el tiempo estándar para el lavado:

- Dos máquinas con capacidad máxima de 480 lb cada una.
- Tres máquinas con capacidad máxima de 120 lb cada una.
- Una máquina con capacidad máxima de 500 lb.

Para las máquinas de 480 lb, se tiene: $480 \text{ lb/lavada} * 9 \text{ lavadas/día} == 4320 \text{ lb/día}$.

Para las máquinas de 120 lb, se tiene: $120 \text{ lb/lavada} * 9 \text{ lavadas/día} == 1080 \text{ lb/día}$.

Para la máquina de 500 lb, se tiene: $500 \text{ lb/lavada} * 9 \text{ lavadas/día} == 4500 \text{ lb/día}$.

Ahora se calcula para todo el mes se incluye el número de máquinas:

1. Máquinas de 480 lb:

2 Máquinas * $4,320 \text{ lb/día-máquina} * 30 \text{ días/1 mes} == 259,200 \text{ lb/mes}$

2. Máquinas de 120 lb:

3 Máquinas * 1,080 lb/día-máquina * 30 días/1 mes == 97,200 lb/mes

3. Máquina de 500 lb:

1 Máquina * 4,500 lb/día-máquina * 30 días/1 mes == 135,000 lb/mes

Total = 259,200 + 97,200 + 135,000 = 491,400 lb/mes, o 16,380 lb/día

Los cálculos para el secado son:

- Tres secadoras con capacidad máxima de 150 lb cada una.
- Una máquina con capacidad máxima de 120 lb.
- Una máquina con capacidad máxima de 80 lb.
- Tres secadoras con capacidad máxima de 300 l cada una.

Para las máquinas de 150 lb, se tiene:

150 lb/secada * 12 secadas/día == 1,800 lb/día.

Para la máquina de 120 lb, se tiene:

120 lb/secada * 12 secadas/día == 1,440 lb/día.

Para la máquina de 80 lb, se tiene:

80 lb/secada * 12 secadas/día == 960 lb/día.

Para las máquinas de 300 lb, se tiene:

300 lb/secada * 12 secadas/día == 3,600 lb/día.

Ahora se calcula para todo el mes e incluye el número de máquinas:

1. Máquinas de 150 lb:

2 Máquinas * 1,800 lb/día-máquina * 30 días/1 mes == 108,000 lb/mes

2. Máquina de 120 lb:

1 Máquinas * 1,440 lb/día-máquina * 30 días/1 mes == 43,200 lb/mes

3. Máquina de 80 lb:

1 Máquina * 960 lb/día-máquina * 30 días/1 mes == 28,800 lb/mes

4. Máquinas de 300 lb:

3 Máquinas * 3600 lb/día-máquina * 30 días/1 mes == 324,000 lb/mes

Total = 108,000 + 43,200 + 28,800 + 32,4000 = 504,000 lb/mes, o 16,800 lb/día secadas.

Tabla XXIII. Resumen por día.

Proceso	Modelo actual	Modelo propuesto 1	Modelo propuesto 2	Capacidad actual	Capacidad nueva propuesta
Lavado	6,000 lb/día	8,400 lb/día	9,900 lb/día	11,880 lb/día	16,380 lb/día
Secado	6,160 lb/día	8,525 lb/día	10,200 lb/día	11,400 lb/día	16,800 lb/día
Eficiencia con respecto a la capacidad actual (para el lavado)	50.50 %	70.70 %	83.33 %	100 %	137.87%

Tabla XXIV. Resumen por mes

Proceso	Modelo actual	Modelo propuesto 1	Modelo propuesto 2	Capacidad actual	Capacidad nueva propuesta
Lavado	180,000 lb/mes	252,000 lb/mes	297,000 lb/mes	356,400 lb/mes	491,400 lb/mes
Secado	184,800 lb/día	255,750 lb/mes	306,000 lb/mes	342,000 lb/mes	504,000 lb/mes

Figura 37. Comparación entre la capacidad instalada y la capacidad nueva, por día.

