



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

**PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE CONTROL DE LA
PRODUCCIÓN, EN UN HOSPITAL, MEDIANTE EL USO DE TECNOLOGÍA**

Franklin Emilio Castillo Grijalva

Asesorado por el Ing. Oliver Donato Martínez Barrios

Guatemala, abril de 2008

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE CONTROL DE
LA PRODUCCIÓN, EN UN HOSPITAL, MEDIANTE EL USO DE
TECNOLOGÍA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN
PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA

POR:

FRANKLIN EMILIO CASTILLO GRIJALVA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, ABRIL DE 2008

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto 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 Ivonne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

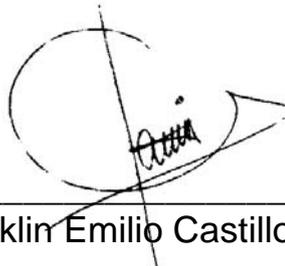
DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Ing. José Vicente Guzmán Schaul
EXAMINADORA	Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

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:

PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE CONTROL DE LA PRODUCCIÓN, DE UN HOSPITAL, MEDIANTE EL USO DE TECNOLOGÍA,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, el 25 de septiembre de 2006.



Franklin Emilio Castillo Grijalva

Ing. José Francisco Gómez Rivera
Director de la Escuela de
Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Ing. Gómez:

Por este medio hago de su conocimiento que tuve a la vista los cambios que se realizaren al trabajo de graduación asesorado por mi persona, titulado **“PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE CONTROL DE LA PRODUCCIÓN EN UN HOSPITAL MEDIANTE EL USO DE TECNOLOGÍA”** del alumno, Franklin Emilio Castillo Grijalva.

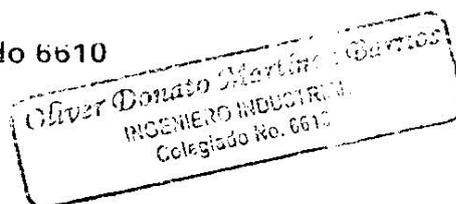
Dichas modificaciones sugeridas por el revisor respectivo, son de mi entera satisfacción y garantizo que cumple con lo requerido por dicha escuela.

Agradeciendo la atención a la presente.


Ing. Oliver Donato Martínez Barrios

Aseso.

Ing. Industrial Colegiado 6610



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA

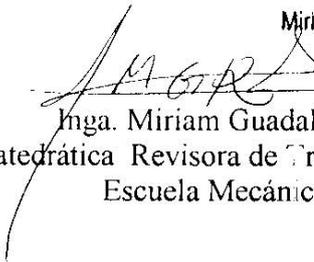


FACULTAD DE INGENIERIA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE CONTROL DE LA PRODUCCIÓN EN UN HOSPITAL MEDIANTE EL USO DE TECNOLOGÍA**, presentado por el estudiante universitario **Franklin Emilio Castillo Grijalva**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Miriam Guadalupe Rodríguez
Ingeniera Industrial
Colegiado 7206


Inga. Miriam Guadalupe Rodríguez
Catedrática Revisora de Trabajos de Graduación
Escuela Mecánica Industrial

Guatemala febrero de 2008.

/mgp

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE CONTROL DE LA PRODUCCIÓN, EN UN HOSPITAL, MEDIANTE EL USO DE TECNOLOGÍA**, presentado por el estudiante universitario **Franklin Emilio Castillo Grijalva**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. José Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR
Escuela Mecánica Industrial



Guatemala, abril de 2008.

imgp

Universidad de San Carlos
de Guatemala

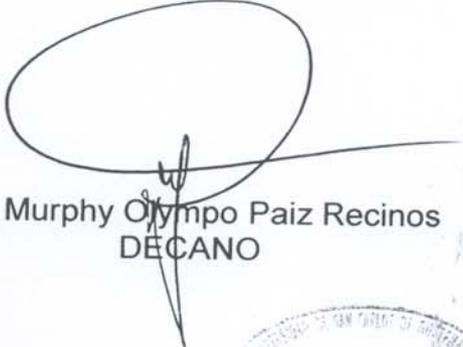


Facultad de Ingeniería
Decanato

Ref. DTG.124.2008

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE CONTROL DE LA PRODUCCIÓN, EN UN HOSPITAL, MEDIANTE EL USO DE TECNOLOGÍA**, presentado por el estudiante universitario **Franklin Emilio Castillo Grijalva**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.


Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
DECANO

Guatemala, abril de 2008.

/gdech



AGRADECIMIENTOS A:

DIOS Por acompañarme en cada momento de mi vida y ser mi guía y fortaleza en cada meta emprendida, por ser la lámpara que guía mi camino día con día.

MI ESPOSA Yessenia Magaly Martínez Ruiz
E HIJAS Emely Odalys, Ligia Sofía y Luisa Fernanda
Por su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida.

MIS PADRES César Emilio Castillo Valdez (D.E.P.)
Marta Marina Grijalva Guzmán
Por darme la Educación, guía moral, espiritual y los valores que han forjado mi vida, permitiéndome alcanzar esta meta.

MIS HERMANOS César Alejandro Castillo Grijalva.
Evelyn Viviana Castillo Grijalva.
Mónica Jeaneth Castillo Grijalva.
Josué David Castillo Grijalva.
Por su presencia tan especial a lo largo de mi vida.

A LOS QUE HAN COLABORADO CON ESTE LOGRO

Ing. Oliver Donato Martínez Barrios
Ing. Carlos Estuardo Cabrera.

ACTO QUE DEDICO A:

DIOS

MI ESPOSA E HIJAS

MIS PADRES

MIS HERMANOS

MIS ABUELOS

MIS AMIGOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	IX
GLOSARIO	XIII
RESUMEN	XIX
OBJETIVOS	XXIII
INTRODUCCIÓN	XXV
1. MARCO TEÓRICO	1
1.1. Antecedentes de la institución	1
1.1.1. Reseña histórica	1
1.1.2. Misión de la Institución	2
1.1.3. Visión de la Institución	2
1.2. Proceso	2
1.2.1. Simulación de procesos	3
1.2.2. Proceso rediseño	4
1.2.3. Rediseño y mejora de procesos	5
1.2.4. Gestión de procesos	6
1.3. Conceptos útiles de Administración Estratégica	6
1.3.1. Pronósticos	6
1.3.2. Implementación y Control	7
1.3.3. Evaluación de Resultados	8
1.3.4. <i>Benchmarking</i>	9
1.3.5. Ciclo de Deming	9
1.4. Productividad	10
1.4.1. Relaciones de productividad	10
1.4.2. Control de la producción	11
1.4.3. Pronósticos de producción	11
1.5. Producción Hospitalaria	12
1.5.1. Definición	12

1.5.2. Indicadores principales de productividad.....	12
1.5.3. Días Cama Ocupado (DCO).....	13
1.5.4. Días Cama Disponible (DCD).....	14
1.5.5. Egreso o alta.....	14
1.6. Bases de Datos.....	15
1.6.1. Definición	15
1.6.2. Diseño.....	15
1.6.3. Tipos de bases de datos.....	16
1.6.3.1. Planas.....	16
1.6.3.2. Relacionales.....	16
1.7. Bases de datos de red.....	17
1.8. Contenidos de las Bases de Datos.....	17
1.9. Utilidad de una Base de Datos.....	18
1.10. Diferencias, ventajas y desventajas entre las principales Bases de Datos.....	18
1.10.1. <i>Microsoft SQL, MySQL, Oracle, Microsoft Access</i>	18
1.11. Lenguajes de programación y computación.....	20
1.11.1. Instrucciones de computadora.....	20
1.11.2. Lenguaje de máquina.....	20
1.11.3. Lenguaje de bajo nivel.....	21
1.11.4. Lenguaje de alto nivel.....	21
1.11.5. Programación con <i>Visual Basic</i>	22
1.11.6. Reseña Histórica de <i>Visual Basic</i>	22
1.12. Redes de Área Local.....	23
1.12.1. Definición de red <i>Lan Ethernet</i>	24
1.12.2. Modelo de Referencia OSI y Protocolos TCP/IP	24
1.12.3. Topología de las redes.....	25
1.12.4. Dispositivos de la red Lan.....	25

1.12.4.1. Tarjetas de red NIC.....	25
1.12.4.2. <i>Hub</i>	26
1.12.4.3. Puentes.....	26
1.12.4.4. <i>Switch</i>	26
1.12.4.5. <i>Router</i>	27
1.13. Cableado estructurado y su normativa.....	27
1.13.1. Tipos de cable.....	28
1.13.1.1. UTP cat. 5e,6 y rendimiento.....	28
1.13.1.2. STP.....	29
1.13.1.3. SCTP.....	30
1.13.1.4. Fibra óptica.....	31
1.13.2. Tipos de conectores.....	32
1.13.3. Normativa de un buen cableado estructurado ANSI/TIA/EIA.....	33
1.13.4. Cableado horizontal.....	35
1.13.5. Cableado modular (<i>Backbone</i>).....	36
2. ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	39
2.1. Descripción del problema.....	39
2.2. Áreas de enfoque o estudio.....	40
2.3. Procesos actuales de captura.....	43
2.4. Análisis FODA.....	45
2.5. Recursos actuales (descripción y análisis).....	52
2.5.1. Humano.....	52
2.5.2. Material.....	53
2.5.3. Almacenamiento.....	54
2.5.4. Logístico.....	55
2.5.5. Mobiliario y equipo.....	56
2.6. Análisis de la información actual de producción.....	58
2.6.1. Medios de captura.....	58

2.6.2. Medios de análisis.....	59
2.6.3. Medios de reporte.....	60
2.6.4. Entidades involucradas.....	61
2.7. Análisis del impacto sobre el medio ambiente.....	62
2.7.1. Análisis con respecto al proceso actual.....	62
2.7.2. Análisis con respecto a la mejora propuesta.....	63
3. PROPUESTA TÉCNICA.....	65
3.1. Procesos rediseñados.....	66
3.1.1. Área de pediatría.....	67
3.1.1.1. Diagramas de flujo del proceso actual y propuesto.....	67
3.1.2. Área de maternidad.....	71
3.1.2.1. Diagramas de flujo del proceso actual y propuesto.....	71
3.1.3. Área de adultos.....	75
3.1.3.1. Diagramas de flujo del proceso actual y propuesto.....	75
3.2. Medios necesarios para funcionamiento.....	79
3.2.1. Infraestructura.....	79
3.2.1.1. Modificación de áreas.....	79
3.2.1.2. Instalación de redes.....	87
3.2.1.2.1. Planos y diseños.....	88
3.2.1.3. Costos de inversión de infraestructura.....	90
3.2.1.3.1. En modificación de áreas.....	90
3.2.1.3.2. En la instalación de las redes.....	91
3.2.2. Equipos.....	92
3.2.2.1. Servidores.....	92
3.2.2.2. Computadores personales.....	93
3.2.2.3. Impresoras.....	94

3.2.2.4.	Equipo de seguridad para el equipo.....	96
3.2.2.5.	Equipo de seguridad para los datos.....	98
3.2.2.6.	Unidad de <i>Data</i> Cartuchos.....	99
3.2.2.7.	DVD-RW.....	99
3.2.2.8.	CD-R y CD-RW.....	99
3.2.2.9.	Costos de inversión en equipos.....	100
3.2.3.	<i>Software</i>	101
3.2.3.1.	Sistemas operativos.....	101
3.2.3.2.	<i>Software</i> para el desarrollo de aplicaciones.....	102
3.2.3.3.	Información a recolectar (Catálogos).....	102
3.2.3.4.	Diseño de las formas de captura.....	103
3.2.3.5.	Diagramas de funcionamiento.....	104
3.2.3.6.	Diseño de consultas y reportes principales.....	105
3.2.3.7.	Costo de inversión en <i>software</i>	106
3.2.4.	Insumos.....	107
3.2.4.1.	Papel.....	107
3.2.4.2.	Cintas o <i>tóner</i>	108
3.2.4.3.	Medios de almacenamiento en backup.....	109
3.2.4.3.1.	<i>Data</i> cartuchos.....	109
3.2.4.3.2.	DVD-R.....	109
3.2.4.4.	Costos de inversión en insumos.....	109
3.2.5.	Recurso humano.....	110
3.2.5.1.	Organigrama funcional.....	110
3.2.5.2.	Personal.....	110
3.2.5.2.1.	Descripción del puesto, funciones, atribuciones y perfiles.....	111
3.2.5.2.1.1.	Administrativo.....	111
3.2.5.2.1.2.	De análisis y programación.....	113
3.2.5.2.1.3.	Técnico.....	115

3.2.5.2.1.4. Operativo.....	116
3.2.5.3. Costos de inversión de recursos humanos	117
3.2.6. Mantenimiento.....	118
3.2.6.1. Del <i>software</i> y bases de datos.....	118
3.2.6.1.1. Descripción del mantenimiento.....	118
3.2.6.2. De los equipos.....	119
3.2.6.2.1. Descripción del mantenimiento.....	119
3.2.6.2.1.1. Mantenimiento preventivo.....	119
3.2.6.2.1.1.1. Costo de inversión.....	120
3.2.6.2.1.2. Mantenimiento correctivo.....	120
3.2.6.2.1.2.1. Costo de inversión.....	120
4. IMPLEMENTACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.....	123
4.1. Manual de funciones y atribuciones para el funcionamiento.....	123
4.2. Normativo interno.....	127
4.2.1. De uso de equipo de cómputo.....	127
4.2.2. De funcionamiento del proceso mejorado.....	130
4.3. Acciones administrativas.....	133
4.4. Planificación de la puesta en marcha.....	135
4.4.1. Procedimiento de implementación.....	135
4.4.2. Capacitación.....	136
4.4.2.1. Planificación de infraestructura necesaria.....	137
4.4.2.1.1. Definición de grupos y cronograma de capacitación.....	138
4.4.2.1.1.1. Para la administración del sistema...	138
4.4.2.1.1.2. Para la administración del equipo.....	139
4.4.2.1.1.3. Operadores del sistema.....	140
4.4.3. Pruebas piloto.....	141
4.4.4. Análisis de resultados preliminares.....	143