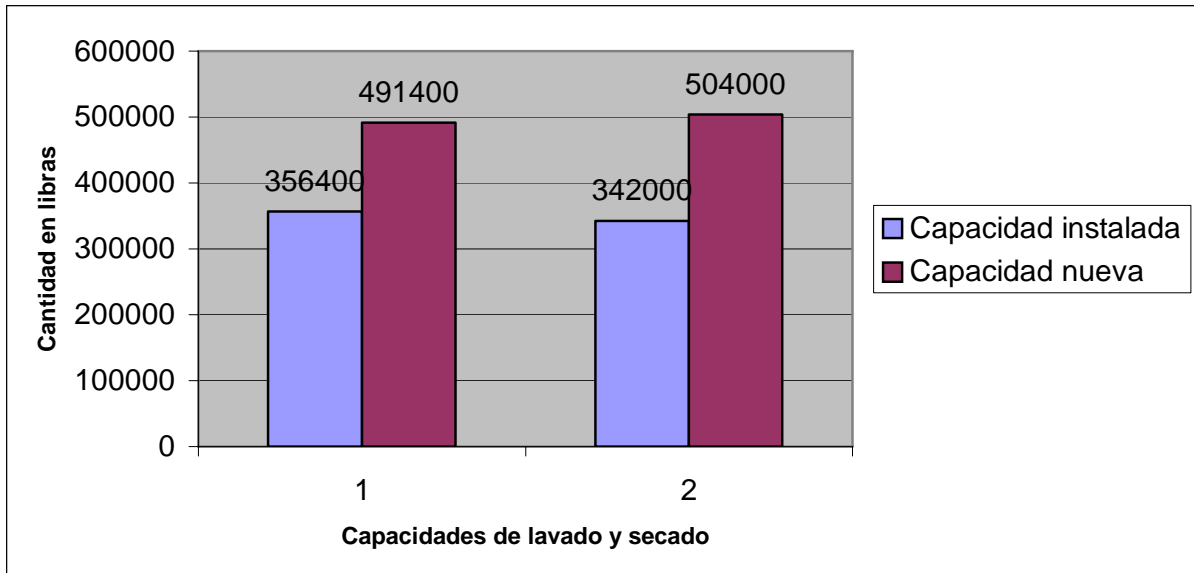


Figura 38. Comparación de eficiencias entre todos los modelos

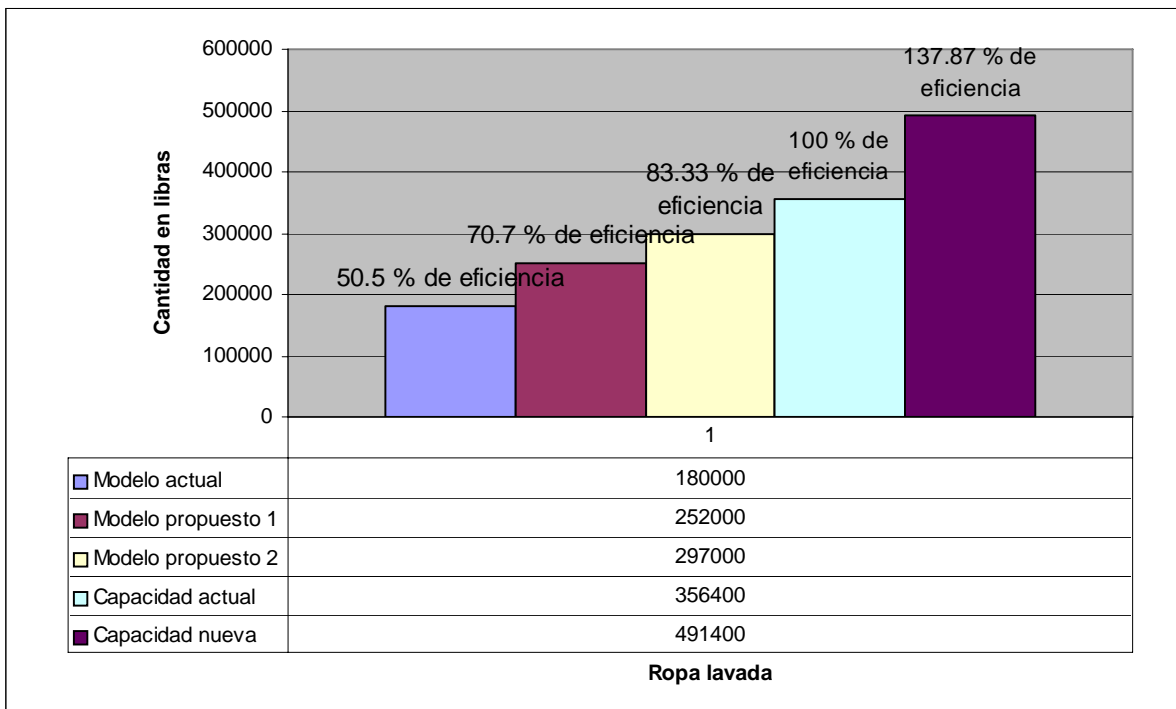


Figura 39. Comparación de capacidades de lavado y secado

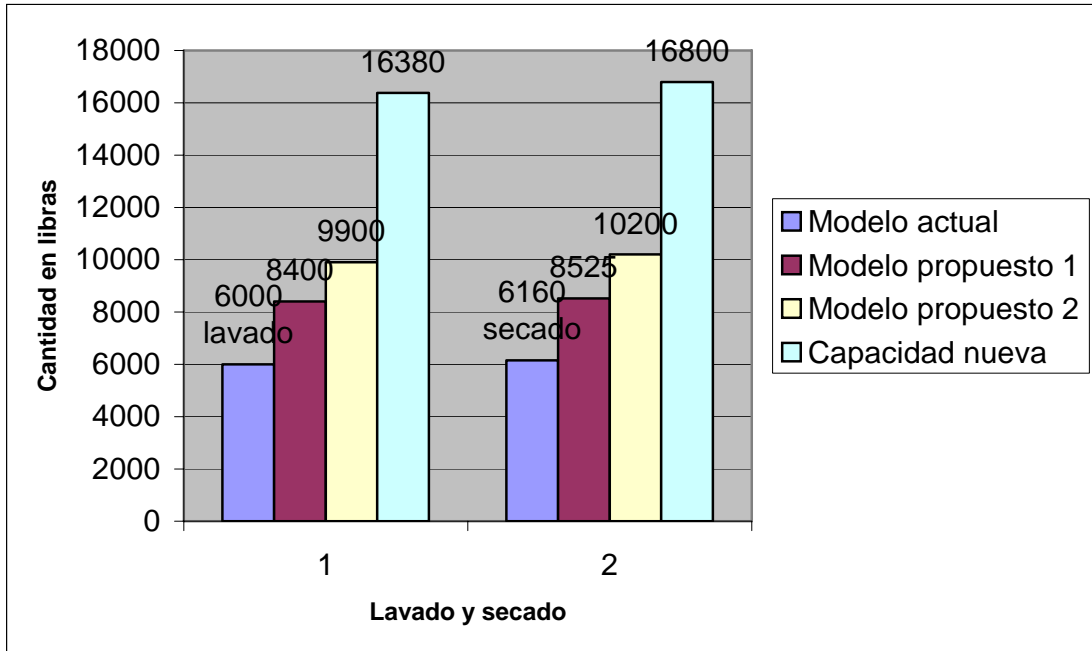


Figura 40. Cantidades de lavado y secado

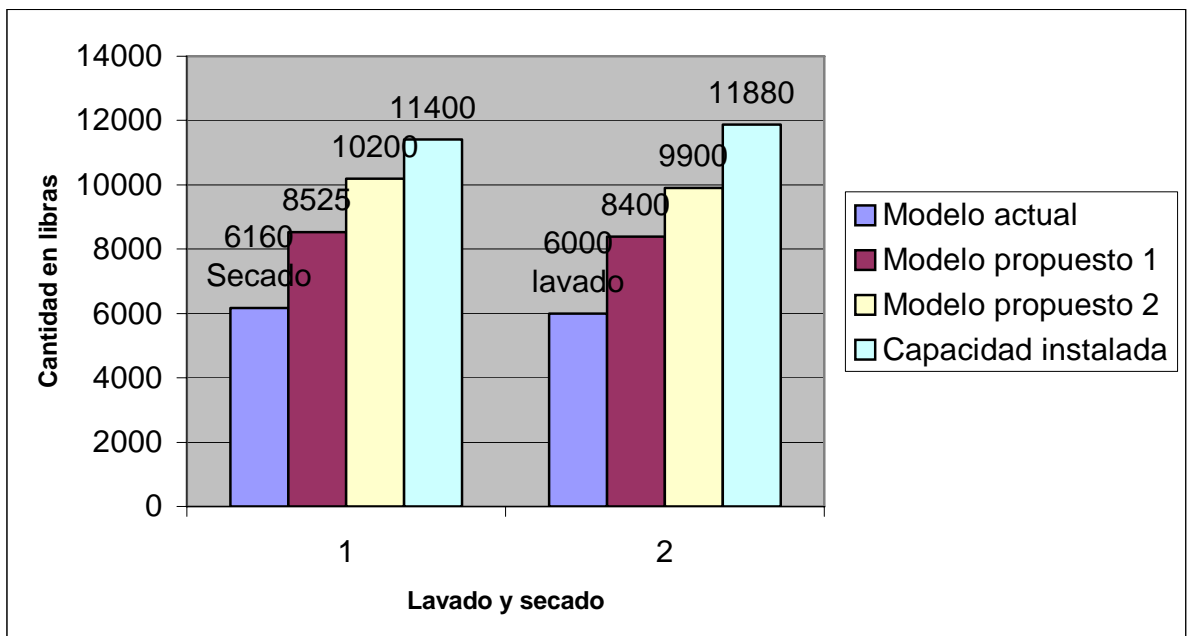
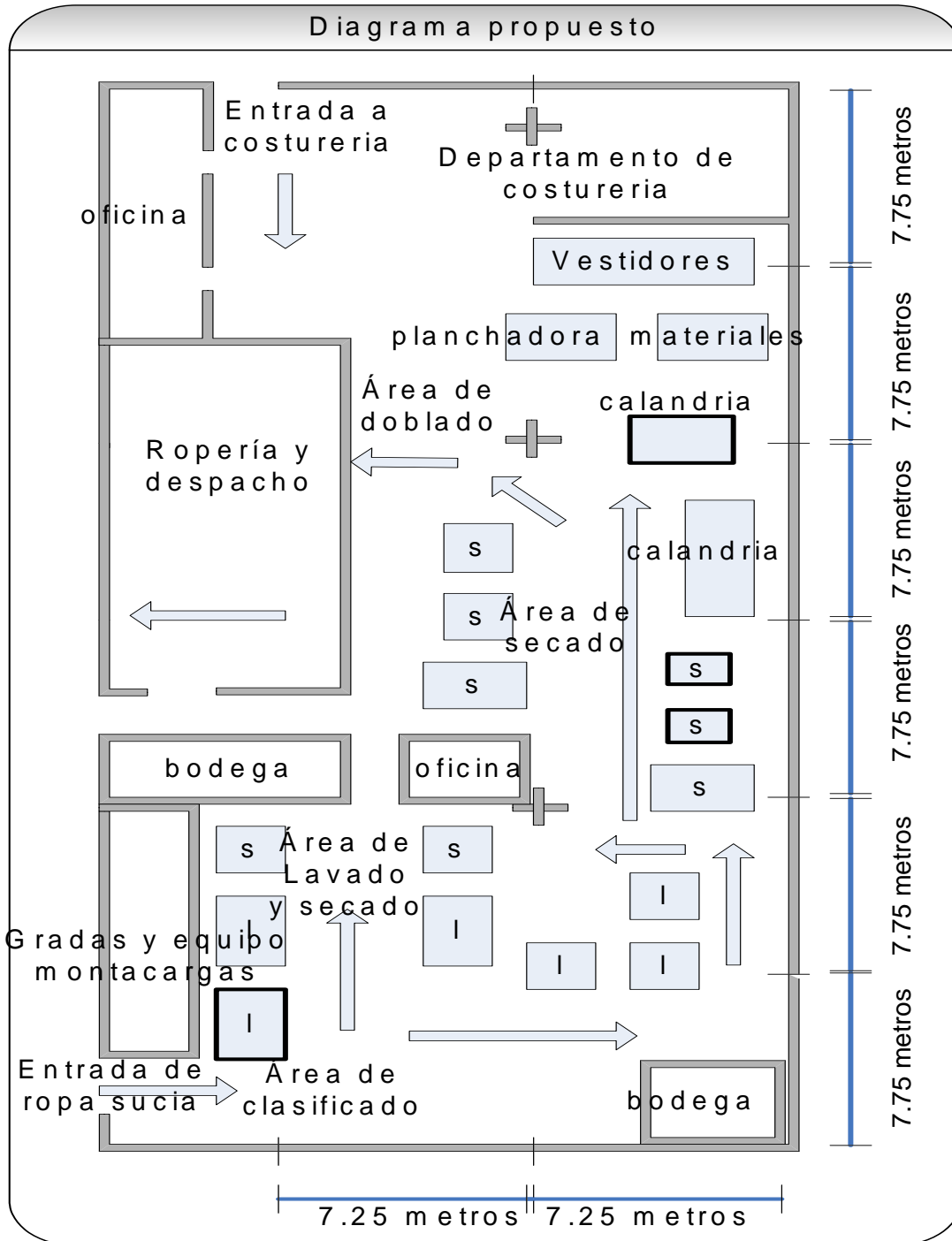


Figura 41. Diagrama de recorrido propuesto



Este diagrama muestra el flujo de trabajo, con la nueva maquinaria incluida.

3.1.5 Lavado

El proceso de lavado es bastante adecuado, por lo tanto, se tiene las siguientes acciones a implementar:

- Asignar mas trabajadores al proceso de lavado. Actualmente se dedican dos operarios a este proceso, deberían estar asignados al mismo, al menos cuatro operarios. Esto, con el objetivo de que los tiempos estándar de lavado, no aumenten, con el aumento de corridas por cada grupo de máquinas.
- Utilización de guantes, gafas protectoras y mascarillas de mejor calidad.
- Compra de nueva lavadora.

3.1.6 Secado

Para este proceso, las acciones a implementar son similares, las cuales son:

- Asignación de un mayor número de operarios, a la actividad de secado.
- Utilización de mascarillas, guantes y gafas de buena calidad.
- Comprar e implementar una nueva secadora
- Que más operarios trabajen en la labor de secado, cuando éstos tengan tiempo de ocio

3.1.7 Tercera clasificación

Esta clasificación puede ser eliminada, si se asignan al departamento de lavandería, como el nuevo administrador de la ropa del hospital. Esto permitirá al departamento tener un mejor un control del inventario, pues le permitirá asignar prendas a cada departamento de acuerdo a las estadísticas de pacientes asignados.

3.1.8 Doblado

En la actividad de doblado, es importante recalcar que el número de operarios asignado, casi nunca es el número real de operarios que realizan la actividad. Esto debe remediarse llevando mas control en los permisos que cada persona pide. También se debe destacar la importancia de repartir a los operarios de lavandería, en dos grupos. Cada grupo tomaría su descanso en diferentes turnos, de este modo se evitaran cuellos de botella en el proceso.

3.1.9 Clasificación por servicios

Esta clasificación también puede ser eliminada si se consigna toda la ropa del hospital, en el departamento de lavandería. Esto significaría que bastaría con un simple sistema de control por hojas de verificación, para designar prendas a cada departamento, área servicio del hospital. Dicha asignación sería realizada por el jefe de lavandería y evitaría excesos y faltantes de ropa en los servicios del hospital.

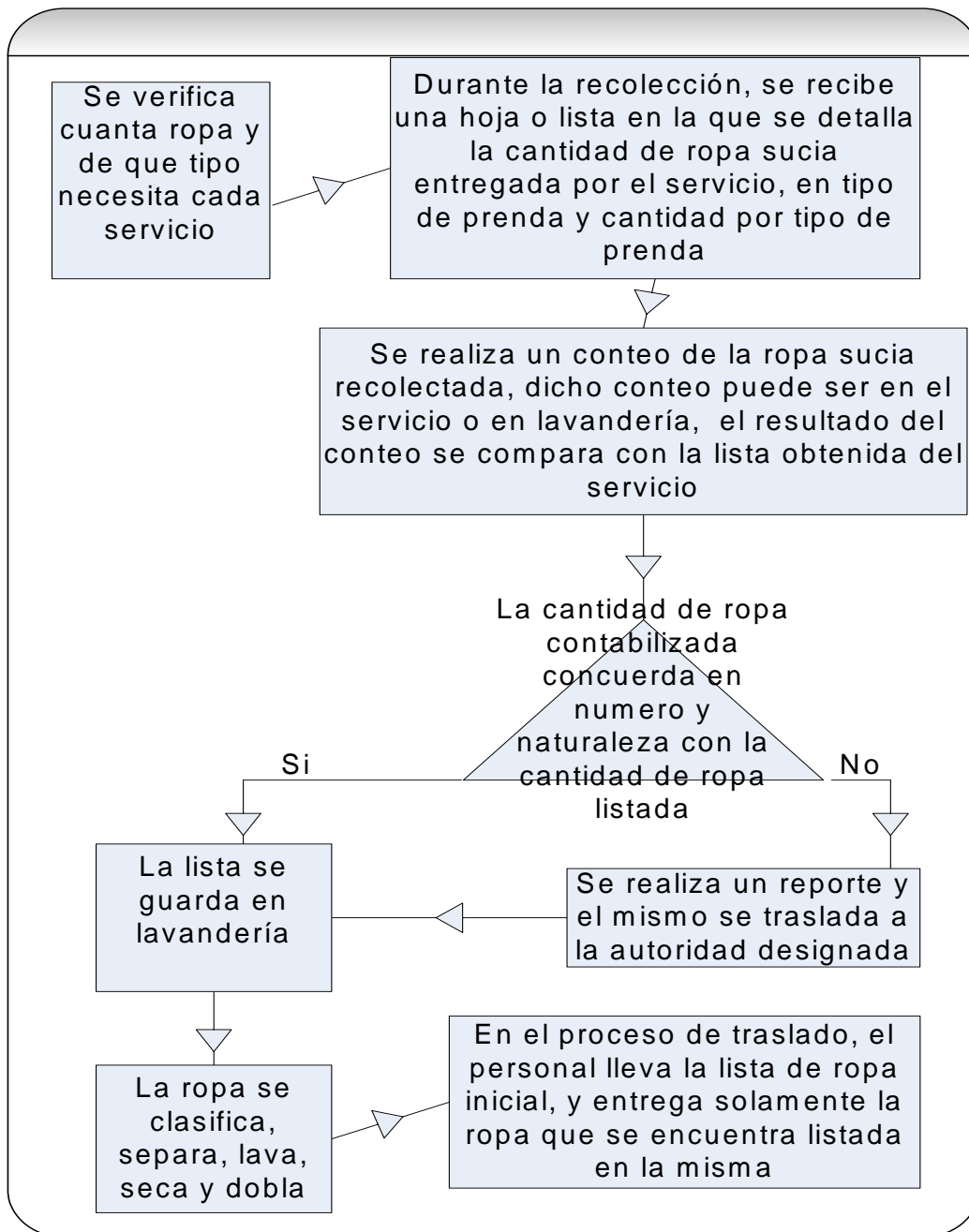
3.1.10 Traslado hacia servicios

Las medidas a implementar en esta actividad, son bastante similares a las recomendadas para la recolección de ropa, debido a que son procesos análogos. La diferencia es que en el traslado hacia los servicios, la ropa esta limpia, por lo que no son necesarias medidas de salubridad, como poner la ropa en bolsas de colores según su procedencia. Las medidas sugeridas son:

- Este proceso también debe realizarse a determinada hora, siempre.
- Se debe disponer con el personal de los servicios, cual es el mejor momento o intervalo de tiempo para trasladar de ropa, de esta manera, dicho personal estaría preparado para recibir la ropa limpia.

- Debe designarse un grupo específico para llevar a cabo el traslado, el cual debe ser lo suficientemente numeroso para llevar a cabo el traslado en un tiempo razonable, pero no tan numeroso que cause un descuido de los demás procesos.
- La brigada asignada al traslado debe verificar la cantidad de ropa que entrega a cada servicio, con el fin de mantener un estricto control sobre el inventario. Cualquier falta o inexistencia posterior a esta verificación, puede ser cotejada con los datos del departamento de lavandería, y la ropa perdida puede ser reemplazada por el servicio o sección al cual estaba asignada la pieza.
- Para el control del inventario, toda la ropa del hospital debe ser trasladada por personal de lavandería.
- Actualmente, se tiene 18 carritos para el traslado y recolección de ropa, se deben comprar lonas protectoras para los carritos y utilizar lonas diferentes para los procesos de recolección y traslado.

Figura 42. Diagrama de control del inventario de ropa.



3.2 Maquinaria y equipo propuesto a utilizar

Se proponen los siguientes equipos, con el fin de aumentar la capacidad instalada del departamento:

Una lavadora de ropa industrial capacidad máxima de ropa a lavar 450-500 libras, que cumpla con las siguientes características:

- Capacidad máxima de ropa a lavar 450-500 libras.
- Para uso con vapor, agua fría y agua caliente.
- Provista de más de tres (3) compartimientos para químicos, protegidos con acero inoxidable: para químicos en polvo y para productos líquidos.
- Que permita controlar más de tres (3) bombas dosificadoras.
- Sistema de programación electrónico, preferiblemente que incluya:
 1. Lenguaje de programación en español.
 2. Pantalla que indique entre otras: fase de ciclo, tiempo transcurrido, menú de programas, diagnostico de fallas.
 3. Más de tres (3) programas de lavado.
 4. Indicador de fin de ciclo audible.
 5. Alarma audible y luminosa.
- Con dos o más cámaras en la canasta para acomodar la ropa.
- Preferiblemente con mecanismo neumático para: sistema de frenos, apertura de drenaje, sistema de suspensión.
- Con mecanismo reversible para el movimiento de la canasta.
- Provista de detector de desbalance de carga de ropa y de motor para balancear la carga.
- Debe incluir: un motor sincrónico que proporcione más de 500 rpm en el extractado para operar en 460/240, tres fases, 60 hz.
- Canasta fabricada en acero inoxidable.
- Voltaje 460/220/, 3 fases, 60hz.

- Eje central montado en cojinetes auto-alineantes de doble hilera, con auto balance.
- Estructura exterior y bastidor fabricados en acero inoxidable de güero calibre y reforzado con placa de acero adicional de mas de 1 pulgada de espesor, con acabado a prueba de solventes, detergente y agua.
- Que incluya sistemas de seguridad para evitar alteración en programas configurados, sistema de seguridad para cierre de puertas, interruptor de paro de emergencia accesible al usuario.
- 18 meses de garantía por fabricación.

La instalación de la lavadora debe incluir la instalación de agua fría, agua caliente y vapor desde los lugares que se le indique. La maquina debe incluir todos los accesorios para su funcionamiento, mangueras, válvulas de cierre rápido con asiento de teflón, drenajes. No se permite el uso de tuberías de PVC. Los fluidos disponibles en el área donde se instalara la lavadora, deben cumplir con las siguientes especificaciones de presión:

- Vapor: 90 PSI
- Aire comprimido: 100 PSI
- Agua fria: 80 PSI

Una planchadora de rodillos (calandria) capacidad máxima de 3 rodillos de 32 pulgadas de diámetro.

- Capacidad máxima de 3 rodillos de 32 pulgadas de diámetro.
- Para secar con vapor, presión de vapor en la línea actual 90 PSI.
- Con mecanismo de velocidad variable controlado por variador de frecuencia.
- Rango de velocidad 8-40 m/min.

- Voltaje 460/220/, 3 fases, 60 Hz.
- Control digital de temperatura, presión, velocidad.
- 18 meses de garantía por fabricación

Dos secadoras de ropa a secar de 250-300 libras.

- Capacidad máxima de ropa a secar de 250-300 libras.
- Sistema de secado con vapor (vapor en la línea existente, tiene una presión máxima de 90 PSI).
- Máquina diseñada para presión máxima de vapor de 125 PSI.
- Sistema de programación electrónico, que incluya:
 1. Lectura de pantalla de programador en español.
 2. Pantalla que indique entre otras, temperatura de canasta, RPM de la canasta, diagnostico de fallas.
 3. Más de tres programas de secado.
 4. Indicador de fin de ciclo audible.
 5. Alarma audible y luminosa.
 6. Control de tiempo electrónico
 7. Control de secado automático
 8. Control de temperatura en cada ciclo.
 9. Con mecanismo reversible para el movimiento de la canasta.
- Factor de fricción reducido.
- Canasta fabricado en acero inoxidable con auto balance.
- Voltaje 208/240, 3 fases, 60Hz.
- Sistema de protección automático que detecte cuando se sobrepasa la temperatura programada, que suspenda la rotación al abrirse la puerta.
- Filtro para mota fabricado en acero inoxidable, fácilmente removible.

Las secadoras deben además cumplir con las siguientes especificaciones:

- Instalación eléctrica desde el tablero de distribución que se le indicara. La instalación de las secadoras debe incluir los sistemas de protección de acuerdo al consumo de la máquina, cableado, contactor, térmicos, flipon y tablero eléctrico. Se debe incluir el ducto (tubo metálico) para el cableado eléctrico desde el tablero de distribución que se indicara hasta la maquina.
- Instalación de vapor a las máquinas, debe incluir todos los accesorios para su funcionamiento, válvulas de cierre rápido con asiento de teflón, válvulas de globo asiento de teflón, válvulas antiretorno, filtro, trampa de vapor termodinámica, sistema de by pass, electro válvulas, tubería de hierro negro cedula de 40 sin costuras y todo accesorio de vapor y condensado que sea necesario incluir, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
- Deberá incluir la acometida desde el punto que se le indique.
- Conexión desde la maquina a los ductos de extracción ya existente con lamina galvanizada. Los ductos de extracción ya existentes deberán cambiarse, para que todo el equipo e instalación sean nuevos.
- Realizar la obra civil necesaria para el montaje de las secadoras.
- Los puntos de instalación de las dos (2) secadoras son en donde actualmente existe equipo en desuso, el oferente deberá desmontar este equipo y sacarlo hacia el lugar que le indique el supervisor del proyecto.

Planchadora de rodillos (calandria) capacidad máxima de 3 rodillos de 32 pulgadas de diámetro.

- Instalación eléctrica desde el tablero de distribución, la instalación debe incluir los sistemas de protección de acuerdo al consumo de la máquina, contactor, térmicos, flipon.
- Instalación de vapor, debe incluir todos los accesorios para su funcionamiento, trampa, filtro, electro válvula, válvulas para by pass.
- Realizar la obra civil necesaria para el montaje de la planchadora.

La instalación de todas las máquinas debe incluir los sistemas de protección de acuerdo al consumo de la máquina, contactos, térmicos, flipon y accesorios eléctricos adicionales que recomiende el fabricante del equipo.

3.3 Procedimientos de inspección y mantenimiento

Estos servicios pueden ser realizados por el personal de mantenimiento o por contratistas independientes. Si son realizados por contratistas, los procedimientos generales para las máquinas nuevas son:

1. Garantía sobre los componentes instalados, funcionamiento y eficiencia hasta un máximo de 12 meses a partir de la instalación.
2. Plan de trabajo anual del mantenimiento planificado, que debe presentar al inicio del plazo contractual.
3. Elaboración de fichas técnicas e historiales por equipo.
4. Colocar en cada equipo una calcomanía para llamada por emergencia.
5. Asignar personal técnico de planta, en horario de 8:00 a 14:00 hrs de lunes a sábado.
6. Los trabajos iniciales (mantenimiento correctivo) deberán realizarse durante los dos primeros meses de contrato (o periodo bajo contrato),
7. Toda parte cambiada deberá ser entregada al departamento de mantenimiento previa recepción del repuesto a colocar.
8. En caso de paro de un equipo por algún problema no imputable al mantenimiento deberá notificarse para evitarle la carga por paro o no funcionamiento.
9. El proveedor deberá incluir en sus costos los insumos necesarios para el desarrollo de las actividades de mantenimiento: grasas, aceite para cajas reductoras, aceite hidráulico, limpiadores, desengrasantes y cinta guía para Calandria.

10. El proveedor deberá incluir en sus costos los repuestos necesarios para el desarrollo de las actividades de mantenimiento: bombillas, cojinetes para motores, chumaceras para secadoras, retenedores para caja reductora, relees, timer y contactores.