5. AMPLIACIÓN Y MEJORA CONTINUA	145
5.1. Control y seguimiento.....	145
5.1.1. Control.....	146
5.1.1.1. Evaluación y monitoreo de procesos.....	146
5.1.1.2. Evaluación y monitoreo medios y de resultados	148
5.1.1.2.1. Del funcionamiento de la red.....	148
5.1.1.2.2. Del sistema y base de datos.....	148
5.1.1.2.3. De la información.....	149
5.1.1.2.4. De los resultados.....	149
5.1.2. Seguimiento.....	151
5.1.2.1. Ampliación de cobertura del control de productividad.....	151
5.1.2.1.1. Enumeración y justificación de áreas principales a integrar.....	155
5.1.2.1.2. Factores a considerar por área de productividad.....	156
5.1.2.1.3. Beneficios de la ampliación.....	156
5.1.2.1.4. Medios y recursos necesarios para ampliación	157
5.1.2.1.4.1. Infraestructura.....	157
5.1.2.1.4.2. Mobiliario.....	158
5.1.2.1.4.3. Equipos.....	159
5.1.2.1.4.4. <i>Software</i>	159
5.1.2.1.4.5. Recurso humano.....	163
CONCLUSIONES	165
RECOMENDACIONES	169
BIBLIOGRAFÍA	171
ANEXOS	173

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Cable y conector UTP y sus características.....	29
2.	Cable y conector STP y sus características.....	30
3.	Cable y conector ScTP y sus características.....	31
4.	Fibra óptica, conector multimodo y sus características.....	32
5.	(a) <i>Rack</i> o armario de conexiones y (b) cableado horizontal.....	36
6.	Sala de comunicaciones en un cableado modular.....	37
7.	Medios actuales de almacenamiento y consulta de la información de pacientes (admisiones).....	54
8.	Mobiliario actual departamento de admisiones.....	56
9.	(a) Diagrama de flujo del proceso actual de captura de información en admisión de consulta externa de pediatría.....	67
	(b) Diagrama de flujo del proceso propuesto de captura de información en admisión de consulta externa de pediatría.....	68
10.	(a) Diagrama de flujo del proceso actual de captura de información en admisión de emergencia de pediatría.....	69
	(b) Diagrama de flujo del proceso propuesto de captura de información en admisión de emergencia de pediatría.....	70
11.	(a) Diagrama de flujo del proceso actual de captura de información en admisión de consulta externa de maternidad.....	71
	(b) Diagrama de flujo del proceso propuesto de captura de información en admisión de consulta externa de maternidad.....	72
12.	(a) Diagrama de flujo del proceso actual de captura de información en admisión de emergencia de maternidad..	73

	(b) Diagrama de flujo del proceso propuesto de captura de información en admisión de emergencia de maternidad..	74
13.	(a) Diagrama de flujo del proceso actual de captura de información en admisión de consulta externa de adultos.	75
	(b) Diagrama de flujo del proceso propuesto de captura de información en admisión de consulta externa de adultos.	76
14.	(a) Diagrama de flujo del proceso actual de captura de información en admisión de emergencia de adultos.....	77
	(b) Diagrama de flujo del proceso propuesto de captura de información en admisión de emergencia de adultos.....	78
15.	Áreas incluidas en las propuestas de remodelación en emergencia de pediatría.....	82
16.	Áreas incluidas en las propuestas de remodelación en consulta externa de pediatría.....	84
17.	Áreas incluidas en las propuestas de remodelación en emergencia de maternidad (colocación de rejas).....	85
18.	Plano de recorrido de cableado estructurado.....	89
19.	Diseño preliminar de formulario de ingreso de pacientes a la base de datos.	104
20.	Diseño preliminar de consulta en la base de datos de ubicación de paciente.....	105
21.	Organigrama de funcional de cargos de informática.....	110
22.	Ejemplo de diagrama de control del desempeño del proceso anterior contra el proceso nuevo.....	147
23.	Modelo del sistema integral de información hospitalaria para una administración eficiente.....	152
24.	Influencia de los servicios de apoyo hacia el paciente.....	154
25.	Ejemplo de formulario de captura de información de producción y consumo de medicamentos en farmacia interna.	161

26.	Ejemplo de formulario de captura de información de producción y consumo de alimentos en nutrición y dietética.	162
-----	--	-----

TABLAS

I.	Costos de inversión de infraestructura en modificación de áreas	90
II.	Costos de inversión de instalación de redes de comunicación.	91
III.	Configuración mínima del servidor a adquirir.....	92
IV.	Configuración mínima del equipo tipo terminal a adquirir.....	93
V.	Distribución de equipo tipo terminal por áreas.....	94
VI.	Configuración de las impresoras a adquirir.....	94
VII.	Distribución de impresoras por áreas.....	95
VIII.	Especificaciones del equipo de protección eléctrica para computadoras personales.....	96
IX.	Especificaciones del equipo de protección eléctrica para servidor.	97
X.	Distribución del equipo de protección eléctrica por áreas.....	98
XI.	Costo de inversión en equipo de cómputo.....	100
XII.	Costo de inversión en <i>software</i>	106
XIII.	Cálculo del gasto de papel mensual.....	107
XIV.	Cálculo del gasto de <i>tóner</i> mensual.....	108
XV.	Cálculo consolidado del gasto en insumos mensual.....	109
XVI.	Cálculo de la inversión mensual en recurso humano.....	117
XVII.	Resumen del costo de inversión inicial.....	121
XVIII.	Resumen del costo de funcionamiento mensual.....	121
XIX.	Organización de contenidos para la capacitación del personal involucrado en el uso del sistema informático.....	137
XX.	Cronograma de capacitación del personal involucrado en la administración y monitoreo del sistema informático.....	139
XXI.	Cronograma de capacitación del personal involucrado en la	

administración del equipo de cómputo.....	140
XXII. Cronograma de capacitación del personal involucrado en el uso del sistema informático.....	140
XXIII. Configuración del equipo tipo terminal a adquirir para ampliación.....	159

GLOSARIO

Agilizar	Facilitar y acelerar la ejecución de un proceso o procedimiento.
Análisis	Distinción y separación de las partes de un todo hasta llegar a conocer sus principios, elementos, etc.
Antecedentes	Circunstancia anterior que sirve para juzgar hechos posteriores.
Atribuciones	Asignación de algo a alguien como de su competencia.
Burocracia	Conjunto de normas, papeles y trámites necesarios para gestionar una actividad administrativa.
Calidad	Calificativo que describe las características de un producto.
Censo diario	Instrumento que permite llevar un control del movimiento diario de pacientes que está ocupando camas.
Circunscribe	Concretar, limitar.
Coherente	Que posee cierta conexión o relación entre sus partes o elementos.

Computación	Ciencia que estudia el tratamiento automático de la información por medio de ordenadores.
Consulta médica	Es el contacto que el paciente tiene con el médico para establecer el motivo, causa o razón de un problema de salud que presenta en un momento determinado.
Diagrama	Descripción gráfica de un sistema.
Disquete	Disco flexible y portátil de material magnetizable, que sirve de soporte para almacenar información.
Empoderar	Es el hecho de delegar poder y autoridad a los subordinados y de conferirles el sentimiento de que son dueños de su propio trabajo.
Esquema	Representación gráfica y simbólica de algo.
Estadística	Ciencia que utiliza conjuntos de datos numéricos, para obtener inferencias basadas en el cálculo de probabilidades.
Fortaleza	Contrario a debilidad, es el calificativo que identifica capacidad para realizar una actividad.
Gestión	Actividades preparatorias para iniciar la operación de un sistema.

Giro de camas	Número de egreso promedio que genera cada cama en un período determinado, o el número de pacientes que pasaron por cada cama.
Hospital	Institución dotada de recurso humano, material, financiero y físico, destinado a brindar atención médica calificada y especializada.
Infraestructura	Conjunto de elementos o servicios que se consideran necesarios para el funcionamiento de una organización, o para el desarrollo de una actividad.
Integral	Que incluye todos los aspectos de una actividad en particular.
Intervalo de sustitución	Tiempo promedio en días o fracción de días que una cama está desocupada entre un egreso y un nuevo ingreso.
Jerarquía	Grado de prioridad o liderazgo que tienen los individuos en una organización.
Método	Secuencia en las que se realiza una actividad.
Misión	Propósito de la existencia de alguien o de algo.
Modelo	Ideal de un producto o servicio.

Normas	Estándares de actuación.
Paciente	Individuo que requiere de atención en lo referente al restablecimiento de salud.
Porcentaje de ocupación	Llamado índice ocupacional, que muestra el promedio de camas ocupadas durante un período determinado, en un servicio o en todo el hospital.
Proceso	Serie de actividades encaminadas a transformar recursos e insumos en un fin determinado.
Productividad	Capacidad de producir, ser útil o provechoso.
Producto	Resultado de un proceso, puede ser físico o intangible.
Proliferar	Multiplicarse abundantemente el número o la cantidad de alguna cosa.
Promedio de días estancia	Promedio de días que el paciente permanece hospitalizado ocupando una cama.
Pronóstico	Conocimiento anticipado de lo que sucederá en un futuro a través de ciertos indicios.
Red	Conjunto de conexiones múltiples entre ordenadores que permiten comunicarse entre sí.

Servicio	Resultado de un proceso, cuya particularidad es que se produce y consume al mismo tiempo.
Servicios de apoyo	Son los que brindan el apoyo diagnóstico a los servicios finales.
Servicios finales	Son los que generan la producción principal de un hospital, como lo es un egreso, día cama ocupada, consultas y emergencias.
Sistema	Conjunto ordenado de individuos o de insumos que al pasar a través de un proceso, da como resultado un producto.
Sistemática	Método de ordenación, organización o clasificación de elementos.
Sociedad	Conjunto de personas que conviven y se relacionan dentro de un mismo espacio y ámbito cultural.
Software	Término genérico que se aplica a los componentes no físicos de un sistema informático, como por ejemplo los programas, sistemas operativos, etc. que permiten a éste ejecutar sus tareas.
Stock o existencia	Conjunto de mercancías en depósito o reserva.
Subjetivo	De nuestro modo de pensar o sentir, y no del objeto en sí mismo.

Topología

Rama de las matemáticas que estudia las propiedades de las figuras, con independencia de su tamaño y forma.

Visión

Anhelo de llegar a algún lugar.

RESUMEN

Desde finales de la década de los ochentas, se ha visto en el mercado guatemalteco, la introducción de la tecnología a toda escala, pudiendo decir hoy en día que es una de las pocas áreas donde el país ha evolucionado casi al mismo tiempo que una nación mucho más avanzada, como lo es el caso de Estados Unidos de Norteamérica.

Afortunadamente, muchos de los negocios y organizaciones han tomado el liderazgo económico y productivo, basado en el uso de los recursos informáticos que se encuentran al alcance, no obstante, las instituciones del sector público, han sido las más prorrogadas debido a su corto presupuesto que obliga a priorizar en insumos de mantenimiento y funcionamiento, lo cual deja de último la inversión, sobre todo en el área de tecnología.

En la propuesta que se presenta, se plantea la forma en que la tecnología puede mejorar sustancialmente, procesos que sientan las bases de los controles productivos en un hospital, agilizando la atención de pacientes, no descuidando por ningún motivo la forma de abordar un problema, conociendo sus antecedentes históricos, definiendo los conceptos que apoyan y enmarcan la propuesta y conociendo de manera específica las herramientas tecnológicas que pueden ser utilizadas para darle una solución integral, que pueda ser usada para ampliarse en el momento que se desee.

Además de lo anterior, se procede a realizar un diagnóstico de la situación actual, abarcando cada uno de los factores que benefician o perjudican las actividades relacionadas con los controles de producción, para lo cual también se realiza un FODA y enriquece con la entrevista directa, análisis de las actividades y funcionamiento de la actual toma de información. Pero ¿Cuál es

en sí el problema a resolver? ; El problema en sí es la forma y los medios utilizados en que se captura la información de producción y estadística de la institución, ya que el volumen que la misma tiene es gigantesco y siendo captado a mano o a máquina de escribir resulta tedioso tabular, transcribir a una computadora, analizar y sacar un resultado para la toma de decisiones en un tiempo prudencial.

Por lo anterior, proponemos adecuar la infraestructura física de las áreas donde se percibe la información, como punto de partida, asimismo la mejora de los procesos de captura, llevándola de un 70% actual hacia un 95%, minimizando el sub-registro, además, se propone la instalación de equipo de comunicaciones como lo son las redes, instalación de equipo de cómputo, creación e instalación del *software* o programas informáticos que interactúen con bases de datos, todos estos adecuados a sus procesos. De lo que se propone anteriormente, se especifican los costos estimados al precio del mercado actual, demostrando que aunque la inversión es fuerte al principio, los resultados a mediano y largo plazo, prometen beneficiar a la administración, pero por sobre todo al paciente que requiere de los servicios del hospital.

En los últimos capítulos, se detalla la forma en que deben echarse andar cada mejora, brindando la capacitación adecuada al personal involucrado, especificando la forma en que el recurso humano debe integrarse a la propuesta, ya que es el primer beneficiado al minimizar su trabajo, optimizando la atención a los pacientes, y que como se podrá observar, al usar tecnología se pueden reducir los tiempos de atención de un 50% hasta un 70%, debido a que la mayoría de trabajo que requiere de tiempo extra lo realiza el equipo de cómputo, realizando en vez de siete actividades manuales, una por la persona y las otras seis por la computadora y sus elementos.