Los procedimientos y rutinas para el personal del departamento de mantenimiento, se incluyen mas adelante.

3.3.1 Guía de mantenimiento

Es necesario redactar una guía o manual dedicada a orientar al personal operativo y administrativo sobre las diferentes acciones a tomar para preservar los equipos en buen estado.

3.3.1.1 Programa de mantenimiento

El programa de mantenimiento es simplemente un conjunto de procedimientos a seguir, con el fin de llevar a cabo las actividades de mantenimientos. En otras palabras, contiene los lineamientos más específicos acerca del mantenimiento de los equipos, y las indicaciones generales de las buenas practicas de manufactura de las labores diarias de los operarios.

3.3.1.1.1 Inventario técnico

Es importante realizar un inventario técnico del departamento de lavandería, el cual incluya no solamente la maquinaria, sino también el equipo adicional instalado, por ejemplo:

- Sistema de extracción de aire
- Sistema eléctrico
- Sistema de agua y vapor

3.3.1.1.2 Procedimientos de mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo se realiza de una manera periódica. Consiste en una serie de acciones encaminadas a mantener la maquinaria de la lavandería, en buen estado y eliminar en la mayor medida posible, las fallas al azar. Dichas fallas son la causa de atrasos y cuellos de botella en el proceso del lavado de ropa. Las recomendaciones para realizar el mantenimiento preventivo son las siguientes:

Programa diario para todas las máquinas:

1. Inspección del funcionamiento de los equipos.
2. Limpieza de filtro atrapamota.
3. Lubricación de cojinetes de lavadoras
4. Drenado de tanque del compresor de aire.
5. Verificar el peso de la carga de ropa de las lavadoras.
6. Drenado de las trampas de agua de la línea de aire de las lavadoras.
7. Verificar disponibilidad y presiones de aire y vapor
8. Reposición de cinta guía de la calandria.

Programa mensual para todas las máquinas:

1. Limpieza de paneles y sus componentes.
2. Medición de consumo eléctrico de motores
3. Verificación del funcionamiento del freno
4. Limpieza de serpentín de secadoras foso del ascensor.
5. Lubricación de partes móviles
6. Inspección de funcionamiento de las trampas de vapor.
7. Inspección de poleas de tracción y tensión de fajas.
8. Nivelación del aceite de la caja reductora.
9. Limpieza contactos de los contactores.

10. Limpieza de motores eléctricos para eliminar la mota
11. Limpieza de ductos de extracción de calor de secadoras y limpieza de depósito de mota en la azotea del edificio.
12. Limpieza de rejillas de extracción e inyección de sistema de ventilación

3.3.1.1.3 Procedimientos de mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo debe ser minimizado, pues su aplicación significa la interrupción imprevista del flujo de trabajo del departamento. Idealmente, solamente debería existir mantenimiento preventivo, pero en la realidad es necesario tener planes de contingencia para la interrupción de actividades, debido a desperfectos en la maquinaria.

Si se decide comprar la maquinaria nueva, deben realizarse trabajos iniciales sobre dichos equipos, los cuales deberán ser efectuados por la empresa que la distribuye como parte de la garantía del equipo o por parte del personal de mantenimiento.

Se consideran trabajos iniciales, aquellos que deben realizarse durante los dos primeros meses de iniciado el plazo contractual con los contratistas, y que tienen como propósito mejorar el funcionamiento y/o apariencia de los equipos.

Las labores que están incluidas entre los trabajos iniciales, son:

1. Suministro e instalación de trampas de vapor tipo termodinámicas para las seis secadoras y la plancha de rodillos, incluyendo válvulas de cierre rápido filtro y válvula check.

2. Suministro e instalación de 4 electroválvulas para las líneas de vapor y agua de dos lavadoras, incluyendo mangueras para vapor, aire y agua con accesorios.
3. Suministro e instalación de 13 electroválvulas para vapor a las seis secadoras y a la plancha de rodillos.
4. Barnizado de motor y cambio de cojinetes a todos los motores eléctricos de lavadoras, secadoras, plancha de rodillos y equipos de ventilación.
5. Suministro e instalación de filtros atrapamota para cada una de las secadoras, con marco de metal, fácilmente removibles para limpiarlos

Estos trabajos iniciales también pueden ser aplicados por el personal del departamento de mantenimiento y servicios generales.

3.3.1.1.4 Registro de reparaciones

Este registro debe incluirse en los reportes semanales elaborados y redactados por el jefe de lavandería. Dicho registro debe incluir los siguientes datos:

- Día y hora de la reparación
- Causa del desperfecto y máquina en la cual ocurrió el desperfecto
- Parte de la maquina que necesita ser reparada
- Tiempo que la maquina estuvo fuera de servicio
- Persona que operaba la máquina a la hora del desperfecto

3.3.1.1.5 Registro de inspecciones

Las inspecciones deben ser parte de un sistema de mantenimiento, diseñado e implementado por el departamento de mantenimiento y servicios generales. Las mismas, deben ser registradas en los reportes creados de manera periódica para documentar las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo.

3.3.1.2 Herramientas y equipo a utilizar

Las herramientas y equipo a utilizar deben estar incluidas en el inventario técnico, y deben incluir: desarmadores, aceite industrial, pegamento, martillos, desatornilladores. Dichas herramientas, deben ser operadas y almacenadas por el personal del departamento de mantenimiento y servicios generales.

3.3.2 Sistemas de mantenimiento periódico

El mantenimiento periódico es necesario para asegurar un adecuado funcionamiento de la maquinaria. La implementación de dicho sistema debe tomar en cuenta la carga de trabajo del departamento en un momento dado. Existen ciertos elementos que sufren mas desgaste que otros, estos elementos deben ser reemplazados mas frecuentemente que otros, esto debe ser realizarse de manera periódica, según la naturaleza del componente.

3.3.2.1 Por tiempo

Es conveniente realizar una planificación de mantenimiento por tiempo, para poder realizar las operaciones de manera que no se interrumpan otras actividades. Los sistemas de mantenimiento preventivo suelen realizarse de manera mensual y anual.

3.3.2.1.1 Mensual

El programa mensual consiste en actividades que no consuman demasiado tiempo o personal. Esto se debe a que deben realizarse con mayor frecuencia que las actividades del programa anual.

3.3.2.1.2 Anual

El programa anual contiene actividades más complejas, completas y que demandan más tiempo, energía y recursos.

3.3.2.2 Por cantidad de ropa lavada

El sistema de mantenimiento también puede programarse según la cantidad de ropa lavada o procesada. Dicho indicador, puede resultar muy útil, dado que los programas periódicos de mantenimiento son un tanto arbitrarios y se basan en el supuesto de que el flujo de ropa es siempre uniforme y constante. Esto no siempre es verdadero, debido a que por distintas causas, en algunos puntos del mes, es posible que los requerimientos de ropa cambien.

Por este motivo, si se programa el mantenimiento según la cantidad de ropa procesada, se asegurará que la maquinaria ha sufrido un desgaste similar o equivalente al que experimentaba en la última revisión.

3.4 Control de inventarios

El control de inventarios es esencial, debido a que es la base de todos los cálculos concernientes a la eficiencia del proceso. Conociendo el inventario máximo, o inventario en existencia, se conoce la capacidad máxima real del sistema.

Conociendo el inventario promedio, se sabrá exactamente cuánta ropa necesita el hospital en cualquier momento dado, y se podrá calibrar el sistema de acuerdo a este dato. Sabiendo cuál es el inventario promedio, se podrá determinar las holguras para cada máquina o grupo de máquinas.

3.4.1 Inventario promedio

Uno de los datos más importantes que se necesitan para poder optimizar el trabajo del departamento de lavandería, es el del inventario total de ropa. Es importante definir dos cosas, la primera es cuanta ropa y de que tipo necesita cada uno de los servicios del hospital en cualquier momento dado, es decir, un inventario promedio.

La segunda cantidad a definir, es cuanta ropa debe procesar la lavandería, para poder cumplir con estos requerimientos, es decir, cual es el flujo promedio de ropa, para cada uno de las áreas o servicios, por mes.

Esto significa, que algunos de los servicios tendrán la necesidad de que la ropa asignada a ellos, sea lavada cada siete días, otros servicios requerirán lo mismo, cada tres días, otros lo requerirán diariamente, etc. el conocer este comportamiento, permitirá, a la larga, priorizar y ordenar de mejor manera el proceso, para poder satisfacer las necesidades de ropa del hospital, de manera mas eficiente y consistente.

3.4.2 Inventario mínimo

Es importante establecer un sistema de medición para el cálculo del inventario mínimo. Es decir, la cantidad mínima de ropa que se requiere lavar diariamente, o mensualmente. Este dato permitirá conocer la cantidad de las holguras permisibles para cada maquina. Se podrá determinar el número mínimo de corridas para una máquina dada, y la cantidad de ropa, en libras, para dicha máquina.

3.5 Establecimiento de un sistema de control de la calidad

El sistema de control de calidad debe enfocarse en las características deseadas del sistema. Estos parámetros pueden ser:

- Grado de limpieza de la ropa y respeto a las normas de seguridad e higiene
- Cantidad de ropa procesada
- Ambiente de trabajo seguro y agradable
- Flujo de trabajo dinámico y sin cuellos de botella
- Mantenimiento correctivo mínimo
- Involucramiento del personal
- Respeto a las normas de seguridad e higiene

3.6 Aspectos de seguridad e higiene industrial

Las principales acciones a implementar son:

- Actualmente, la ropa limpia seca se transporta al área de doblado, usando los mismos carritos que se utilizan para recolectar la ropa sucia. Esto debe cambiarse, debe haber un grupo específico de carritos asignados a cada labor, para evitar contaminación de la ropa limpia y la suciedad. La ropa contaminada viene en bolsas plásticas rojas, por ello, la misma no es un problema.
- Las mascarillas y guantes que se utilizan son de mala calidad, debe utilizarse guantes de mejor calidad.
- Las personas que clasifican la ropa sucia, utilizan sus propios zapatos y ropa. El hospital debería proveer botas de cuero o plástico, pantalón de lona y filipinas (camisetas verdes y azules) para el manejo de la ropa sucia. Esto se debe a que utilizar la ropa que ha entrado en contacto con la ropa sucia puede ser un riesgo para la salud del personal.

- En el proceso de doblado de ropa, la ropa en ocasiones toca el suelo, esto también significa transferencia de suciedad del piso a la ropa, y puede significar un riesgo para las personas que las usen.
- Utilización de protectores para los oídos, pues el ruido dentro del departamento es considerable y puede ocasionar problemas auditivos a un largo plazo
- Mejorar el sistema de ventilación, pues la distribución del aire no es uniforme en el departamento y en algunas áreas, el calor es significativamente mayor.
- Colocar más mesas en el área de doblado, pues cuando hay mucha ropa en espera de ser doblado, en algunas ocasiones es colocada en el piso.

3.7 Costos nuevos

Los nuevos costos, incluyen los siguientes rubros:

- Energía eléctrica adicional para la nueva maquinaria
- Mano de obra directa
- Diesel para hacer funcionar las máquinas
- Materiales, como cloro, desangrador y detergente

Existen otros rubros, pero por no representar la mayor parte de los costos de operación del departamento, no se tomaran en cuenta. Para el cálculo de los costos nuevos, se tomara como base el crecimiento en la eficiencia, proyectado por los modelos planteados en este capítulo. El cambio de los costos con el aumento de las cantidades, varia de manera lineal, por lo tanto. Los costos operacionales para el modelo propuesto 1, cuya eficiencia es del 70.70 %, son:

- Costo por electricidad = $(Q.0.00162/lb + Q.0.00162/lb) * 0.7070 = Q.0.002754/lb$

- Costo por combustible = $Q.1.33 /lb + Q.1.33/lb * 0.7070 = Q.2.2703/lb$
- Costo por mano de obra = $Q.0.6133/lb + Q.0.6133/lb * 0.7070 = Q.1.04690/lb$
- Costo por materiales = $Q.0.60/lb + Q.0.60/lb * 0.7070 = Q.1.0242/lb$

El costo total por libra de ropa procesada será:

$$\text{Costo total} = 0.002754 + 2.2703 + 1.0469 + 1.0242 = Q.4.3441/lb$$

Para el modelo 2, se tiene que la eficiencia es de 83.33 % con respecto a la capacidad instalada actual:

- Costo por electricidad = $(Q.0.00162/lb + Q.0.00162/lb) * 0.8333 = Q.0.002969/lb$
- Costo por combustible = $(Q.1.33/lb + Q.1.33/lb) * 0.8333 = 2.4382 Q/lb$
- Costo por mano de obra = $(Q.0.6133/lb + Q.0.6133/lb) * 0.8333 = Q.1.1243/lb$

$$\text{Costo por materiales} = (Q.0.60/lb + Q.0.60/lb) * 0.8333 = Q.1.09998/lb$$

El costo total por libra de ropa procesada viene siendo:

$$\text{Costo total} = 0.002969 + 2.4382 + 1.1243 + 1.09998 = Q.4.6654/lb$$

4. IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO

4.1 Requerimientos del personal

Actualmente, ya están definidos los requerimientos del personal operativo. Estos se encuentran definidos en el manual de puestos y funciones. Para la implementación del modelo propuesto, es preciso hacer énfasis especial en el recurso humano, debido a que es el mismo el que se encargara de cumplir con los requerimientos del nuevo sistema.

4.1.1 Definición del manual de puestos

Este es un documento que debe contener los siguientes datos para cada puesto:

- Nombre del puesto
- Funciones, atribuciones y responsabilidades
- Relaciones del puesto
- Requerimientos académicos del puesto
- Requerimientos de experiencia del puesto

Este manual debe ser actualizado de manera que se ajuste a los nuevos modelos a implementar. Dicho documento debe ser divulgado dentro del departamento de lavandería, con el fin de que se convierta en un eficiente texto de consulta, y no en un documento obsoleto.

4.1.1.1 Responsabilidades y obligaciones

Con el fin de implementar exitosamente el modelo, es necesario enriquecer las responsabilidades y obligaciones del personal operativo. Las nuevas atribuciones deben incluir:

- Cooperar con los demás operarios en sus labores.
- Buscar nuevas formas de mejorar los procesos.
- Proponer mejoras para el flujo de trabajo.

El enriquecimiento de puestos, es un excelente método para motivar a los trabajadores y para involucrarlos en el proceso de mejora continua.

Jefe de lavandería

Definición del puesto

1. Suministro de los textiles establecidos, a los servicios, áreas y departamentos.
2. Recoger los textiles en los centros de distribución.
3. Higienización de los textiles.

Funciones propias

- 1) Dirigir y coordinar las actividades técnicas y administrativas, es responsable ante la gerencia de mantenimiento y servicios generales por el eficiente y eficaz funcionamiento del departamento.
- 2) Planificar, organizar, y dirigir las diferentes actividades a realizarse dentro del departamento.
- 3) Proponer a la gerencia de mantenimiento los cambios necesarios para el buen funcionamiento del servicio.
- 4) Velar constantemente para que se ejecuten los planes programados.

- 5) Evaluar constantemente el funcionamiento técnico y administrativo de las diferentes áreas del departamento.
- 6) Dar cumplimiento a las diferentes políticas, normas e instrucciones recibidas por la gerencia de mantenimiento y/o recursos humanos.
- 7) Proponer ante la gerencia de mantenimiento del personal que necesite en las diferentes áreas de acuerdo a las necesidades del departamento.
- 8) Elaborar requerimiento de materiales para el uso del departamento.
- 9) Elaborar rol de turnos, vacaciones y de días festivos.
- 10) Elaborar solicitudes de vacaciones de acuerdo a la programación del rol.
- 11) Elaborar informe mensual de producción y gastos de materiales.
- 12) Elaborar informe mensual de producción y entregarlo al departamento de informática.
- 13) Llevar registro y control del uso adecuado de los insumos.
- 14) Velar porque las máquinas y equipo del departamento estén en optimas condiciones.
- 15) Llevar control de la producción mediante cuadros de mando.
- 16) Control administrativo de personal.
- 17) Realizar la producción al mínimo costo.
- 18) Efectuar todas las mediciones y controles técnicos necesarios.
- 19) Cuidar de la correcta utilización de edificio, maquinaria e instalaciones.
- 20) Asistir a reuniones y capacitaciones concernientes al puesto.

Relación de trabajo

- 1) Con el gerente de mantenimiento y servicios generales.
- 2) Con todos los trabajadores del departamento de lavandería.
- 3) Con la jefe de costurería.
- 4) Con el jefe de transportes.
- 5) Con personal de limpieza.

- 6) Con almacén de suministros.
- 7) Con el departamento de compras.
- 8) Con el personal de mantenimiento.
- 9) Con asesoría legal.
- 10) Con el departamento de recursos humanos.

Coordinador

Es el encargado de realizar las actividades de supervisión.

Deberes y responsabilidades

- 1) Coordinar el desarrollo de las actividades tendentes a garantizar la prestación del apoyo logístico que requieran las diferentes áreas del departamento.
- 2) Dar seguimiento a las instrucciones recibidas por el jefe del departamento.
- 3) Velar porque se cumplan los procedimientos establecidos por cada área de trabajo.
- 4) Velar por el uso adecuado de los materiales y de la maquinaria y equipo.
- 5) Supervisar constantemente las áreas de trabajo para el buen funcionamiento de las mismas.
- 6) Coordinar y controlar al personal para que salga la producción.
- 7) Velar porque se cumpla el orden y limpieza del departamento.
- 8) Controlar que se pese la ropa y que se carguen las maquinas adecuadamente.
- 9) Entregar a los operadores de las lavadoras los insumos que se utilizan por cada lavada, según la fórmula establecida.
- 10) Informar al jefe todo lo concerniente con la producción y el departamento.

- 11) Informar a los mandos intermedios de los diferentes departamentos, cuando estos pidan información sobre los textiles, cuando no este el jefe del departamento.
- 12) Elaborar mensualmente roles de trabajo y atribuciones.

Relación de trabajo

- 1) Con todos los trabajadores del departamento de lavandería
- 2) Con personal de limpieza

Clasificador

Encargado de realizar trabajos operativos de selección y clasificación de ropa.

Deberes y responsabilidades

- 1) Clasificar y pesar la ropa sucia.
- 2) Recoger la ropa de encamamiento en los diferentes niveles del hospital.
- 3) Mantener limpia el área de clasificado y de lavado.
- 4) Recoger la ropa sucia de operación (área verde).
- 5) Entregar la ropa limpia a operación (área verde)
- 6) Recoger la ropa de emergencia.
- 7) Entregar la ropa limpia de labor y partos y recoger la ropa sucia.
- 8) Ir a niveles del hospital a recoger ropa de encamamiento.
- 9) Dar apoyo en el área de secado.
- 10) Dar apoyo en el área de lavado cuando sea necesario.

Relación de trabajo

Con todos los trabajadores del departamento de lavandería.

Lavador

Encargado de Realizar trabajos operativos de higienización de los textiles.

Deberes y responsabilidades

- 1) Trasladar la ropa clasificada y pesada a la lavadora y cargarla adecuadamente para que funcione normalmente conforme las instrucciones recibidas.
- 2) Lavar la ropa, agregarle los insumos, según fórmula que le corresponde y darle el tiempo adecuado, que necesite cada operación de lavado y descargar su máquina.
- 3) Es responsable del buen funcionamiento de su máquina, la debe cuidar, darle el uso adecuado y mantenerla limpia.

Relación de trabajo

Con todos los trabajadores del departamento de lavandería.

Secador

Encargado de realizar trabajos operativos de secado de ropa.

Deberes y responsabilidades

- 1) Trasladar la ropa del área de lavado al área de secado, cargar las secadoras y controlar el tiempo para secar.
- 2) Trasladar la ropa seca al área de secado y llenar la batea para que sea doblada.
- 3) Es responsable del buen funcionamiento de su maquina, la debe cuidar, darle el uso adecuado y mantenerla limpia.
- 4) Ir a niveles del hospital a recoger ropa de Encamamiento.
- 5) Mantener limpia y ordenada el área de secado.

Relación de trabajo

Con todos los trabajadores del departamento de lavandería.

Doblado

- Realiza trabajos operativos de doblado de textiles.

Deberes y responsabilidades

- 1) Doblar la ropa limpia y entregarla a despachos.
- 2) Clasificar la ropa que sale sucia y entregarla a clasificado.
- 3) Mantener limpia y ordenada su área de trabajo.

Relación de trabajo

Con todos los trabajadores del departamento de lavandería.

Despacho

- Realizar trabajos operativos de recibir y entregar ropa.

Deberes y responsabilidades

- 1) Recibir y contar la ropa sucia que baja de los diferentes servicios del hospital y anotar lo que recibió en los libros de los servicios que envían la ropa.
- 2) Ir a niveles del hospital a recibir la ropa sucia de encamamiento y anotar en su libro de control de entradas y salidas de textiles.
- 3) Mantener limpia y ordenada su área de trabajo.
- 4) Recibir la ropa en el área de doblado, la ingresa, la clasifica y la ordena en los anaqueles que le corresponde.
- 5) Entregar la ropa a los diferentes servicios conforme el libro de control de entrada y salida de textiles.
- 6) Velar para que se mantenga un stock de textiles.

Relaciones de trabajo

- 1) Con todos los trabajadores del departamento de lavandería.
- 2) Con personal de limpieza.
- 3) Con personal de enfermería.

4.1.1.2 Requerimientos del personal de lavandería

Dichos requerimientos deben ser definidos por la gerencia de mantenimiento y servicios generales. Existen con el fin de asegurar que los trabajadores poseen ciertos conocimientos básicos, que permitirán a los mismos, realizar su trabajo de manera dinámica y productiva.