Finalmente, se enumeran las formas de darle sostenimiento a la propuesta, definiendo la forma de darle el mantenimiento a los elementos que integran la solución, estimando sus costos respectivos, tomando en cuenta y especificando la realización del monitoreo y control de los resultados a corto, mediano y largo plazo, para que la misma logre su objetivo primordial, sentando las bases de un proyecto de continuidad, que persigue la construcción de un sistema integral que permita a la institución no sólo cuantificar y cualificar su producción primaria, sino también abarcar al resto de centros de productividad dentro del hospital, que permita planificar y administrar de una manera más eficiente, sus recursos, haciéndola más eficiente a un costo de inversión mínimo.

OBJETIVOS

GENERAL

Mejorar el desempeño actual en la captura de información y control de la producción hospitalaria, aumentando la cantidad y calidad de los datos mediante el uso del recurso tecnológico que se tiene a disposición en el medio, conjugando la organización de los procesos y los recursos.

ESPECÍFICOS

1. Conceptualizar y especificar los elementos principales que se consideran en la producción hospitalaria.
2. Determinar la situación actual en que se encuentra el sistema y procesos de captura de información productiva.
3. Aplicar herramientas específicas para hacer la evaluación de los procesos actuales.
4. Investigar las posibles mejoras que sean factibles de aplicar para la institución.
5. Describir de forma sistematizada, cómo llevar a cabo una mejora en los procesos de control de la producción.

6. Dar a conocer de forma clara y cuantificada los recursos necesarios para llevar a cabo las mejoras en los procesos, e implementación de sistemas y equipos tecnológicos.

7. Proponer elementos de mejora en procesos, organización, reclutamiento y herramientas, para el sostenimiento y mayor alcance en el control de la productividad.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, es difícil encontrar instituciones que no hayan dado un paso adelante en cuanto al apoyo de la tecnología, utilizando medios de almacenamiento gigantesco para guardar y gestionar la información, siendo las pioneras, las instituciones bancarias, sin embargo, aún existe instituciones públicas que por su escaso presupuesto, por la naturaleza del servicio que prestan o bien por falta de conocimiento, han ido postergando dicha transformación en los procesos administrativos, para hacerlos más ágiles y efectivos.

En instituciones hospitalarias, es necesario tener los controles adecuados del volumen de atenciones y factores productivos de forma eficiente y oportuna, para poder hacer una buena planificación presupuestaria y de productividad, y para estar preparados económicamente y prever eventualidades.

Este trabajo de graduación será de utilidad para estudiantes y profesionales de distintas disciplinas, que deseen conocer y aplicar los conceptos de producción hospitalaria, relacionados con el control de la producción, planeación, capacidad y pronósticos de producción, orientado al ámbito hospitalario, combinado con las propuestas tecnológicas que existen y que se pueden utilizar hoy en día para ahorrar tiempo, evitar pérdida de información y elaborar reportes de producción y estadísticos que permitan la toma de decisiones, en el personal directivo de la institución.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes de la institución

1.1.1. Reseña histórica

Sus orígenes se remontan al año de 1630 cuando una sociedad llamada los hermanos hospitalarios de San Juan de Dios arribaron a Guatemala procedentes de México, bajo la dirección del padre fray Carlos Cívico de la Cerda y otros religiosos, solicitaron administrar el hospital de la ciudad, con la finalidad no sólo de asistir enfermos sino también para cumplir con lo dispuesto por el Rey de España en 1632 de tratar a los habitantes de América en especial a los españoles.

Con los terremotos de 1773 y 1774, fue trasladado el hospital de la ciudad de Santiago de los Caballeros de Guatemala (hoy Antigua Guatemala) hacia el valle de la ermita (actual ubicación de la ciudad de Guatemala de la asunción). Fue puesta al servicio del público en octubre de 1778 y aunque no se conoce el día exactamente, se celebra su aniversario el 24 de octubre, día de San Rafael Arcángel, quien es patrono de dicha institución desde esa fecha.

En el siglo XX fue trasladado una vez más el hospital debido al terremoto de febrero de 1976 en vista de su deterioro, al parque de la industria en la zona 9, donde temporalmente siguió brindando los servicios de emergencia, ginecología y obstetricia, medicina, pediatría y traumatología entre otros. Después fue trasladada en el año de 1981 a las actuales instalaciones en la zona 1 y desde ese año, mejorando las diferentes áreas en su estructura física, permitiendo mejor atención y estancia al paciente, remodelando periódicamente los diferentes servicios para diversificar sus servicios.

Finalmente en el afán de hacer óptima la gestión administrativa y médico-asistencial, se ha mejorado el nivel tecnológico con la implementación de equipo médico y de cómputo de punta, para mejorar los diferentes controles administrativos, financieros, estadísticos y de diagnósticos clínicos para fortalecer y dar cumplimiento a la misión y visión trazada por sus autoridades con el respaldo del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

1.1.2. Misión de la institución

En la actualidad, se conoce como la misión de la institución 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”.

1.1.3. Visión de la institución

En la actualidad la visión de la institución es: “Ser un hospital nacional-docente asistencial rector del más alto nivel de calidad y eficiencia en atención médica integral de forma oportuna, gratuita y de cobertura a nivel nacional, del ministerio de salud pública y asistencia social de Guatemala”.

1.2. Proceso

Un proceso puede ser definido como un conjunto de actividades enlazadas entre sí que, partiendo de una o más entradas se transforman, generando un resultado. Las actividades de cualquier organización pueden ser concebidas como integrantes de un proceso determinado.

Desde este punto de vista, una organización cualquiera puede ser considerada como un sistema de procesos, relacionados entre sí, en los que buena parte de las entradas serán generados por proveedores internos, y cuyos resultados irán frecuentemente dirigidos hacia clientes internos y externos.

El hecho de que en un proceso intervengan distintos departamentos dificulta su control y gestión, diluyendo la responsabilidad que esos departamentos tienen sobre el mismo. Una organización posee como característica básica precisamente la división y especialización del trabajo, así como la coordinación de sus diferentes actividades, pero una visión de la misma centrada en sus procesos permite el mejor desenvolvimiento de los mismos, así como la posibilidad de centrarse en los receptores de las entradas de dichos procesos, es decir en los clientes.

1.2.1. Simulación de procesos

Frecuentemente los sistemas son difíciles de comprender, son amplios, complejos y confusos; con múltiples puntos de contacto entre sí y con un buen número de áreas funcionales, departamentos y puestos involucrados.

Un modelo o simulación puede dar la oportunidad de organizar y documentar la información sobre un sistema. Un modelo es una representación de una realidad compleja. Modelar o simular es desarrollar una descripción lo más exacta posible de un sistema y de las actividades llevadas a cabo en él.

Cuando un proceso es simulado, con ayuda de una representación gráfica (diagrama de proceso), pueden apreciarse con facilidad las interrelaciones existentes entre distintas actividades, analizar cada actividad, definir los puntos de contacto con otros procesos, así como identificar los subprocesos

subyacentes. Al mismo tiempo, los problemas existentes pueden ponerse de manifiesto claramente dando la oportunidad al inicio de acciones de mejora.

Diagramar es establecer una representación visual de los procesos y subprocesos, lo que permite obtener una información preliminar sobre la amplitud de los mismos, sus tiempos y los de sus actividades. La representación gráfica facilita el análisis, uno de cuyos objetivos es la descomposición de los procesos en actividades discretas. También hace posible la distinción entre aquellas que aportan valor agregado de las que no lo hacen, es decir, que no proveen directamente nada al cliente del proceso o al resultado deseado.

En este último sentido cabe hacer una precisión, ya que no todas las actividades que no proveen valor agregado han de ser innecesarias; éstas pueden ser actividades de apoyo y ser requeridas para hacer más eficaces las funciones de dirección y control, por razones de seguridad o por motivos normativos y de legislación.

1.2.2. Proceso rediseño

Rediseñar un proceso es hacerlo más eficiente y eficaz. Es conseguir que rinda en un grado superior al que tenía anteriormente, y ello gracias a una acción sistemática sobre el proceso que hará posible que los cambios sean estables. Se trata de conocer el proceso, sus causas asignables (imputables) de variación, de eliminar actividades sin valor agregado y de aumentar la satisfacción del cliente. El rediseño de procesos incluye una actividad de mejora permanente, ya que al rediseño en sí ha de seguir la aplicación del ciclo de mejora continua.

Para implementar la mejora de procesos, es esencial contar con el liderazgo de la alta dirección de la organización. Este liderazgo ha de ser asumido decididamente e ir acompañado de un intenso compromiso, mientras que es comunicado explícitamente de manera que se genere un estado de opinión y actitud favorables hacia las actividades de mejora y sus resultados. Igualmente, los líderes deben asegurar que los equipos de mejora tengan a su disposición todos los recursos necesarios y la capacitación para emprender y ultimar su misión.

La mejora de un proceso pues, implica una serie de actividades ordenadas, que constituyen en sí mismas un proceso, y cuyas fases principales están contenidas en el proceso en general.

1.2.3. Rediseño y mejora de procesos

Orientar la gestión hacia los procesos, lleva implícita la idea de que el proceso es la forma natural de organización del trabajo. Igualmente, debería significar la posibilidad de centrar las actividades de la organización en el cliente que, en definitiva, es quien recibe el resultado final del conjunto de los procesos.

Las estrategias desde las que se pueden abordar los procesos, van desde la mejora continua de los mismos, hasta su rediseño o reingeniería, esta última vista como una respuesta radical, de ruptura. La aplicación de la mejora continua o de rediseño, dependerá de la realidad organizativa actual, así como del ajuste real entre los resultados de la organización y las demandas del entorno, sin olvidar la voluntad de decisión de directores y gestores de alto nivel para asumir cambios más o menos radicales.

En definitiva, prestar atención a los procesos y gestionarlos decididamente, constituye en la actualidad una alternativa consistente para la mejora de la eficiencia, eficacia y calidad de las administraciones y servicios públicos.

1.2.4. Gestión de procesos

La gestión de procesos coexiste con la administración funcional, asignando “propietarios” a los procesos clave, haciendo posible una gestión inter-funcional generadora de valor para el cliente y que, por tanto, procura su satisfacción. Determina qué procesos necesitan ser mejorados o rediseñados, establece prioridades y provee de un contexto para iniciar y mantener planes de mejora que permitan alcanzar objetivos establecidos. Hace posible la comprensión del modo en que están configurados los procesos de negocio, de sus fortalezas y debilidades.

Los mapas de procesos, impulsan a la organización a poseer una visión más allá de sus límites geográficos funcionales, mostrando cómo sus actividades están relacionadas con los clientes externos, proveedores y grupos de interés. Además dan la oportunidad de mejorar la coordinación entre los elementos clave de la organización y dan la oportunidad de distinguir entre procesos clave, estratégicos y de soporte, constituyendo el primer paso para seleccionar los procesos sobre los cuales actuar.

1.3. Conceptos útiles de administración estratégica

1.3.1. Pronósticos

Cuando se quiere predecir, proyectar o estimar sucesos o condiciones futuras del entorno de una organización, recurrimos al pronóstico. Como parte importante del proceso de planeación, se relaciona principalmente con hechos o

condiciones externas de importancia para la sobre vivencia y crecimiento de una empresa. El pronóstico es fundamental en cualquier medio o empresa en el ámbito productivo y económico.

Casi todos los pronósticos se basan en la extrapolación la cual es una proyección al futuro de una tendencia pasada o presente. La modalidad de extrapolación más simple, y a veces más engañosa, es la proyección lineal, o en línea recta, de una tendencia del pasado hacia el futuro. Los administradores deben usar todo lo que esté a su disposición para prever hechos y condiciones futuros. Tres recursos para la elaboración de pronósticos: escenarios, técnica Delphi y simulación, son de amplio uso en la planeación estratégica. Dado que los tres persiguen la comprensión del probable futuro, no son mutuamente excluyentes.

1.3.2. Implementación y control

Cuando se refiere a la implementación se puede decir más que simplemente conectar la computadora, los equipos periféricos, el equipo de comunicación, y encender la pantalla: la implementación también incluye el proceso de introducir un sistema de información en toda la institución y garantizar que se logren todos los beneficios potenciales. Una implementación exitosa es la que promueve y respalda la capacidad de la institución para ejecutar sus planes y alcanzar sus metas.

Las organizaciones están descubriendo que la implementación exitosa de los sistemas de información en la institución de servicios de salud requiere una comprensión firme del plan estratégico general de la organización. Un sistema de información de atención salud apunta a mejorar el desempeño general de la institución. El sistema en implementación debiera reconocerse como una

herramienta estratégica y un recurso institucional que representa una inversión en la viabilidad de la organización.

Por otra parte, es importante acompañar la implementación con la función administrativa de controlar refiriéndose a tomar en cuenta las herramientas correctivas que el administrador usa para vigilar que las actividades organizacionales observen las reglas, normas y políticas determinadas en la planeación y se encaminen a la consecución de los objetivos. De esta manera, un gerente puede establecer controles estadísticos de calidad, controles de procesos que acompañen un sistema, de personal, administrativos, financieros, etc. Asimismo todos los mecanismos que le ayuden a conseguir las metas y objetivos trazados en la planeación.

1.3.3. Evaluación de resultados

Una de las últimas fases demanda la evaluación de resultados para medir los avances, identificar y resolver problemas, y revisar (eliminar o añadir) metas o incluso la misión básica. Si estas evaluaciones se realizan adecuadamente, administradores, equipos y empleados pueden aprender significativas lecciones del pasado reciente y aplicarlos a su planeación y acciones futuras.

Metas y estrategias son la base del proceso de evaluación. Administradores y equipos deben evaluar sus propios resultados y participar activamente en su revisión. Lo ideal es que la evaluación de resultados sea un proceso de mutua solución de problemas en el que participen tanto administradores como equipos. Los administradores deben alentar a estos últimos a identificar obstáculos o problemas que afectaron al logro de sus metas y a sugerir medios para el aumento del desempeño.

Estas evaluaciones brindan retroalimentación tanto a administradores como a equipos, gracias a lo cual les es posible saber qué tan bien están cumpliendo las metas acordadas. El conocimiento de los resultados es esencial para el mantenimiento e incremento de la eficacia y el desarrollo de nuevos planes.

1.3.4. Benchmarking

Es el proceso continuo de comparar las estrategias, productos o procesos de una organización con los de organizaciones consideradas como las mejores en su género. La intención es ayudar a los empleados a saber qué hicieron esas organizaciones para alcanzar su nivel de excelencia para que, después, ellos mismos se propongan igualarlas o superarlas. El *benchmarking* puede servir para sopesar prácticamente todos los aspectos de una organización. Por medio de ella se identifica y evalúa lo “mejor” que ocurre en todas partes para contribuir a que una empresa formule sus propios planes y procesos estratégicos o tácticos para alcanzar ese nivel.

1.3.5. Ciclo de Deming

Este ciclo comprende cuatro etapas: planeación, ejecución, revisión y acción, que deben repetirse en el transcurso del tiempo para asegurar la mejora continua de una función, producto o proceso.

Durante la etapa de planeación del ciclo de Deming deben responderse tres preguntas: 1) ¿qué deseamos lograr?, 2) ¿qué cambios podemos hacer para conseguir mejoras? y 3) ¿cómo sabremos que un cambio representa una mejora? Los esfuerzos de esta etapa se encaminan principalmente al análisis de la situación imperante, la recolección de datos y el desarrollo de medios para

la realización de mejoras. Entre los recursos de la etapa de planeación puede utilizarse el *benchmarking*.

1.4. Productividad

1.4.1. Relaciones de productividad

Productividad a nivel de ingeniería industrial puede definirse de múltiples formas aunque todas llevan en común la relación entre la cantidad de bienes o servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados. En la fabricación la productividad sirve para evaluar el rendimiento de los talleres, las máquinas, los equipos de trabajo y los empleados. Productividad en términos de empleados es sinónimo de rendimiento.

Además de la relación de cantidad producida por recursos utilizados, en la productividad entran a juego otros aspectos muy importantes como la calidad la cual esta definida por algunas industrias como: la velocidad a la cual los bienes y servicios se producen especialmente por unidad de labor o trabajo.

Productividad = Salida/ Entradas

Entradas: Mano de Obra, Materia prima, Maquinaria, Energía, Capital.

Salidas: Productos.

Por ejemplo: En el caso de los servicios de salud, la medida de productividad esta dada por la relación existente entre el número de consultas otorgadas por hora/médico. La productividad se mide a partir del costo por consulta, que está integrado no solo por el tiempo dedicado por el médico a esa consulta, sino también por todos los demás insumos involucrados en ese evento particular,

como pueden ser materiales de curación medicamentos empleados, tiempo de la enfermera, etc.

1.4.2. Control de la producción

Podemos definir el control de producción, como la toma de decisiones y acciones que son necesarias para corregir el desarrollo de un proceso, de modo que se apegue al plan trazado.

Una definición más amplia, según el diccionario de términos para el control de la producción y el inventario, es: “Función de dirigir o regular el movimiento metódico de los materiales por todo el ciclo de fabricación, desde la requisición de materias primas, hasta la entrega del producto terminado, mediante la transmisión sistemática de instrucciones a los subordinados, según el plan que se utiliza en las instalaciones del modo más económico”.

1.4.3. Pronósticos de producción

Es la estimación de un acontecimiento futuro que se obtiene proyectando datos del pasado que se combinan sistemáticamente, o bien que requieren técnicas estadísticas y de la ciencia administrativa.

Como ya se ha dicho, la planeación de la producción está concentrada con el desarrollo específico de la acción que ejecutará el sistema de producción, a través del tiempo. En términos generales, esto obliga a hacer pronósticos para seleccionar la mayor combinación de recursos humanos, materiales y maquinaria para producir la demanda requerida eficientemente.

1.5. Producción hospitalaria

1.5.1. Definición

La producción hospitalaria es lo que una institución que se dedica a brindar los servicios de reestablecimiento de la salud produce, siendo este tipo de servicios bastante extenso debido a la complejidad de los productos y recursos que se invierten los cuales pueden ser: instrumental, material médico quirúrgico, horas de médico, horas de enfermeras, horas de técnicos, oxígeno, esterilización, medicamentos, hostelería, etc. Obteniendo como resultado o producto una persona egresada ya sea recuperada en su salud o en el peor de los casos una persona fallecida.

Pero es importante no solo conocer la producción hospitalaria sino los factores que lo rodean, el entorno donde se desarrolla dicha actividad y los elementos que hacen posible producir un paciente egresado con la salud reestablecida en el mejor de los casos.

Para conocer de forma más específica los factores y elementos que intervienen en la producción hospitalaria es necesario conocer otros conceptos útiles para comprender el entorno en que se desenvuelve como por ejemplo la definición de hospital, servicios finales, servicios de apoyo y consulta médica entre otros.

1.5.2. Indicadores principales de productividad

Los principales indicadores de la productividad a nivel hospitalario son:

- Día cama ocupado
- Día cama disponible
- Egreso o Alta

De manera complementaria y en función de los indicadores anteriormente listados se encuentran:

- Censo diario
- Porcentaje de ocupación
- Promedio de días estancia
- Giro de camas
- Intervalo de sustitución

1.5.3. Días cama ocupado (DCO)

Estadísticamente representa el número de días que cada paciente o conjunto de pacientes están encamados generan desde el momento de su ingreso hasta su egreso. Es el indicador fundamental de programación de recursos y un indicador de las *inversiones* en infraestructura física.

El Día Cama Ocupada representa la articulación de los recursos que se emplean en la atención del paciente y que determinan los costos de operación: atención médica y de enfermería, alimentación, procedimientos, limpieza, administración de la cama, etc. El dato se obtiene por cuantificación física (censo diario) y su acumulación para cualquier período.

Este indicador permite definir las funciones de producción (recursos asociados con la producción de un día cama ocupada), formular la programación de recursos, articula los recursos que se emplean en la atención del paciente y que determinan los costos de operación y es un indicador de las *inversiones* en infraestructura física. Se obtiene del censo diario por sumatoria para el periodo que se requiera.

1.5.4. Días cama disponible (DCD)

Es una medida de la capacidad de oferta del hospital, y está determinada por la dotación de camas que forman el censo diario o sea que están disponibles para albergar pacientes. Se refiere a cada periodo de 24 horas que una cama permanece dispuesta para ser ocupada en el momento requerido. Para obtener el total de los días cama disponible se multiplica el número de camas disponibles por el número de días del periodo (mes o año).

Este indicador permite determinar la capacidad de oferta de servicios de la institución, en combinación con otros indicadores, formular la programación y el presupuesto de la institución. Está relacionado con:

1. La dotación de camas.
2. La programación y el presupuesto.
3. Es un componente del índice ocupacional.

1.5.5. Egreso o alta

Es todo paciente que sale de un servicio de hospitalización en cualquier condición (curado, mejorado, mismo estado o muerto) también esta definido como la salida física de un paciente de los servicios de internación del hospital, ya sea por "Alta "o "Defunción ".

Alta comprende todas las circunstancias en que un paciente internado hace abandono del hospital (vivo) por alguna de las siguientes razones: orden del médico, por solicitud, traslado a otro hospital, fuga, medida disciplinaria, etc. Y defunción comprende el fallecimiento de un enfermo mientras está internado en el hospital.

La defunción antes de las 48 horas: (no institucional) es aquella que se produce antes de transcurrir 48 hrs. a partir de la internación del paciente; defunción después de las 48 horas: (institucional) es aquella que se produce después de transcurridas 48 hrs. o más a partir del momento de la internación del paciente.

1.6. Bases de datos

1.6.1. Definición

Desde el punto de vista más formal, podríamos definir una base de datos como un conjunto de datos estructurados, fiables y homogéneos, organizados independientemente en máquina, accesibles a tiempo real, compartibles por usuarios concurrentes que tienen necesidades de información diferente y no predecibles en el tiempo; y desde el punto de vista informático, una base de datos es un sistema formado por un conjunto de datos almacenados en discos que permiten el acceso directo a ellos y un conjunto de programas que manipulan ese conjunto de datos.

Las bases de datos no eliminan la necesidad de archivos en un sistema de información. Los distintos tipos de archivos siguen siendo necesarios para capturar los detalles de los eventos y actividades de la empresa, para preparar reportes o almacenar datos que no están en la base de datos.

1.6.2. Diseño

Para diseñar una base de datos es necesario trazar una estrategia de funcionamiento tomando en cuenta que la misma servirá para introducir datos, almacenar datos, recuperar datos y trabajar con ellos, se deberá en principio hacer diagramas de estructuras de datos haciéndose preguntas importantes

acerca de la persona, cosa, lugar o evento de interés (llamado en términos informáticos entidad) acerca del cual se capturarán, almacenarán y procesarán los datos.

Además de la responsabilidad de diseñar archivos, determinar sus contenidos y elegir los métodos apropiados para organizar los datos, los analistas deben diseñar los medios de interacción con las bases de datos de la organización. En resumen, el principal aspecto a tener en cuenta durante el diseño de una tabla es determinar claramente los campos necesarios, definirlos en forma adecuada con un nombre especificando su tipo y su longitud.

1.6.3. Tipos de bases de datos

1.6.3.1. Planas

Para definir las bases de datos planas en forma sencilla diremos que la misma no es más que la que depende únicamente de una tabla o sea que en una sola tabla contiene toda la información necesaria que se manejará, este tipo de base de datos no es muy común encontrarla, debido a que resulta en la actualidad difícil trabajar con una aplicación que use únicamente una tabla; aunque dependiendo la simplicidad de lo que se desee trabajar, se puede llegar a dar.

1.6.3.2. Relacionales

Las bases de datos relacionales como su nombre lo indica es debido a la relación o interacción que poseen entre bases de datos o simplemente entre las diferentes tablas que la integran, esto se hace con la finalidad de no tener datos repetidos que únicamente incrementarían el volumen de información haciéndola ineficiente a la hora de ser utilizada como objeto de consulta.

1.7. Bases de datos de red

En la base de datos del hospital muchas personas pueden acceder a los datos de un paciente al mismo tiempo: una enfermera para conocer la dosis a suministrar de un medicamento, el médico para estudiar el caso del paciente; y desde la administración necesitarán los datos del mismo paciente para elaborar un reporte de los costos de hospitalización, por lo tanto, todos ellos necesitarán hacer consultas o introducir nuevos datos en torno a la misma persona.

Para este tipo de bases de datos con múltiples usuarios aparecieron las llamadas bases de datos de red. Estas están situadas en un único ordenador llamado servidor que son generalmente ordenadores de gran potencia y se puede acceder a ellas desde terminales u ordenadores con un programa que permita el acceso a ella. Los gestores de bases de datos de este tipo permiten que varios usuarios hagan operaciones sobre ella al mismo tiempo de tal forma que mientras uno está realizando una consulta, otro en otra ubicación puede estarle agregando datos sin tener ningún problema.

1.8. Contenidos de las bases de datos

El contenido de la base de datos es relativo pero en la actualidad se puede almacenar cualquier cosa que pueda convertirse o traducirse a formato de datos como por ejemplo, las imágenes, que en el pasado no se podían almacenar directamente en las bases de datos, ya que era muy limitado el espacio y carecía de los compresores de datos o programas que cifraban dicha información.

1.9. Utilidad de una base de datos

Las tres cosas básicas que debe permitir una base de datos son: introducir datos, almacenarlos y recuperarlos. Al mismo tiempo permiten otra serie de funciones que hacen de ellos herramientas incomparablemente superiores a los métodos tradicionales de almacenamiento de datos: archivadores, carpetas, etc.

Cualquier gestor debe permitir: ordenar los datos, permitir búsquedas, mostrar distintas vistas de los datos, realizar cálculos sobre ellos, resumirlos, generar informes a partir de ellos, importarlos y exportarlos.

1.10. Diferencias, ventajas y desventajas entre las principales bases de datos

1.10.1. *Microsoft SQL, MySQL, Oracle, Microsoft access*

SQL por sus siglas en inglés *Structured Query Language* o Lenguaje Estructurado de Consulta, es un lenguaje bastante sencillo, principalmente orientado a bases de datos y, sobre todo, al manejo de consultas; es un lenguaje de base de datos normalizado que permite crear y manipular directamente las bases de datos por medio de instrucciones ingresadas manualmente o bien manipular desde aplicaciones programadas que interactúen desde una conexión con la misma.

Mientras tanto MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional, su diseño multi-hilo le permite soportar una gran carga de forma muy eficiente. Es un *software* libre o sea gratuita sin embargo existe una versión comercial, que no se diferencia de la versión libre más que en el soporte técnico que se ofrece, y la posibilidad de integrar este gestor en un *software* propietario.

Este gestor de bases de datos es, probablemente, el gestor más usado en el mundo del *software* libre, debido a su gran rapidez y facilidad de uso. Esta gran aceptación es debida, en parte, a que existen infinidad de librerías y otras herramientas que permiten su uso a través de gran cantidad de lenguajes de programación, además de su fácil instalación y configuración.

Oracle es básicamente un herramienta cliente/servidor para la gestión de base de datos, es un producto vendido a nivel mundial, aunque la gran potencia que tiene y su elevado precio hace que solo se vea en empresas muy grandes y multinacionales, por norma general.

Por ser una base de datos cliente/servidor, para su utilización primero sería necesario la instalación de la herramienta servidor y posteriormente la instalación de herramientas de programación alternas que permitan interactuar desde una terminal hacia el servidor.

Microsoft Access por otra parte es la aplicación más compleja de la suite de *Microsoft office*, sin embargo como todas las modernas bases de datos que trabajan en el entorno de *Microsoft Windows* tiene la ventaja, que puede manejarse ejecutando unos cuantos clic de *Mouse* sobre la pantalla; la misma posee herramientas de diseño y programación reservadas a los usuarios con mayor experiencia, que incluye bases de datos listas para ser usadas para tareas muy comunes, que cualquiera puede realizar en un momento determinado.