4.1.1.2.1 Académicos

Para las operaciones de doblado, clasificado, despachado, secado, lavador, recolección y traslado, los requerimientos académicos, son: al menos, sexto primaria aprobado

Para los puestos de lavado, secado y jefe de lavandería, los requerimientos son: al menos, poseer una carrera de nivel medio, preferentemente bachiller industrial.

4.1.1.2.2 De experiencia

Para el puesto de jefe de lavandería, lavador y secador, los requerimientos son:

- Tres años de actividades relacionadas con el puesto

Para los puestos de doblador y despacho, no existen requerimientos especiales de experiencia.

4.1.1.2.3 Adicionales

Las características adicionales que se pueden buscar en los trabajadores, pueden ser:

1. Orden.
2. Limpieza.
3. Respeto hacia las medidas y tolerancias.
4. Rapidez de trabajo.
5. Puntualidad.
6. Cuidado en el transporte.

7. Respeto hacia sus supervisores.
8. Responsabilidad.
9. Integridad personal y ética laboral.
10. Cuidado de la maquinaria, el equipo y los materiales.

4.1.2 Proceso de administración del personal

Siempre es mejor el movimiento interno del personal, que la contratación de nuevo personal, lo cual tiende a incrementar costos. Sin embargo, en algunos casos es conveniente la contratación de nuevo personal, en estos casos, el proceso debe ser llevado a cabo con los requerimientos y especificaciones del departamento de mantenimiento y servicios especiales.

4.1.2 1 Captación del personal

Este es el proceso en el cual el hospital atraerá potenciales candidatos para los puestos en cuestión. Puede iniciarse utilizando los siguientes medios de captación de personal: periódico, revistas, comunicación personal.

4.1.2.2 Selección del personal

Los potenciales candidatos se escogerán basándose en el grado medida que cumplan con los requerimientos establecidos. También estarán sujetos a pruebas e distintos tipos que el departamento de recursos humanos considere necesarias. Dichas pruebas pueden ser: psicometrías, motoras, físicas y abstractas.

4.1.2.3 Contratación del personal

Este es un proceso llevado cabo por el departamento de recursos humanos. Consiste en agregar al candidato potencial seleccionado, a la organización. Desde este punto, es preciso recalcar la importancia de hacer que los trabajadores se sientan identificados con al organización, con el fin de motivarlos y lograr que se adapten con mayor facilidad a su nuevo ambiente de trabajo.

4.1.2.4 Integración del personal

Este es el proceso en el cual los operarios son introducidos en el departamento de lavandería, se les instruye sobre varios aspectos:

- El funcionamiento general del departamento
- Sus funciones y actividades específicas
- Su relación con las demás personas del departamento

Estos aspectos se encuentran ya definidos en el manual de puestos del departamento, sin embargo, dicho manual no es suficiente para que el nuevo empleado comprenda a cabalidad:

- El flujo de trabajo de la lavandería
- La relación de lavandería con los otros departamentos
- La importancia del departamento para todo el hospital
- Los detalles de específicos de cada actividad que desempeñara
- Los detalles específicos acerca de la forma en la que se relaciona con los demás operarios

4.2 Concienciación e inclusión de los operarios

Es de gran importancia, la inclusión de los operarios en todos los procesos de control de calidad, debido a que son ellos los que están en contacto directo con las actividades del departamento. Durante la implementación, se deben establecer canales de comunicación entre la gerencia y el resto del personal. Con el fin de establecer relaciones provechosas y fructíferas, tanto para los operarios, como para la gerencia, y en última instancia, para el hospital.

La concienciación de los operarios es de extrema importancia, dado que es un factor de motivación para ellos, el sentir que se les incluye en las actividades de planificación, toma de decisiones y mejora de los procesos. Los empleados motivados trabajan con mayor ahínco, y es más probable que los mismos, se apeguen al plan de trabajo establecido por la administración.

4.2.1 Procesos a definir

Para realizar una exitosa implementación del modelo propuesto, es preciso definir varias actividades o procesos, los cuales determinarán el grado en el cual será real y eficiente, dicha implementación.

4.2.1.1 Control de calidad

El control de calidad durante la implementación es el proceso que permitirá obtener mejoras cuantificables. Dichas mejoras, podrán ser medidas, mediante una serie de indicadores. El sistema de control de calidad deberá ser definido por el departamento de mantenimiento y servicios generales, como seguimiento al proyecto de reingeniería. Dicho sistema se debe enfocar en la medición de los siguientes elementos: operarios, procesos, materiales, costos, tiempos, y cantidad de ropa procesada.

4.2.1.2 Mejora continua

El proceso de mejora continua debe incluir a todos los operarios y al personal administrativo. No se trata de una serie de pasos concretos y definidos, sino de un proceso continuo, que consta de buenas practicas de manufactura que deben aplicarse a través del tiempo. El proceso de mejora continua tiene una fecha de inicio, sin embargo, no contiene una fecha de terminación.

4.2.1.3 Inspección y mantenimiento

El proceso de inspección y mantenimiento debe ser constante. Esta actividad debe ser realizada por el departamento de mantenimiento y servicios generales. El sistema de inspección y mantenimiento debe estar incluido en el sistema de seguridad e higiene industrial.

Las metas de las inspecciones y el mantenimiento constante son, entre otras:

- Asegurarse que todos los procesos ocurren de manera lógica, fluida y apegada al programa de trabajo
- Verificar que la carga en las maquinas es la adecuada
- Determinar si el número de operarios asignado a cada actividad es el correcto
- Verificar si los tiempos son los correctos
- Medir en que medida el trabajo actual se apega al programa de trabajo propuesto

4.2.1.4 El sistema de seguridad e higiene

El sistema de seguridad e higiene industrial consiste en una serie de herramientas, métodos, normas, reglas y estándares, los cuales, aplicados a un sistema de producción, o en este caso, un departamento de lavandería

El sistema debe definir:

- Rutas de evacuación
- Lugares en los cuales deben estar los extintores
- Capacitación de los operarios con respecto a como actuar en caso de incendio o en caso de accidente
- Medidas a tomar en cuanto a protección de los operarios.

Actualmente, los operarios utilizan guantes de mala calidad y mascarillas de baja calidad y no utilizan ningún tipo de protección para sus oídos. Esto ítems deben ser señalados por el nuevo sistema, como oportunidades de mejorar el ambiente de trabajo de los empleados.

4.3 Calificación del personal

Deben llevarse a cabo pruebas y evaluaciones dirigidas al personal operativo, con el fin de determinar el rendimiento de cada uno de los trabajadores, y definir si se deben llevar a cabo: traslados, terminaciones, suspensiones y capacitaciones.

Es el proceso por el cual se estima el rendimiento global del empleado. Su objetivo es proporcionar una descripción precisa del desempeño del empleado durante el pasado o del potencial de su desempeño futuro. Es una función esencial dentro de la administración.

Contribuye con la organización porque es un medio para que la misma, mantenga su productividad y optimice sus recursos humanos.

Tiene la siguiente importancia:

- Es una función esencial en toda organización moderna
- Se utiliza en empresas grandes y pequeñas, públicas y privadas
- El departamento de recursos humanos tiene como responsabilidad el supervisar y coordinar el programa
- La mayoría de los empleados desea retroalimentación sobre su desempeño.
- Los jefes deben evaluar el desempeño para decidir que acciones tomar
- Si la evaluación es satisfactoria o sobrepasa lo esperado el empleado debe obtener alentaciones o beneficios
- Si la evaluación es insuficiente el jefe o gerente puede tomar acciones que desalentarían o ayudarían a mejorar la producción del empleado.

Estas acciones deberán ser realizadas con objetividad, justicia y tomando en cuenta los sentimientos de la persona afectada.

Las características de este método son:

- Evalúa el desempeño por medio de factores de evaluación definidos y graduados
- Utiliza un formulario de doble entrada (líneas horizontales y verticales)
- Utiliza puntos para cuantificar resultados y comparar a los empleados.

Algunos requisitos para la creación del programa de calificación son:

- Aprobación de la alta gerencia
- Establecer objetivos del programa
- Considerar factores a evaluar

- Diseñar un formato para que la información sea mas entendible
- Utilizar puntos para mejor distinción
- Asignar funciones y responsables del programa

4.3.1 Sistemas de calificación del rendimiento del personal

Para la calificación del rendimiento del personal, se deben tomar en cuenta varios aspectos clave en la actuación de los empleados. Para realizar dicha calificación, se recomienda el sistema de calificación por puntos o ponderación de factores. Los factores recomendados son: puntualidad, responsabilidad, apego al programa de trabajo, iniciativa, empatía, y buenas relaciones sociales con los demás empleados.

4.4 Capacitación del personal

La capacitación del personal es esencial en el proceso de enriquecimiento de puestos, también es una excelente oportunidad para desarrollar proyectos de seguimiento. El capacitar a los empleados es también un excelente método para crear candidatos potenciales internos, para el resto del hospital. Además, es una forma de mantenerlos motivados.

5. PROCESO DE SEGUIMIENTO

El proceso de seguimiento es muy importante, pues determina la medida en la cual el proyecto tendrá un impacto real en la organización. Todos los proyectos se basan en información recopilada sobre la situación actual, sin embargo, dicha información cambia de manera constante, por lo que la recopilación de la misma, también debe ser constante.

El cambio debe realizarse a través de varios proyectos, los cuales deben ser diseñados e implementados a lo largo del tiempo. Por ello, el proceso de seguimiento es esencial, pues se refiere a la creación de nuevos proyectos, que vendrán a reemplazar los proyectos actuales.

5.1 Mejora continua

Este es un proceso continuo en el tiempo, esto quiere decir que es preciso implementar cambios constantes en el departamento, con el fin de mejorar la manera en la que se hacen las cosas. Sin embargo, este cambio no debe ser arbitrario y al azar, sino que debe ser precedido por un meticuloso estudio de la situación actual y debe obedecer un cuidadoso diseño e implementación, por ello es llamado reingeniería.

En todo proceso de mejora, se debe incluir a personal de todos los niveles operativos, pues son los operarios, quienes tienen más contacto con la materia prima, el proceso, la maquinaria y el equipo y los materiales.

Por lo tanto, son ellos los que conocen mas afondo, las diferentes en las que se puede minimizar costos y mejorar la calidad final de los procesos de lavandería.

Las opiniones y aportes de estas personas siempre deben ser tomadas en cuenta. La gerencia y demás administradores de los distintos procesos, deben actuar como facilitadores y encauzadores, del conocimiento aportado por sus empleados. Para poder realizar una mejora continua, se deben utilizar todos los recursos disponibles para establecer los problemas del proceso, la importancia relativa y absoluta de cada uno de los problemas, y las posibles soluciones para los mismos.

5.2 Seguimiento de controles

Es preciso que se realicen seguimiento continuo para asegurarse de que todos los procesos se cumplan a cabalidad y de que ningún paso se omita. Todos los procedimientos deben seguirse al pie de la letra, si surge alguna mejora o modificación al proceso, es necesario incluir dicho cambio en el sistema de control de calidad creado para dicho proceso.

Los controles industriales a aplicar al proceso de manera periódica, pueden ser: muestro del trabajo, cartas de control, y hojas de verificación.

5.2.1 Cantidad de ropa procesada

Esta cantidad puede ser monitoreada en varios lugares o pasos del proceso. Estos puntos de control, son los siguientes:

- En los distintos servicios, cuando se recoge la ropa sucia
- En la recepción de lavandería, donde se recibe y clasifica la ropa sucia
- En el despacho, cuando se entrega de la ropa limpia
- En el área de doblado, donde también se clasifica

Para el control de esta cantidad de ropa, se recomienda la utilización de balanzas industriales. Para esto se pueden utilizar hojas de verificación o cartas de control.

5.2.2 Aplicación de la seguridad industrial

Para controlar el grado hasta el cual se obedecen las normas de seguridad e higiene industrial, es suficiente y necesario observar el comportamiento de los operarios. Es importante comunicarle a los mismos, la importancia de seguir estas reglas y normativas. Se debe hacer énfasis en que ellos serán los principales beneficiados. También se deben señalar las consecuencias negativas que pueden resultar de la desobediencia de dichas reglas.

5.2.3 Distribución de la maquinaria

La forma de controlar si la distribución de la maquinaria es la mas adecuada, es observando y estudiando el flujo de trabajo actual. Este flujo y las características del mismo, son los que determinaran la distribución de la maquinaria. Esta distribución debe estar en función de permitir que las actividades se lleven a cabo de manera dinámica, cómoda y rápida. Las estaciones de trabajo, en este caso son:

- El área de lavado
- El área de secado
- El área de clasificación de ropa sucia
- El área de doblado
- La ropería o almacén de ropa limpia, que también contiene el área de despacho

Dichas estaciones, deben estar ordenadas de modo que las estaciones que tiene muchas interacciones entre sí, estén cercanas unas de otras. Además, la ropa debe tener un recorrido lógico y lineal.

Para monitorear si esto se cumple, basta con observar el proceso y utilizar hojas de verificación para contabilizar las prendas, y entrevistar a los operarios involucrados.

5.2.4 Bodega de ropa

La bodega de ropa o ropería es el lugar ideal para llevar un recuento minucioso de las prendas. Es el lugar en el cual se almacena la ropa, y actualmente cuenta con un sistema de control del inventario, basado en libros contables. Este sistema es eficiente y de bajo costo, idealmente se debería implementar un sistema computarizado, que maneje las entradas, salidas y movimiento de la prenda.

De esta manera se podría eliminar la necesidad de cuadrar los registros tomados en distintos puntos de control y se podría saber exactamente cuanta ropa (y de que tipo) esta en cada paso del proceso, y cuanto tiempo estará allí. Un sistema como este podría ser muy costoso y es posible que no valga la pena implementarlo.

5.3 Evaluación de la eficiencia en un momento dado

Esta evaluación puede realizarse mediante un simple muestro del trabajo. Se puede saber que tanto el programa de trabajo actual se apega al programa de trabajo propuesto utilizado. Los datos necesarios por conocer son:

- El número de corridas de cada máquina, desde que inicio del día hasta ese momento dado.
- Los tiempos de operación de cada máquina.
- Los operarios asignados a cada actividad.

Conociendo estos datos, es sencillo calcular la eficiencia del proceso, y los requerimientos dados en ese momento, por los servicios. Se puede determinar la eficiencia meta, y con esto, calibrar el sistema, para alcanzar dicha eficiencia.

5.4 Auditorías de calidad

Dichas auditorías pueden ser realizadas por personal interno del hospital. En algunas organizaciones, esta actividad es llevada a cabo por personal externo, con el fin de evitar conflicto de intereses. El objetivo de las mismas, es el revisar, evaluar y determinar en que medida se cumplen las regulaciones establecidas por el sistema de control de calidad.

Dicha persona o auditor, debe inspeccionar el proceso en puntos clave, los cuales son las inspecciones y las operaciones/inspección. Como resultado, el auditor de calidad presentara un reporte a las autoridades pertinentes sobre:

- Las deficiencias generales del sistema
- En que áreas, y en que medida el sistema no cumple con los estándares y normas del sistema de control de calidad.

- Recomendaciones generales y específicas sobre lo que se debe hacer para corregir el sistema.

Al realizar las inspecciones, el auditor debe guiarse por los procedimientos establecidos en el manual de control de calidad que el departamento de mantenimiento ha sancionado como válido para el proceso en cuestión, durante un cierto periodo. Los pasos recomendados para dar un seguimiento adecuado al programa son:

- 1) Dar a conocer el sistema de control de calidad a todo el personal operativo del departamento de lavandería.
- 2) Revisar de manera periódica los procedimientos e implementar mejoras a los mismos.
- 3) Realizar reuniones periódicas con el jefe de lavandería, y tratar de identificar problemas y sugerir posibles soluciones y mejoras.
- 4) Hacer mejoras y cambios en el sistema de control de calidad con el fin de mantenerlo útil y evitar que se convierta en un documento obsoleto.

5.5 Supervisión del mantenimiento

Actualmente, es el personal de mantenimiento realiza visitas periódicas al departamento de lavandería, para revisar que todo marche bien. El nivel de supervisión que existe en la actualidad es adecuado y se mantiene con el fin de asegurar el apropiado funcionamiento del sistema, y un flujo de trabajo óptimo y dinámico.

5.5.1 Auditorías periódicas

El seguimiento que se le debe dar a todos los proyectos requiere un total involucramiento, por parte de la gerencia. Esto significa que las visitas al departamento deben realizarse de manera continua y diaria, de ser posible.

Sin embargo, es también conveniente destacar la necesidad de diseñar una planificación de auditorías periódicas, las cuales pueden ser semanales, mensuales o bimestrales, dependiendo de la necesidad de atención del proyecto. Para este proyecto, se recomiendan auditorías semanales. Las auditorías diarias pueden significar una inversión innecesaria de costos, atención y personal, así como también pueden provocar rechazo en por parte del personal operativo.

5.5.2 Visitas de inspección

Puede ser de gran beneficio para el departamento de lavandería, que se realicen visitas de inspección por parte de las autoridades del hospital, pues esto significaría un mayor grado de involucramiento de la alta gerencia del mismo, y mostraría un compromiso total con el mejoramiento continuo que se trata de implementar. Este mejoramiento continuo no debe estar dirigido solamente a mejorar la eficiencia, sino a mejorar las condiciones de trabajo del departamento de lavandería.

5.5.2 Reporte semanal de actividades

El reporte semanal debe ser elaborado por el jefe de lavandería, este debe contener toda la información que sea necesaria para darle un adecuado seguimiento al progreso del proyecto, dicha información puede incluir, pero no limitarse a:

- Las libras de ropa procesadas por día
- La cantidad de corridas por cada máquina
- Los atrasos en entrega de ropa y las causas que los originaron
- Los tiempos para cada actividad
- El número de operarios asignados a cada operación
- El número de operarios que efectivamente realizan cada operación

5.5.3.1 Hojas de supervisión

Estas son excelentes herramientas para llevar el control de diversos indicadores, los cuales se recomienda que sean:

- Tiempos de lavado, secado, clasificado, etc.
- Cantidad de ropa rechazada, despachada, recibida, etc.
- Cantidad de operarios realizando cada operación
- Tiempo de inicio de cada actividad

CONCLUSIONES

1. Se llevó a cabo una reingeniería en el departamento de lavandería del Hospital San Juan de Dios. Se logró mejorar, de forma significativa, el funcionamiento de los servicios de dicho departamento.
2. Se expusieron todos los aspectos teóricos, conceptos y definiciones de la reingeniería, incluyendo la mejora continua y el manejo de personal. Se estudiaron los antecedentes generales del Hospital San Juan de Dios de Guatemala.
3. Se estableció cuáles son los procesos básicos realizados en el departamento de lavandería y se definieron las características de los mismos. Los procesos son: clasificación, lavado, secado, doblado, despacho, recolección y traslado de ropa.
4. Fue realizado un análisis de dichos procesos y se determinó, de qué manera es posible realizar mejoras. Fueron analizados los factores que afectan la calidad del servicio de lavado, en la situación actual del departamento. Éstos son la cantidad de ropa lavada, los medios de transportar la ropa, la transferencia de suciedad y los materiales utilizados.
5. Se definieron controles para supervisar la eficiencia y eficacia de los procesos de lavandería, y se estableció la manera de darle seguimiento a dichos controles.
6. Se proyectaron los costos en los que incurre, debido a la baja eficiencia de los procesos actuales.

7. Se propusieron mejoras para los procesos actuales. También se describió el flujo de trabajo actual del departamento y un sistema de control de la calidad, desde la recolección de la ropa sucia, hasta el traslado de la ropa limpia.
8. Fue definida la magnitud de los beneficios obtenidos a partir de la implementación de las mejoras, y se propuso la nueva maquinaria y equipo a utilizar. Se explicó cuál debe ser el tratamiento de la ropa sucia, y se presentaron dos modelos a implementar, el primero no incluía maquinaria nueva, el segundo sí la incluía.

RECOMENDACIONES

1. Realizar un constante proceso de reingeniería en el departamento de lavandería del hospital San Juan de Dios, para mejorar el funcionamiento de los servicios de dicho departamento.
2. Estudiar los aspectos técnicos y teóricos del proceso de reingeniería en el departamento de lavandería del Hospital San Juan de Dios. Diseñar un programa completo de mantenimiento preventivo y correctivo, con el fin de mantener en excelente estado la maquinaria y evitar paros no programados en los procesos de lavandería.
3. Encontrar nuevas maneras de mejorar los procesos básicos del departamento de lavandería, y analizar las características de los mismos para aumentar su eficiencia.
4. Determinar otros factores que afectan la calidad del servicio de lavado.
5. Realizar reuniones periódicas con el personal operativo para discutir nuevas formas de mejorar el proceso, y exponer problemas y posibles soluciones para los mismos.
6. Aplicar controles de calidad para supervisar la eficiencia y eficacia de los procesos. Darle seguimiento a dichos controles y desarrollar nuevos controles, que sean más precisos y exactos.

7. Buscar constantemente nuevos proveedores de materiales, con el fin de encontrar el cloro, detergente y desangrador óptimo, para lo cual es necesario hacer exámenes de laboratorio a los químicos, para determinar su eficiencia.
8. Adquirir maquinaria nueva, materiales de buena calidad y mantener las instalaciones limpias y ordenadas según el proceso.
9. Implementar un sistema de seguridad e higiene industrial.