1.11. Lenguajes de programación y computación

1.11.1. Instrucciones de computadora

Las instrucciones de computadora, están divididas como se especifica a continuación:

- Instrucciones de entrada/salida: usadas para transferir información y datos entre los periféricos y la memoria principal.
- Instrucciones aritméticas y lógicas: para realizar operaciones (suma, resta, multiplicación, división) o lógicas (resultados que tienen solamente dos valores, falso o verdadero) sobre datos almacenados en la memoria primaria.
- Instrucciones de selección: que incluyen mecanismos de decisión que permiten al programa elegir diferentes cursos de acción.
- Instrucciones cíclicas: permiten repetir una secuencia de instrucciones más de una vez.
- Instrucciones de procedimientos: permiten dar nombre a un grupo de instrucciones que constituyen entonces un procedimiento, al cual puede hacerse referencia después por medio de una sola proposición que utilice el nombre del procedimiento.

1.11.2. Lenguaje de máquina

Si se examinara una parte de la memoria de una computadora, se vería que el contenido de cada celda de memoria está representado en término de dígitos binarios (cero y uno). Estas instrucciones en lenguaje de máquina dependen del equipo y diseño de la computadora digital, por lo que diferentes computadoras pueden tener distintos códigos de máquina para cada

instrucción. La programación de una computadora en lenguaje de máquina es un proceso lento y tedioso.

Para mejorar esta situación, se crearon lenguajes de computación que permiten escribir programas por medio de proposiciones similares al inglés. Se han creado programas ensambladores y compiladores para traducir estos programas al lenguaje de máquina verdadero.

1.11.3. Lenguaje de bajo nivel

Dado que la programación en lenguaje de máquina es difícil, se han elaborado lenguajes de bajo nivel para simplificar el proceso. Estos lenguajes casi siempre dependen de la máquina, es decir, dependen del conjunto de instrucciones de la computadora específica de que se trate.

Para simplificar la programación se han ideado otros lenguajes de computadora (conocidos como lenguajes de alto nivel) que son más apropiados para la resolución de problemas en general.

1.11.4. Lenguaje de alto nivel

Como ejemplos de lenguajes de alto nivel pueden mencionarse el BASIC, COBOL, FORTRAN, Pascal. En los lenguajes de alto nivel las instrucciones de programa o proposiciones se escriben con nombres y palabras comunes que representan los datos que se van a manipular y las acciones que se van a llevar a cabo. Además, es posible escribir los programas en lenguajes de alto nivel de tal forma que son independientes de la máquina; es decir, las proposiciones del programa no dependen del diseño o equipo de una computadora específica.

Por lo anterior, los programas en lenguajes de alto nivel se pueden traducir al lenguaje de máquina y ejecutarse en diferentes computadoras. El programa que lleva a cabo esta traducción se llama compilador, y los programas escritos en lenguajes de alto nivel se denominan programas fuente. El compilador traduce el programa fuente a un programa llamado programa objeto, que es el que se utiliza en la fase de ejecución del programa.

1.11.5. Programación con *Visual Basic*

Visual-Basic es una herramienta de diseño de aplicaciones para *Microsoft Windows*, en la que estas se desarrollan en una gran parte a partir del diseño de una interfase gráfica. En una aplicación Visual - Basic, el programa está formado por una parte de código puro, y otras partes asociadas a los objetos que forman la interfase gráfica.

Es por tanto, un término medio entre la programación tradicional, formada por una sucesión lineal de código estructurado, y la programación orientada a objetos. Combina ambas tendencias. Ya que no podemos decir que VB pertenezca por completo a uno de esos dos tipos de programación, debemos inventar una palabra que la defina: PROGRAMACIÓN VISUAL.

1.11.6. Reseña histórica de *Visual Basic*

El lenguaje de programación BASIC significa por sus siglas en inglés código simbólico de instrucciones todo propósito para principiantes (*Beginner's All purpose Symbolic Instruction Code*) nació en el año 1964 como una herramienta destinado a principiantes, buscando una forma sencilla de realizar programas, empleando un lenguaje casi igual al usado en la vida ordinaria (en inglés), y con instrucciones muy sencillas y escasas.

La evolución del BASIC por los años 70 fue escasa, dado el auge que tomaron en aquella época lenguajes de alto nivel como el FORTRAN y el COBOL. Sin embargo algo había en el BASIC que tentaba a superarse: su gran sencillez de manejo. Si a esto se le añade el entorno gráfico *Microsoft Windows*, el aprovechamiento al máximo de las posibilidades del mismo en cuanto a intercambio de información, de sus librerías, de sus *drivers* y controladores, manejo de bases de datos, etc. el producto resultante puede ser algo que satisfaga todas las necesidades de programación en el entorno *Windows*. La suma de todas estas cosas es *VISUAL - BASIC*.

Actualmente se está comercializando la versión 6.0 de este producto. Desde su salida al mercado, cada versión supera y mejora la anterior. Dados los buenos resultados a nivel profesional de este producto, y el apoyo prestado por el fabricante para la formación de programadores, *Visual-Basic* se ha convertido en la primera herramienta de desarrollo de aplicaciones en entorno *Windows*.

1.12. Redes de área local

Una red de área local es un sistema de comunicaciones constituido por un *hardware* (cableado, terminales, servidores, etc.), y un *software* (acceso al medio, gestión de recursos, intercomunicación, etc.), que se distribuyen por una extensión limitada (planta, edificio, grupo de edificios) en el que existe una serie de recursos compatibles (discos duros, impresoras, bases de datos, etc.), a los que tienen accesos los usuarios para compartir información o datos en común.

1.12.1. Definición de red LAN *Ethernet*

Ethernet es una red de área local, ampliamente extendida, con topología en bus que se ajusta al estándar IEEE 802.3, el protocolo de acceso al medio es el CSMA/CD (acceso múltiple con escucha del medio de transmisión y detección de colisiones).

CSMA/CD es el más empleado con topologías árbol y bus, consiste que las estaciones que desean transmitir primero escuchan y si el canal se encuentra libre entonces transmiten; si alguien lo está empleando, entonces esperan hasta que quede libre. En el caso de que dos o más estaciones empiecen a transmitir en el mismo instante, entonces se produce una colisión, que origina errores y obliga a las estaciones a retransmitir de nuevo con un tiempo de espera aleatorio para evitar que ocurra de nuevo.

Existen *versiones* de 10Mbps, 100Mbps (*fast ethernet*) y 1000Mbps (*gigabit ethernet*).

1.12.2. Modelo de referencia OSI y protocolos TCP/IP

El modelo de referencia para la interconexión de sistemas abiertos (OSI – *Open systems Interconnection*), aprobado por ISO (*International Standards Organization*), en el año de 1984, surge ante la necesidad imperante de interconectar sistemas de procedencia diversa de distintos fabricantes, ya que cada uno de los cuales empleaba sus propios protocolos para intercambio de señales.

Un protocolo de una red de comunicaciones de datos es un conjunto de reglas que gobierna el intercambio ordenado de datos. El protocolo TCP/IP es una

familia de protocolo que proporciona una comunicación entre nodos extremo a extremo. TCP proporciona los servicios a nivel de transporte e IP (protocolo sin conexión) lo hace a nivel de red. El modelo de comunicaciones de OSI define 7 capas; en cambio, TCP/IP utiliza 4. Dichas capas son: Aplicación, Transporte, Internet y Capa de acceso de red.

1.12.3. Topología de las redes

La definición de topología puede dividirse en dos partes, la topología física, que es la disposición real de los cables (los medios) y la topología lógica, que define la forma en que los comandos acceden a los medios. Las topologías físicas que se utilizan comúnmente son de bus, de anillo, en estrella, en estrella extendida, jerárquica y en malla.

1.12.4. Dispositivos de la red LAN

1.12.4.1. Tarjetas de red NIC

La tarjeta de interfaz de red (tarjeta NIC) es un pequeño circuito impreso que se coloca en la ranura de expansión de bus de la tarjeta madre o dispositivo periférico de un computador. También se denomina adaptador de red. Su función es adaptar el dispositivo *host* al medio de red.

Las NIC se consideran dispositivos de capa 2 debido a que cada NIC individual en cualquier lugar del mundo lleva un nombre codificado único, denominado dirección de control de acceso al medio (MAC). Esta dirección se utiliza para controlar la comunicación de datos para el *host* de la red.

1.12.4.2. Hub

El propósito de un *hub* es regenerar y retemporizar las señales de red. Esto se realiza a nivel de los bits para un gran número de *hosts* (por ejemplo: 4,8 o incluso 24) utilizando un proceso denominado concentración.

Los *hubs* se utilizan por dos razones: para crear un punto de conexión central para los medios de cableado y para aumentar la confiabilidad de la red. La confiabilidad de la red se ve aumentada al permitir que cualquier cable falle sin provocar una interrupción en toda la red.

1.12.4.3. Puentes

Un puente es un dispositivo diseñado para conectar dos segmentos LAN. El propósito de un puente es filtrar el tráfico de una LAN, para que el tráfico local siga siendo local, pero permitiendo la conectividad a otras partes o segmentos de la LAN para enviar el tráfico dirigido a esas otras partes.

Los puentes detectan cual es el tráfico local y cual no. Lo hacen a través de que cada dispositivo de la red tiene una dirección MAC exclusiva en la NIC, el puente rastrea cuales son las direcciones MAC que están ubicadas a cada lado del puente y toma sus decisiones basándose en esta lista de direcciones MAC. Esta ubicado en la capa 2 del modelo OSI.

1.12.4.4. Switch

El propósito del *switch* es concentrar la conectividad, haciendo que la transmisión de datos sea más eficiente. El *switch* conmuta paquetes desde los puertos (interfaces) entrantes a los puertos salientes, suministrando a cada

puerto el ancho de banda total (la velocidad de transmisión de datos en el *backbone* de la red).

1.12.4.5. Router

El objetivo del *router* es examinar los paquetes entrantes, elegir cual es la mejor ruta para ellos a través de la red y luego conmutarlos hacia el puerto adecuado. Son los dispositivos de regulación de tráfico más importantes en las redes de gran envergadura. Permiten que prácticamente cualquier tipo de computador se pueda comunicar con otro computador en cualquier parte del mundo.

1.13. Cableado estructurado y su normativa

Cuando empiece a diseñar y desarrollar redes, debe asegurarse de que cumplan todos los códigos contra incendios, de construcción y de seguridad aplicables. Debe seguir cualquier estándar de rendimiento establecido para asegurar el funcionamiento óptimo de la red y para asegurar la compatibilidad y la interoperabilidad de los diversos medios para *networking* disponibles en la actualidad. Es recomendable enfocarse en las normas desarrolladas y publicadas por los siguientes grupos para regir los medios de red:

- IEEE: Instituto de ingenieros eléctricos y electrónicos (IEEE)
- UL: *Underwriters Laboratories*
- EIA - Asociación de Industrias Electrónicas
- TIA - Asociación de la Industria de las Telecomunicaciones

Las dos últimas organizaciones, de forma conjunta, publican una lista de estándares que frecuentemente se denominan estándares TIA/EIA. Además de estos grupos y organizaciones, las entidades gubernamentales locales,

estatales, de distrito y nacionales publican especificaciones y requisitos que pueden tener efecto sobre el tipo de cableado que se puede usar en una red de área local.

1.13.1. Tipos de cable

En redes, un medio es el material a través del cual viajan los paquetes de datos. Puede ser cualquiera de los siguientes materiales:

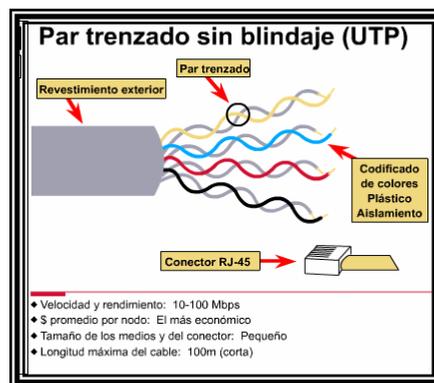
- Cables telefónicos
- UTP de categoría 5 (se utiliza para *Ethernet* 10BASE-T)
- Cable coaxial (se utiliza para la TV por cable)
- Fibra óptica (delgadas fibras de vidrio que transportan luz)

La comunicación sin ningún tipo de alambres o cables se denomina inalámbrica o comunicación de espacio abierto. Esto es posible utilizando ondas electromagnéticas (EM).

1.13.1.1. UTP cat. 5e,6 y rendimiento

El cable de par trenzado no blindado (UTP) es un medio compuesto por cuatro pares de hilos, que se usa en diversos tipos de redes. Cada uno de los 8 hilos de cobre individuales del cable UTP está revestido de un material aislador. Además, cada par de hilos está trenzado.

Figura 1. Cable y conector UTP y sus características



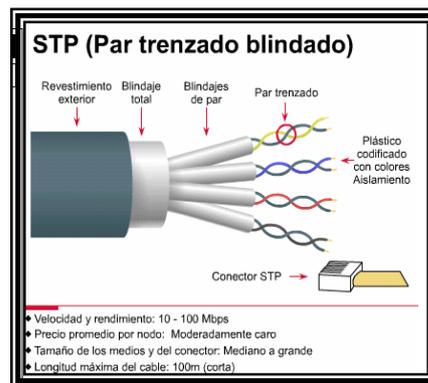
El cable de par trenzado no blindado presenta muchas ventajas. Es de fácil instalación y es más económico que los demás tipos de medios para *networking*. De hecho, el cable UTP cuesta menos por metro que cualquier otro tipo de cableado de LAN, sin embargo, la ventaja real es su tamaño. Debido a que su diámetro externo es tan pequeño, el cable UTP no llena los conductos para el cableado tan rápidamente como sucede con otros tipos de cables.

1.13.1.2. STP

El cable de par trenzado blindado (STP) combina las técnicas de blindaje, cancelación y trenzado de cables. Cada par de hilos está envuelto en un papel metálico. Los 4 pares de hilos están envueltos a su vez en una trenza o papel metálico. Generalmente es un cable de 150 ohmios. Tal como se especifica en las instalaciones de redes *Ethernet*, el STP reduce el ruido eléctrico, tanto dentro del cable (acoplamiento par a par o diafonía) como fuera del cable (interferencia electromagnética [EMI] e interferencia de radiofrecuencia [RFI]). El cable de par trenzado blindado comparte muchas de las ventajas y desventajas del cable de par trenzado no blindado (UTP). El cable STP brinda

mayor protección ante toda clase de interferencias externas, pero es más caro y es de instalación más difícil que el UTP.

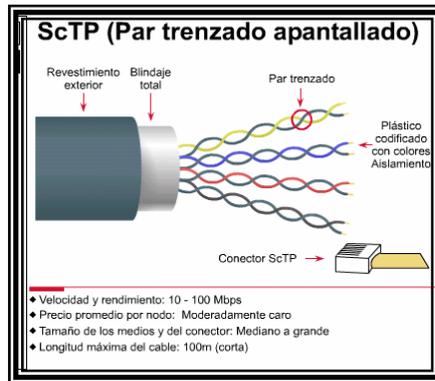
Figura 2. Cable y conector STP y sus características



1.13.1.3. ScTP

ScTP consiste, básicamente, en cable UTP envuelto en un blindaje de papel metálico. El papel metálico (blindaje) no sólo impide que las ondas electromagnéticas entrantes produzcan ruido en los cables de datos, sino que mantiene en un mínimo la radiación de ondas electromagnéticas salientes, que de otra manera pueden producir ruido en otros dispositivos. Generalmente el cable es de 100 ó 120 ohmios.

Figura 3. Cable y conector ScTP y sus características



1.13.1.4. Fibra óptica

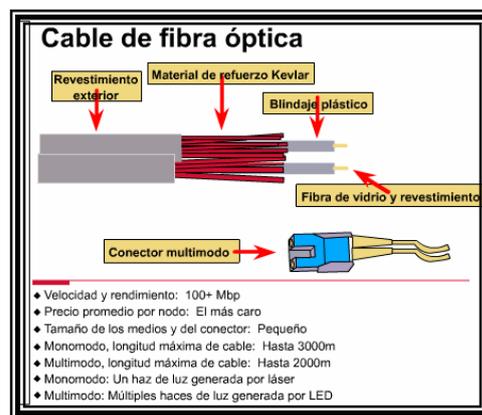
El cable de fibra óptica es un medio de creación de redes que puede conducir transmisiones de luz moduladas. Si se compara con otros medios es más caro, sin embargo, no es susceptible a la interferencia electromagnética y ofrece velocidades de datos más altas que cualquiera de los demás tipos descritos anteriormente.

El cable de fibra óptica no transporta impulsos eléctricos, como lo hacen otros tipos de medios para creación de redes que usan cables de cobre. Más bien, las señales que representan a los bits se convierten en haces de luz. Aunque la luz es una onda electromagnética, la luz en las fibras no se considera inalámbrica ya que las ondas electromagnéticas son guiadas por la fibra óptica.

Está compuesto por dos fibras envueltas en revestimientos separados. Si se observa una sección transversal de este cable, veremos que cada fibra óptica se encuentra rodeada por capas de material amortiguador protector, normalmente un material plástico como Kevlar, y un revestimiento externo. El revestimiento exterior protege a todo el cable. Generalmente es de plástico y

cumple con los códigos aplicables de incendio y construcción. El propósito del Kevlar es brindar una mayor amortiguación y protección para las frágiles fibras de vidrio que tienen el diámetro de un cabello. Siempre que los códigos requieran que los cables de fibra óptica deban estar bajo tierra, a veces se incluye un alambre de acero inoxidable como refuerzo. Las partes que guían la luz en una fibra óptica se denominan núcleo y revestimiento.

Figura 4. Fibra Óptica, conector multimodo y sus características



1.13.2. Tipos de conectores

Dependiendo el tipo de cable a utilizar en la construcción de una red, asimismo se tendrán que instalar los tipos adecuados de conectores con los cuales la interfase funcionará. Entre los diferentes tipos podemos enumerar los siguientes de acuerdo a su tipo de cable:

- Conector STP
- Conector ScTP
- Conector RJ-45 (para cable UTP)

- Conector BNC (para cable coaxial)
- Conector Multimodo (para fibra óptica)

1.13.3. Normativa de un buen cableado estructurado ANSI/TIA/EIA

La norma central que especifica un género de sistema de cableado para telecomunicaciones Es la norma ANSI/TIA/EIA-568-A, "Norma para construcción comercial de cableado de telecomunicaciones". Esta norma fue desarrollada y aprobada por comités del Instituto Nacional Americano de Normas (ANSI), la Asociación de la Industria de Telecomunicaciones (TIA), y la Asociación de la Industria Electrónica, (EIA) La norma establece criterios técnicos y de rendimiento para diversos componentes y configuraciones de sistemas.

Además, hay un número de normas relacionadas que deben seguirse con apego dichas normas incluyen la ANSI/EIA/TIA-569, "Norma de construcción comercial para vías y espacios de telecomunicaciones", que proporciona directrices para conformar ubicaciones, áreas, y vías a través de las cuales se instalan los equipos y medios de telecomunicaciones.

Otra norma relacionada es la ANSI/TIA/EIA-606, "Norma de administración para la infraestructura de telecomunicaciones en edificios comerciales". Proporciona normas para la codificación de colores, etiquetado, y documentación de un sistema de cableado instalado. Seguir esta norma, permite una mejor administración de una red, creando un método de seguimiento de los traslados, cambios y adiciones. Facilita además la localización de fallas, detallando cada cable tendido por características ANSI/TIA/EIA-607, "Requisitos de aterrizado y protección para telecomunicaciones en edificios comerciales", que dicta

prácticas para instalar sistemas de aterrizado que aseguren un nivel confiable de referencia a tierra eléctrica, para todos los equipos.

La norma ISO/TIA/EIA-568A posee subsistemas funcionales consistentes en:

1. Instalación de entrada, o acometida, es el punto donde la instalación exterior y dispositivos asociados entran al edificio. Este punto puede estar utilizado por servicios de redes públicas, redes privadas del cliente, o ambas. están ubicados los dispositivos de protección para sobrecargas de voltaje.
2. sala de máquinas o equipos es un espacio centralizado para el equipo de telecomunicaciones que da servicio a los usuarios en el edificio
3. El eje de cableado central proporciona interconexión entre los gabinetes de telecomunicaciones Consiste de cables centrales, interconexiones principales e intermedias, terminaciones mecánicas, y puentes de interconexión.
4. Gabinete de telecomunicaciones es donde terminan en sus conectores compatibles, los cables de distribución horizontal.
5. El cableado horizontal consiste en el medio físico usado para conectar cada toma o salida a un gabinete. Se pueden usar varios tipos de cable para la distribución horizontal.
6. El área de trabajo, sus componentes llevan las telecomunicaciones desde la unión de la toma o salida y su conector donde termina el sistema de cableado horizontal, al equipo o estación de trabajo del usuario.
7. Cableado de *backbone*: El propósito es proveer interconexión entre edificio sala de equipo y closet de telecomunicaciones y además incluye los medios de transmisión, intermediario y terminaciones mecánicas, utiliza una estructura convencional tipo estrella.

1.13.4. Cableado horizontal

El cableado horizontal incorpora el sistema de cableado que se extiende desde el área de trabajo de telecomunicaciones hasta el cuarto de telecomunicaciones.

El cableado horizontal consiste de dos elementos básicos:

- 1) Cable horizontal y *hardware* de conexión. (también llamado "cableado horizontal") proporcionan los medios para transportar señales de telecomunicaciones entre el área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Estos componentes son los "contenidos" de las rutas y espacios horizontales.
- 2) Rutas y espacios horizontales. (también llamado "sistemas de distribución horizontal") Las rutas y espacios horizontales son utilizados para distribuir y soportar cable horizontal y conectar *hardware* entre la salida del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Estas rutas y espacios son los "contenedores" del cableado horizontal.

El cableado horizontal incluye:

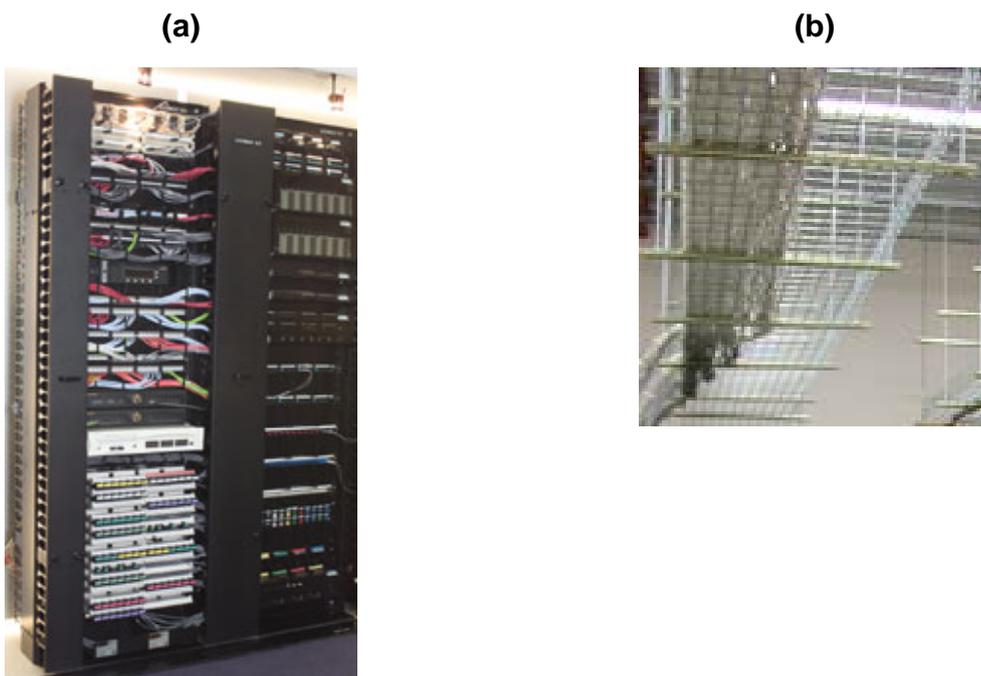
- Las salidas (cajas/placas/conectores) de telecomunicaciones en el área de trabajo. En inglés: *Work Area Outlets* (WAO).
- Cables y conectores de transición instalados entre las salidas del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones.

- Paneles de empate (*patch*) y cables de empate utilizados para configurar las conexiones de cableado horizontal en el cuarto de telecomunicaciones.

El cableado horizontal típicamente:

- Contiene más cable que el cableado del *backbone*.
- Es menos accesible que el cableado del *backbone*.

Figura 5. (a) Rack o armario de conexiones y (b) cableado Horizontal



1.13.5. Cableado modular (*Backbone*)

Consiste en el cableado que une el cuarto de comunicaciones con el armario de conexiones (*rack*) que hay en cada planta del edificio. El *rack* se trata de un

bastidor donde se realizan las conexiones de todos los equipos que se encuentran en esa planta. En algunos casos, según el diseño que requiera la red, puede tratarse de un elemento activo o pasivo de comunicaciones, es decir, un *hub* (pasivo) o un *switch* (activo). Normalmente se usa el cable núcleo sólido, puesto que ofrece mejor calidad de señal y estos cables no van a ser desplazados habitualmente.

Figura 6. Sala de comunicaciones en un cableado modular



Para colocar este cable se suele utilizar conductos ya disponibles, puesto que pasar el cable de una planta a otra no es tarea sencilla, y menos si tenemos que agujerear la placa.

El cableado de *backbone* se puede implementar siguiendo dos esquemas básicos:

- a) **En margarita:** Cada HUB se conecta al HUB de la planta anterior. Usado en las antiguas redes *ethernet* de difusión o en las *Token-Ring*. Esta topología no es permitida por los estándares actuales de cableado estructurado, admitiéndose únicamente la topología en estrella extendida.
- b) **En estrella:** El más utilizado hoy en día. Consiste en conectar el *rack* de cada planta con la sala de telecomunicaciones directamente. Cada planta, por lo tanto, tendrá su extremo en la sala de telecomunicaciones, lo que facilita el diagnóstico en caso de problemas. También proporciona mucha más velocidad y seguridad.
- c) **Emplazamiento:** Las conexiones entre la sala de comunicaciones y los *racks* nunca deben ser mayores de 90m. tampoco deben de superar esta distancia las conexiones entre los *racks* y los equipos.

2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El análisis que a continuación se presenta describe el problema que se vive en el Hospital General San Juan de Dios la cual es una institución de carácter público que cuenta con una atención anual de entre 35,000 y 40,000 pacientes hospitalizados, entre 210,000 y 270,000 pacientes de consulta externa y entre 95,000 y 106,000 emergencias aproximadamente (datos de los últimos años que van en incremento) y desde el año de 1982 funciona con procedimientos que se realizan a mano de forma poco eficiente y con equipo mecánico obsoleto reduciendo, dados sus recursos la efectividad y la eficiencia en la atención.

Dicha institución tiene como objetivo y como parte de su visión, optimizar y agilizar sus procedimientos, absorbiendo la demanda actual la cual se enfoca a las áreas rurales del norte del país, zona central y casco urbano de las zonas 1, 2, 3, 4, 5,6, 8, 18 municipios de la parte norte de la ciudad capital y municipios aledaños principalmente, aunque recibe pacientes de cualquier parte del país que necesite hacer uso de sus servicios totalmente gratuitos.

2.1. Descripción del problema

El problema principal es la falta de medios de almacenamiento, consulta y ordenamiento para la cantidad de información que se genera a diario ya que la que actualmente se recopila, posee subregistro, creando la necesidad de saber la cantidad exacta de las atenciones, en todo el trayecto de su paso por el hospital que involucra desde una simple hoja de papel donde se llenan los datos (en el caso de un paciente con una herida menor o padecimiento leve), hasta el más sofisticado material y medicamento para restablecer su salud (en el caso de algún paciente que necesite una cirugía y presente complicaciones).