BIBLIOGRAFÍA

1. Morris, Daniel y Joel Brandon. **Reingeniería. Cómo aplicarla con éxito en los negocios**. Colombia: Editorial McGraw-Hill interamericana S.A. 1994.
2. Ortega Zúñiga, Mario Roberto. Reingeniería aplicada a un hotel de la cabecera departamental de Jutiapa. Trabajo de graduación, Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2005, 115 pp.
3. De León Rivadeneira, Ciro Néstor Simón. Propuesta de Reingeniería educativa y administrativa aplicada a centros de enseñanza privada de educación media. Trabajo de graduación, Ingeniería Industrial. Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2003, 95 pp.
4. Godínez López, Jorge Antulio. Reingeniería en el área de producción de una fábrica de tejidos de punto, ubicada en el occidente de Guatemala. Trabajo de graduación, Ingeniería Industrial. Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2003, 108 pp.
5. Delgado Mendoza, Óscar agosto. Reingeniería en la clínica de FUNDABIEM. Trabajo de graduación, Ingeniería Industrial. Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2003, 159 pp.
6. Hammer, Michael y James Champy. **Reingeniería**. Bogotá, Colombia: Editorial Norma, S.A., 1995, 220 pp.

7. Cortéz León, Osmar Alexander. Propuesta de Reingeniería en el proceso de emisión de póliza de seguro de automóvil. Modelo integrado desde la inspección hasta el mantenimiento preventivo. Trabajo de graduación, Ingeniería Mecánica Industrial. Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2005, 112.

ANEXO

MANEJO DE ROPA EN EL HOSPITAL

Manejo de ropas en el hospital

La actividad de manipulación y manejo de ropa, conlleva la posibilidad de producir infección cruzada. Por ello, es preciso un tratamiento cuidadoso. Los artículos utilizados en los pacientes o por los pacientes, pueden estar infectados en cierto grado. Dichos artículos podrían ser transportados al departamento de lavandería o hacia un punto de recolección centralizada.

Clasificación de ropa sucia

Esta ropa puede ser clasificada de cuatro maneras: ropa sucia, ropa infectada, ropa contaminada con excretas o sangre, ropa infectada y contaminada con excretas o sangre.

Recolección de ropa sucia

Es necesario para este proceso, seguir ciertos procedimientos y observarse ciertas precauciones de seguridad, independientemente del medio de transporte utilizado. Todo el personal de enfermería y limpieza debe estar instruido en cuanto al manejo de ropa sucia y contaminada. También se les debe informar del peligro que representa la difusión de la contaminación microbiológica en el hospital.

La ropa contaminada debe ser colocada en bolsas, y dichas bolsas deben ser identificadas claramente para destacar el hecho de que contienen materiales peligrosos.

Manipulación de ropa contaminada

La ropa contaminada debe someterse a un tratamiento especial. Dicha ropa pudo haber sido utilizada por pacientes con enfermedades infecciosas transmisibles a través del aire, por ejemplo, infecciones por estafilococo o tuberculosis. Dicha ropa debe ser colocada en bolsas, las cuales deben estar plenamente identificadas con un letrero visible o un color específico.

Se recomienda la utilización de bolsas especiales, fabricadas con un material soluble en agua. Esto para que las mismas puedan ser colocadas en las lavadoras.

Transporte de ropa sucia

La ropa sucia puede ser transportada de varias maneras:

Ductos de ropa: Es uno de los métodos más utilizados, pero presenta algunos inconvenientes, por ejemplo: las bolsas de ropa sucia, expulsan el aire del interior de las mismas, debido a un efecto de pistón, creado por la fricción producida por la caída. Esto causa que contamine las áreas aledañas al tubo.

En el ducto, las bolsas pueden romperse y contaminar las superficies de ducto y otras prendas. El ducto además, representa un riesgo en caso de incendio. Además, representa el riesgo de la difusión de olores y contaminación ambiental

Carros transportadores: estos sirven para transportar la ropa sucia, deben estar cubiertos e identificados. Los carros deben estar cubiertos con bolsas de lona, las cuales deben desinfectarse de manera periódica

Transporte manual: este debe realizarse por un grupo de operarios especialmente designado para ello. Se deben observar todas las recomendaciones pertinentes en cuanto a manejo de ropa contaminada.

Lavado de ropa

Existen factores que obligan a clasificar previamente la ropa. Hay varios grados de suciedad, desde la ropa ligeramente sucia, hasta la ropa extremadamente sucia. Si todas las prendas fuesen procesadas de manera indiscriminada, el ciclo de lavado tendría que ser el mismo para todas. Esto provocaría un desgaste en las prendas poco contaminadas, debido a la fuerte agitación mecánica, por un período de tiempo más largo del necesario.

En adición a esto, las fibras de los diferentes materiales, reaccionan de manera particular a los materiales de lavado, el agua, la temperatura, etc. Además, la clasificación de la ropa, agiliza el proceso de lavado, puesto que elimina muchos de los problemas relacionados con el secamiento y terminado de las piezas.

Factores a considerar en el proceso de lavado

Los principales factores que contribuyen a la destrucción de organismos patógenos durante el proceso de lavado, son los siguientes:

Temperatura: la exposición a temperaturas entre 71 C y 82 C, en algunas ocasiones, no son suficientes para matar todas las bacterias. Esto puede compensarse con un alto ph en el detergente utilizado.

Dilución: los cambios de agua, realizados durante el proceso de lavado, contribuyen en gran medida a la eliminación de muchos individuos patógenos.

Uso de blanqueadores: estos son utilizados con concentraciones de entre 200 y 300 ppm. Resultan muy útiles en el control bacteriano. Además, mejoran la apariencia de la ropa del hospital.

Recontaminación de la ropa durante el proceso de lavado

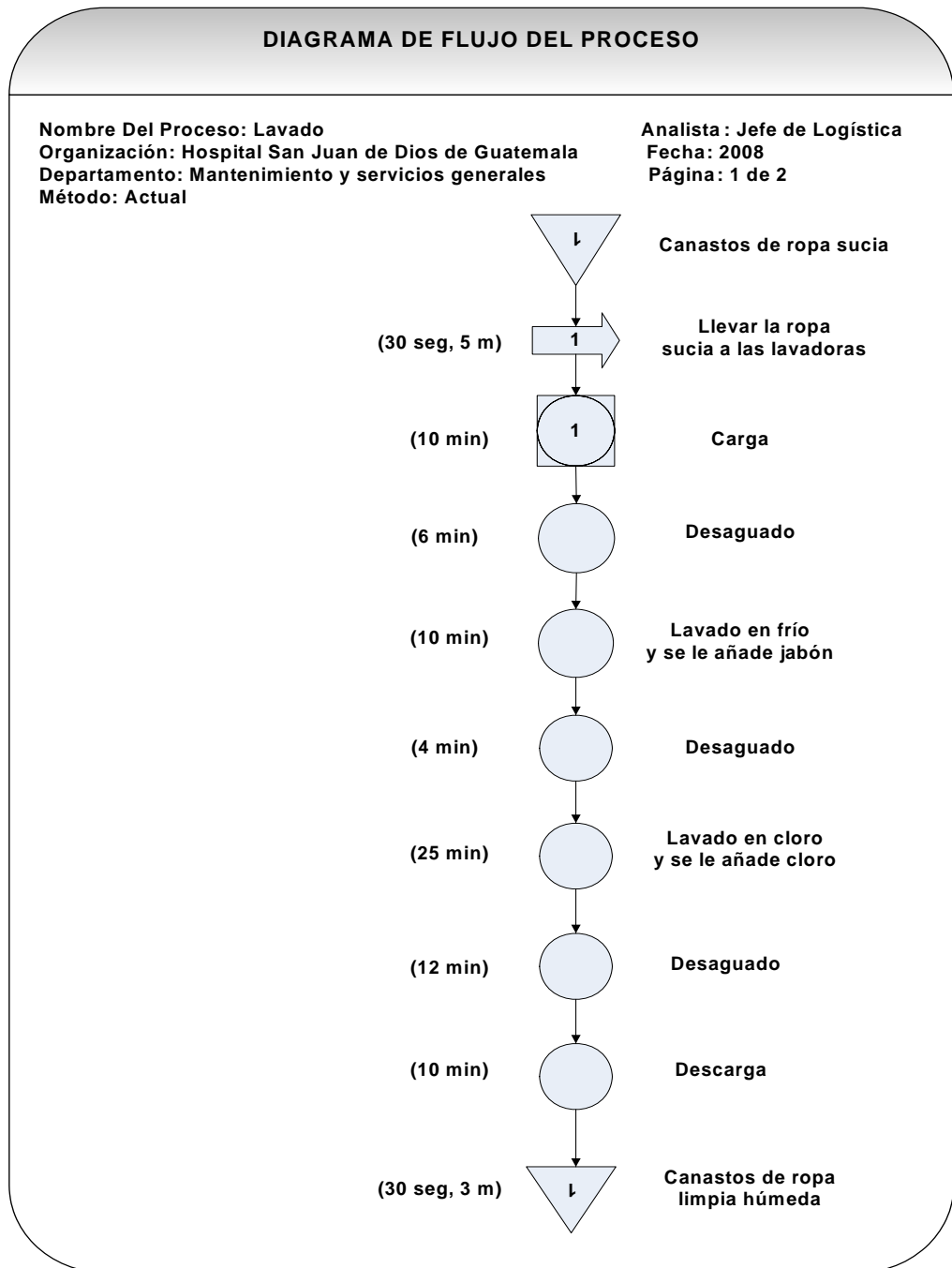
Existen varias razones por las cuales, esto puede ocurrir: personal que manipula ropa limpia y sucia de manera indiscriminada, de manera simultánea. Puede existir aire contaminado dentro del cilindro de la lavadora-extractora, o la centrífuga, durante la operación de extracción.

La tercera forma de recontaminación de la ropa, ocurre por las corrientes de aire. Las bacterias pueden ser fácilmente depositadas en otras prendas que esperan ser procesadas. Otra razón de recontaminación es el uso indiscriminado de carros transportadores para ropa sucia y limpia. Otra fuente de contaminación es la presencia de agua en el piso de la lavandería. Dicha agua es especialmente peligrosa si existen lavadoras centrifugas.

Al transportar ropa húmeda del área de lavado al área de secado, ocurre un goteo que mantiene húmedo el piso del departamento de lavandería. Esta humedad puede ser fuente de serias contaminaciones.

La bacteria “pseudomona aeruginosa” vive y se multiplica en el agua. Cuando existen ciclos de inactividad en el área de lavandería, dicha bacteria se pulveriza y puede ser transportada a todo el hospital por corrientes de aire. Dicha bacteria es muy peligrosa para la salud humana.

DIAGRAMA DE FLUJO DE OPERACIONES PARA EL PROCESO DE LAVADO



RESUMEN DEL DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

Nombre Del Proceso: Lavado
Organización: Hospital San Juan de Dios de Guatemala
Departamento: Mantenimiento y servicios generales
Método: Actual

Analista: Jefe de Logística
Fecha: 2008
Página: 2 de 2

ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
	2	-	-
	6	72 min	-
	1	10 min	-
	2	0.5 min	8 m
	-	-	-
TOTAL	11	82.5 min	8 m