Lo anterior se hace mediante la recopilación de información de producción para saber con certeza si el presupuesto asignado por el gobierno anualmente, (el cual sufre reducciones o estancamientos), está o no acorde a la cantidad de atenciones y recursos que las mismas necesitan, para optimizar dichos recursos y enfocarlos inteligentemente a donde se necesitan o ampliar la gama de servicios que se requieren.

En vista de lo anterior ¿Por qué representa esto un problema?, el hecho del crecimiento anual que se da en la demanda de servicios de salud no absorbe toda la importancia, sino el estar capacitados como institución para darle la atención a dicha demanda, pero como sabemos a cuantas personas se atienden si los procesos de captura y los medios son cantidades grandes de papel escritos a mano, con miles de nombres los cuales representan una tarea titánica cuantificar y reportar para su análisis, tomando en cuenta el grado de escolaridad y de responsabilidad con que los mismos se manejan en el personal encargado de dicha tarea.

Por tal razón se hace necesario poner bajo la lupa los procedimientos actuales, los medios que se utilizan actualmente, con el objetivo de hacer una comparación y un análisis de los medios que se encuentran hoy al alcance de las instituciones, que en algún momento han tenido problemas similares y lograr proponer una mejora sustancial utilizando la tecnología como facilitador.

2.2. Áreas de enfoque o estudio

El hospital como un todo se encuentra sectorizado para brindar atención específica dependiendo la edad o bien la especialidad a atender, siendo las áreas principales a los que se enfoca el control de la producción:

- Área de Adultos
- Área de Maternidad o Ginecoobstetricia y
- Área de Pediatría

En cada una de las anteriores existen básicamente dos formas de ingresar para ser atendido:

- Consulta Externa y
- Emergencia

Área de adultos: En esta área se atienden a las personas con edad mayor o igual a 13 años no importando su género, que presenten cualquier tipo de problema de salud, no importando el origen del mismo, el cual debido a su gravedad puede hacer su ingreso a la institución por consulta externa de adultos (si su problema no es de gravedad) o por emergencia de adultos (si el problema es de gravedad y requiere de atención inmediata).

La consulta externa de adultos, cuenta a su vez con 33 clínicas que ocupan a su vez 45 espacios independientes de especialidades las cuales atienden los casos específicos de problemas de salud como por ejemplo: otorrinolaringología que atiende a personas con problemas del sistema auditivo, entre otras.

La emergencia de adultos, se divide en 3 sub-áreas de atención dependiendo el caso, dichas áreas son: emergencia de cirugía de adultos, que atiende todos los casos graves que requieren de inmediato una intervención quirúrgica o bien que tentativamente vaya a necesitarla, emergencia de medicina de adultos, que se encarga de los pacientes, cuyo diagnóstico se enfoca a la derivación o complicación de una enfermedad común y no a algún tipo de accidente como la anterior. Por último se tiene la emergencia de traumatología de adultos, la cual

tiene a su cargo velar por todos los problemas graves que requieren de atención inmediata, derivados de un trauma o ruptura de huesos en cualquier parte del cuerpo, provocado la mayoría de veces por algún accidente.

Área de maternidad o ginecoobstetricia: Como su nombre lo insinúa (mater del latín maternus), en esta parte del hospital se atienden todos los casos relacionados con mujeres que presenten problemas de salud en sus órganos reproductores, que están en proceso de gestación (embarazadas) o bien que van a dar luz en el momento de presentarse a la institución. Esta área es similar a la anterior ya que cuenta con 11 clínicas de consulta externa las cuales como anotamos anteriormente atienden problemas relacionados con la salud reproductiva, madres con riesgo obstétrico, planificación familiar o bien con problemas y enfermedades en sus órganos reproductivos, así como el cuidado pre y post natal.

La emergencia de maternidad, se enfoca básicamente a atender los casos de atención inmediata de mujeres que presentan una complicación o accidente relacionado con su embarazo, que están por dar a luz y que necesitan atención del parto o bien una intervención quirúrgica en el caso de necesitar una cesárea.

Área de pediatría : En el área de pediatría al igual que en las anteriores, se presta atención a personas menores desde los cero años hasta los 12, edad en la que se consideran aún niños los pacientes no importando el género del mismo. Como área fundamental del hospital, se cuenta con 31 clínicas de consulta externa pediátrica, las cuales atienden cualquier caso relacionado con enfermedad común o que requiera de las diferentes especialidades como por ejemplo: la clínica de neumología, estimulación temprana, nutrición, entre otras y el área de emergencia de pediatría que atiende los problemas de salud en los

niños que requieran de atención inmediata como por ejemplo: ruptura de huesos, quemaduras, heridas punzo cortantes, etc. aunque se consideran emergencias todos los casos que puedan provocar trauma y que no se pueden dejar sin atender de inmediato.

Esta parte del hospital tiene la misma similitud que en el caso de los adultos ya que cuenta con emergencia de cirugía pediátrica, emergencia de medicina pediátrica y emergencia de traumatología pediátrica; atendiendo cada una los casos según su especialidad.

2.3. Procesos actuales de captura

En la actualidad el proceso de captura de información que genera los datos de productividad, se da por medio de formularios que se llenan *a mano*, y cada una de las áreas posee sus propios controles. Por ejemplo:

En emergencia se cuenta con 2 formularios básicos:

La hoja de urgencia: donde se anotan los datos demográficos de cada paciente a nivel superficial y poseen un espacio para realizar ordenes médicas e información relacionada con el motivo de su consulta así como sus diagnósticos.

La Hoja de admisión y alta: cuya finalidad es completar y formalizar la información demográfica del paciente y como su nombre lo indica, esta relacionada con el ingreso y movimientos del paciente a uno o más servicios de hospitalización, por lo cual posee casillas para anotar dichos datos, sus traslados y los diagnósticos primarios, secundarios, procedimientos quirúrgicos, complicaciones, etc.

En el caso de las consultas externas se tiene un formulario básico para reportar la productividad diaria denominado F-4 (Forma 4) el cual se llena *a mano* con el nombre de la persona, edad, género, dirección, diagnóstico preliminar por el cual requiere los servicios de salud y por último, en que clínica o en que lugar fue atendido.

Por la cantidad de personas que visitan el hospital en las distintas áreas y derivado de algunas entrevistas, se sabe que por orden de algunos médico o enfermeras, muchas de las personas que requieren de atención menor (en el caso de las urgencias), no es documentada y en muchos casos se extravía el formulario Hoja de Urgencia lo que ocasiona un sub-registro de las atenciones reales, esto se puede apreciar fácilmente al inspeccionar personalmente la cantidad de pacientes circulantes en las áreas y corroborar con el total de urgencias atendidas al analizar los reportes de producción.

La hoja de urgencias así como la Forma 4, es recopilada por el personal de estadística todos los días, la misma es una hoja llenada *a mano* por las personas involucradas en el proceso (médicos y enfermeras) y que al analizar la información contenida en las mismas, podría formar parte importante de la vigilancia activa ya que al tener todos esos datos agrupados, nos puede presentar información interesante de epidemias o brotes de enfermedades en proceso de proliferación.

Pése a lo anterior al ser un formulario llenado *a mano*, con bajo nivel caligráfico, ortográfico y demás inconvenientes que puede presentar, es tedioso el manejo y digitación de esa información por su volumen con lo cual se convierte finalmente en un grupo de registros que formarán un número grueso o global de

atenciones al final de cada mes, dificultando o haciendo casi imposible el análisis cualitativo.

El proceso de captura del resto de la información productiva relativa a egresos y a la ocupación en días de las camas del hospital, es la más importante y por la que se asignan en gran manera los recursos. Esta, aunque es un poco más fino y trabajoso el proceso, es hasta el momento el más cercano a la realidad y el mismo comienza cuando el paciente egresa del hospital ya sea vivo y sano o muerto, debido a que al finalizar la atención del paciente su expediente es recaudado y trasladado al departamento de registros médicos y estadística por personas de allí mismo, con el fin de resumir y almacenar de forma digital la información de la atención brindada a dichas personas.

La información contenida en los expedientes (manuscrita casi en su totalidad), es dictada por un profesional de la medicina a una persona, la cual digita la misma en una hoja electrónica y va formando registro tras registro, el recorrido del paciente dentro del hospital, tomando en cuenta los factores más importantes de su atención y de su estancia, su historia evolutiva, sus traslados internos, etc. hasta llegar a su egreso, llevando al final de cada mes y por medio de la manipulación y ordenamiento de la información a los números de egresos y días cama ocupados de los pacientes en cada servicio.

2.4. Análisis FODA

En la sección anterior, se describe, en forma generalizada, la situación actual de los procesos, de los cuales se hace un diagrama como producto de los datos recolectados mediante la observación directa y entrevistas realizadas al personal profesional y operativo que labora en la institución, quienes coinciden en la forma que se diagrama el funcionamiento y flujo del paciente dentro de la

institución cuando el mismo requiere de sus servicios. Es importante observar que los procedimientos están hasta el momento bastante establecidos y obedecen a un orden lógico lo cual es de apreciar ya que el mismo no forma como tal un problema, sino más bien la ausencia de herramientas o medios que permitan hacer más ágil y fluida la información obtenida durante el proceso.

Por tal razón, se analizará el problema de la ausencia de tecnología que procesada la información pueda manejarse, almacenarse, utilizarse de manera más oportuna que en los procesos actuales y que se actualicen los procedimientos de captura de información para dejarlos institucionalizados y cimentados de tal forma que garantice el alcance de los objetivos relacionados con la obtención de la información a nivel administrativo.

Para seguir analizando el problema, enriqueceremos el contenido detallando y separando mediante el FODA los factores que rodean el problema a nivel interno y externo, conociendo lo positivo y lo negativo del problema.

Factores internos

En esta división se encuentran los problemas en su mayoría ya que la limitante que hasta ahora ha existido es la falta de herramientas tecnológicas que hagan más cómodo, oportuna, segura y convincente la información. Los factores internos estarán clasificados en fortalezas y debilidades.

FORTALEZAS

a) Personal: se cuenta con cantidad suficiente de personal dentro de las áreas que tienen relación con la captura de información ya que por los métodos

utilizados en la actualidad, se ha requerido de una cantidad elevada de personas que realizan los procesos de forma manual.

Es importante mencionar que la mayoría del personal que actualmente forma parte de los departamentos de admisión de pacientes, registros médicos y estadística, es personal joven y con deseo de superación lo que puede ser de utilidad al momento de presentar nuestra propuesta de mejora que viene a desarrollar sus habilidades y que agregue un valor personal, creando una atmósfera de estabilidad y compromiso dentro de la institución.

Según se pudo determinar mediante entrevistas al personal encargado de llevar y procesar información de producción, la mayoría confía en que el ingreso de la tecnología a la institución podría ser de mucha utilidad ya que ante el volumen incesante de información y el incremento de la población que requiere atención, muchos de los procedimientos que se utilizan actualmente han quedado viciados por la incapacidad de responder rápidamente a los requerimientos de información de producción.

b) Infraestructura: al hacer un recorrido por el edificio y por cada una de las áreas de importancia se pudo observar que afortunadamente, la institución cuenta con suficiente espacio para rediseñar los espacios y cuenta con un diseño realizado por entidades alemanas, logrando que el edificio así como sus instalaciones sean de la mejor calidad posible garantizando una infraestructura duradera y que puede ser modificada con poca inversión.

c) Interés : según información recopilada a través de entrevistas, en administraciones pasadas no existía visión que permitiera visualizar la necesidad de la tecnología como herramienta principal para el manejo de volúmenes gigantescos de información, no obstante es particularidad de la

administración actual, la implementación de tecnología que ayude a agilizar los procesos cualesquiera que estos sean y que beneficie al desarrollo de las actividades de las personas que a diario atienden a cientos de personas en cada una de las áreas.

Es de sumo interés para las diferentes instancias el que se tenga lo necesario para poder darle respuesta a las demandas de información productiva en un medio creciente con más necesidades de las que actualmente pueden cubrirse, por lo que les interesa también, poder ganar tiempo y espacio para hacer más adecuado el servicio, diversificándose y aprovechando mejor el recurso humano que actualmente labora en dicha institución.

d) Financiamiento: el tema del financiamiento es, en la mayoría de las instituciones el tema más difícil de afrontar, sobretodo cuando la actividad que desarrollan las organizaciones no esta el cien por ciento enfocada a la tecnología, como en el caso de un hospital cuya orientación principal es enfocarse económicamente en cumplir su objetivo que es reestablecer la salud, con medicamentos, materiales médico-quirúrgicos, diagnósticos, etc., pero como se dijo anteriormente, con el interés que demuestran las autoridades, han llegado a identificar la importancia y cuantificar el beneficio, dejando por sentado que el financiamiento a corto, mediano y largo plazo será mínimo comparado con la ventaja que se obtendrá de realizarse un proyecto relacionado con la mejora tecnológica, estando totalmente anuente a la inversión.

DEBILIDADES

a) Mobiliario y equipo: por la forma en que se comenzó a trabajar en la institución en los años 80 es notorio que la tenencia de mobiliario no es muy sofisticada y actualmente representa una debilidad ya que al tener mucha información de soporte en papel, cartulina, etc., esto viene a ocupar bastante espacio y a hacer insuficiente la capacidad de almacenaje. Al hablar del equipo también podemos ponerlo en esta categoría ya que no cuenta con equipo sofisticado ya que los procesos en parte se llevan a mano y lo más moderno que se tienen son máquinas de escribir que sufren desperfectos frecuentemente y por tratarse de maquinaria muchas veces obsoleta, no se encuentra mano de obra adecuada para su reparación, debilitando aún más el desarrollo de las actividades.

b) Nivel educativo y clima organizacional: Después de conversar y entrevistar al personal, puede uno darse cuenta que un volumen alto de personas que trabajan en las áreas de admisión, es personal que cuenta a lo sumo con nivel diversificado en el mejor de los casos, no obstante hay personal que posee únicamente nivel básico con deficiencias educativas y no poseen conocimientos sólidos en lo que es manejo de equipo de computación y que muchas de estas personas, no les interesa aprender a utilizar esta útil herramienta no percibiendo la forma en que la misma le pudiera facilitar sus labores.

El clima organizacional que se maneja es bastante hostil, debido a que el sector público en el área de salud es uno de los peores remunerados por lo que ante las propuestas de cambio, muchas personas consideran que lo que actualmente hacen versus lo que harán, en ningún momento les presenta

una mejora personal sustancial, y aunque no es el pensar de todos, una gran parte se encuentra bastante desmotivada por estas causas.

- c) Tiempo:** como siempre los procesos burocráticos logran abarcar más del tiempo estipulado para cada cosa, lo que es claramente identificable en esta institución ya que la falta de tiempo es un factor que afecta directamente la implantación de los cambios debido a que al principio se percibe una baja productiva en los procesos nuevos, mientras se acompaña e introducen los cambios logrando estabilizar y mejorar los mismos.

- d) Resistencia al cambio:** es notorio que como se expuso anteriormente, se encuentre en el personal de edad avanzada o en el personal que no esté convencido en la innovación para realizar las actividades de forma más eficiente. Es frecuente que se encuentre clara resistencia a cualquier implementación de equipo, infraestructura y en el cambio de un proceso por mínimo que este sea ya que el paradigma que se maneja es, que un cambio tecnológico genera desplazamiento del recurso humano, lo cual no es del todo cierto ya que al minimizar un recurso en una parte permite diversificar a las mismas, orientándolas a otras actividades también útiles para el desarrollo de la institución.

Factores externos

OPORTUNIDADES

Entre los factores externos que mejor podemos identificar están los siguientes no en orden de importancia ya que todos tienen un mismo nivel de participación.

a) Voluntad política de autoridades gubernamentales: es notorio que las autoridades actuales a nivel gubernamental están convencidas de la importancia y la ayuda que brinda la tecnología a optimizar el tiempo, mejorar la producción y reducir los costos por lo que no tienen ningún inconveniente en brindar el apoyo necesario a través de sus instancias o a través de organizaciones internacionales para lograr que más y más instituciones aborden el barco tecnológico, como uno de los principales medios de alcanzar la eficacia, eficiencia y la productividad.

b) Desarrollo de la tecnología e informática: es eminente que en estos últimos 15 años la tecnología hizo su aparición en Guatemala y ha avanzado a pasos agigantados lo que nos permite hoy contar con tecnología de punta no importando que seamos un país tercermundista, lo cual es desde todo punto de vista una oportunidad que las instituciones tanto públicas como privadas tienen y por el nivel tan sofisticado por el que está, se puede hacer uso de la misma a un bajo costo, las telecomunicaciones han avanzado, así como los medios de almacenamiento, sin dejar por un lado todos los equipos de computación y sus periféricos que se encuentran hoy en día en cualquier centro comercial en locales no precisamente tan serios lo cual marca una ventaja a nivel individual como institucional.

AMENAZAS

Entre las amenazas que se pueden identificar en el ambiente externo de forma más directa están en primer lugar las instituciones gubernamentales e internacionales que poseen tecnología avanzada y que solicitan constantemente información de productividad de forma ágil, la cual no puede ser procesada con tanta rapidez en la actualidad, al carecer de las herramientas

tecnológicas que permitan el ordenamiento y traslado de la información dentro de la institución para informarlas a dichos lugares.

Otro factor amenazante es incremento acelerado de la inflación que genera que muchas de las personas busquen los servicios públicos gratuitos como los que se prestan en instituciones como la que estudiamos actualmente, incrementando el volumen de información que generará a mediano plazo un colapso en sus procesos actuales dejando de abarcar el volumen que llegue a solicitar sus servicios.

2.5. Recursos actuales (descripción y análisis)

2.5.1. Humano

El recurso humano al que nos referimos es el personal que actualmente tiene relación con el proceso de captura de la información que generará la producción entre los que podemos mencionar al personal de admisión de pacientes en primera instancia, al tener el primer contacto con los pacientes, este grupo está formado por un número aproximadamente de 50 a 60 personas de edades comprendidas entre los 20 a 60 años de edad con nivel básico hasta nivel diversificado.

En segundo lugar, se encuentra el personal de enfermería que se encarga de llenar información relacionada con los traslados de pacientes, como dato importante para la producción, cuyo nivel educativo va desde sexto primaria en el caso de los auxiliares de enfermería hasta la enfermera profesional cuya especialización es a nivel universitario, este grupo lo conforman personas de todas edades entre los 18 y 50 años de edad.

Para cerrar el círculo de la captura de información de producción, tenemos al personal del departamento de estadística el cual lo forma un grupo de aproximadamente 10 personas de las cuales unas 5 personas procesan la información propiamente de producción primaria o sea el producto de las áreas de hospitalización, emergencias y consultas externas. Este grupo esta formado por un profesional de la medicina (jefe del departamento) y personal a nivel medio con estudios medianos a nivel universitario.

2.5.2. Material

El material que utilizan actualmente se reduce a los formularios principales como la hoja de urgencia, hojas de formulario de la Forma 4, hojas de historia clínica, fichas de kardex de pacientes y fóliders de cartoncillo o fólider manila como se le llama comúnmente, que son utilizados para ir colocando toda la historia clínica del paciente, que son trabajados por la imprenta de la institución, y poseen una calidad muy baja por el tipo de equipo utilizado que en gran parte esta obsoleto, carece de mantenimiento y baja calidad de los insumos (tintas, lubricantes, repuestos,etc.) de funcionamiento lo cual lleva a cabo una impresión deficiente y en algunos casos poco legible.

Asimismo tenemos que tomar en cuenta otro tipo de material útil en las labores como lo son: bolígrafos, marcadores permanentes, utilizados para rotular, ganchos para fólider, cintas de máquina, correctores de máquina y de escritura manual, engrapadoras, grapas tamaño estándar, saca grapas, sacabocados, humedecedores de dedos y masking tape; que se constituyen como utiles de oficina principales para las tareas actuales de documentación y procesamiento de la información ya que mucho del trabajo relacionado se realiza de forma manual.

Cuantificar el material resulta un poco difícil debido a que las cifras de las atenciones son irregulares y se puede observar en el departamento de admisión en algunas temporadas, una cantidad inmensa de impresiones de fólderes, fichas y formularios entre otros, lo cual eleva el gasto y maneja un stock elevado al no tener un dato más exacto de lo necesario para el funcionamiento.

2.5.3. Almacenamiento

El almacenamiento actualmente se esta dando en archivadores de metal de múltiples tipos y espacios donde se almacenan las fichas de datos de pacientes, en estanterías de metal, en los fólderes antes descritos los cuales llegan a ser almacenados en áreas dedicadas al resguardo de toda la información después de haber sido procesadas y que según fue constatado son espacios grandes que se han visto reducidos en la ultima década ante el incremento de atenciones y de información que se guarda para cada historia clínica.

Figura 7. Medios actuales de almacenamiento y consulta de la información de pacientes (admisiones)



2.5.4. Logístico

La logística de distribución esta siendo llevada a cabo de forma bastante primitiva ya que los volúmenes de papelería impresa, pre-impresa o bien ya procesada, es transportada por pequeños carritos de madera y metal con 4 ruedas impulsadas por las personas de los departamentos que intervienen y que manejan altos volúmenes de papelería.

Por otro lado, los departamentos encargados de la recopilación de información y procesamiento de la misma, recorren cada servicio del hospital, a pié haciendo uso de ascensores llevando personalmente a su lugar de trabajo, la papelería conteniendo los datos listos para procesar.

También podemos anotar como ayuda logística, la comunicación telefónica que se realiza en la telefonía interna la cual es utilizada en el departamento de admisión de pacientes principalmente para solicitar información histórica de la visita del paciente a la institución, y así evitar asignar un nuevo número de atención o de expediente. La telefonía interna es utilizada por los departamentos que intervienen en el proceso productivo de la institución y constituye parte vital del funcionamiento de la recopilación de información.

La descripción de la logística antes mencionada, no significa que esta propuesta pretenda eliminar del todo la misma, aunque sea preciso reducirla es importante tomar en cuenta que al reducir o mejorar algunos procesos, de alguna forma minimizará el esfuerzo humano que interviene en dicha actividad.

2.5.5. Mobiliario y equipo

El mobiliario y equipo con que cuenta actualmente el departamento de admisión sumadas todas las áreas es:

Cantidad	Descripción del mobiliario/equipo	Estado actual
7	Escritorio secretarial de metal con fórmica	Bueno
15	Sillas secretariales de metal con forro de cuerina	Regular
8	Archivadores de metal varias gavetas	Malos debido al volumen
10	Máquinas de escribir de diferentes marcas	Regular y algunas en mal estado debido a la falta de repuestos en el mercado
11	Estanterías de metal	Bueno
2	Armarios de metal con llave	Bueno
7	Telefonos para comunicación interna	Bueno

Figura 8. Mobiliario actual departamento de admisiones



En el departamento de registros médicos y estadística, para la labor propiamente de digitación de la producción, se cuenta con el siguiente mobiliario y equipo:

Cantidad	Descripción del mobiliario/equipo	Estado actual
3	Escritorio secretarial de metal con fórmica	Bueno
1	Escritorio ejecutivo de metal con fórmica	Bueno
3	Sillas secretariales de metal/plastico con forro de tela	Regular
4	Computadoras: 1 Intel Pentium II/233 Mhz, 128MB RAM, Disco duro de 3 GBytes; 1 Intel Pentium 4/ 1.5GHz , 128MB RAM, Disco duro de 30 GBytes; 1 Intel Pentium 4/ 1.8GHz , 256MB RAM, Disco duro de 40 GBytes; 1 Intel Celeron / 1.2GHz , 128MB RAM, Disco duro de 30 GBytes todas con equipo de protección electrica UPS.	Bueno
2	Impresoras matriciales EPSON LX-300+ de 9 pines.	Regular
4	Puntos de red locales con acceso al servidor del departamento de informática	Bueno
4	Estanterías de metal	Deterioradas
1	Armarios de metal con llave	Bueno
2	Telefonos para comunicación interna	Regular

En el departamento de informática, para la labor propiamente de digitación de ciertos controles e informes de la producción a la gerencia, se cuenta con el siguiente mobiliario y equipo:

Cantidad	Descripción del mobiliario/equipo	Estado actual
2	Escritorio secretarial de metal con fórmica	Bueno
1	Escritorio Ejecutivo de metal con fórmica	Bueno

3	Sillas secretariales de metal/plastico con forro de tela	Regular
3	Computadoras: 1 Intel Pentium II/233 Mhz, 128MB RAM, Disco Duro de 3 GBytes; 1 Intel Pentium 4/ 1.5GHz , 128MB RAM, Disco duro de 30 GBytes; 1 AMD Athlon/ 1GHz , 256MB RAM, Disco duro de 40 GBytes; todas con equipo de protección electica UPS.	Bueno
1	Impresoras Láser HP4000n.	Bueno
1	Computadora tipo servidor de archivos: Intel Pentium III, 128MB RAM, 2 Discos Duros de 10 GBytes c/u, unidad de cd-rom, lectora de disquete de 1.44 Mega bytes y sistema operativo <i>Windows Nt versión 4.0</i>	Regular Modelo casi obsoleto
4	Puntos de red locales con acceso al servidor del Departamento así como a otras áreas administrativas.	Bueno
1	Armarios de metal con llave	Bueno
1	Telefonos para comunicación interna	Regular

2.6. Análisis de la información actual de producción

2.6.1. Medios de captura

La captura de la información que termina siendo de producción, inicialmente empieza mediante la entrevista directa al paciente en cualquiera de las áreas de ingreso (siempre y cuando el paciente llegue consciente, caso contrario se solicita colaboración del acompañante o bien se espera a que el mismo este consciente), esta actividad consiste en preguntar sus los datos demográficos y anotarlos en el formulario respectivo, siendo esta la hoja de urgencia, si el paciente no amerita hospitalización y el formulario y folder de la historia clínica en el caso de ingresarlo a la institución para su tratamiento. En cualquiera de los casos anteriormente mencionados la información es llenada parte a mano y parte a máquina hacia el papel.

Seguidamente, la información de producción después de ser llenada a lo largo de su recorrido por el hospital y recopilada a diario por el personal del área de estadística, después que el mismo sea egresado de la institución, se ordena por área (adultos, gineco-obstetricia y pediatría) , seguido de esto se van tomando por grupos y se dicta directamente del fólder de historia clínica, por una persona del departamento de estadística a otra encargada de digitación, de forma que se vayan capturando en una computadora mediante una hoja electrónica, los datos principales que conlleven a cuantificar no solo la cantidad de personas atendidas sino que también los que ayuden a calcular los días que el mismo paciente estuvo en cada servicio del hospital.

Para capturar la información producto de las atenciones de urgencias y consultas externas, se realiza mediante la tabulación de dichos datos directamente a la computadora siempre a una hoja electrónica por una persona de digitación para posteriormente cuantificar también dicha productividad en estas áreas.

2.6.2. Medios de análisis

Actualmente no existe un medio común para análisis de información, por lo que los interesados en realizar los diferentes análisis, recurren a la información consolidada en una hoja electrónica (en el proceso descrito en el tema anterior) que ofrecen en el departamento de estadística y proceden a depositarla en una hoja electrónica de *Microsoft Excel*, para después ordenarla según sea el objetivo que pretende el analista, por ejemplo : para analizar si la población que requiere atención esta aumentando o disminuyendo y su comportamiento durante el año, se utiliza la información obtenida, tabulada nuevamente en otra debidamente ordenada por departamento y área del hospital, graficándola

tomando como parámetros principales el número de egresos, DCO (días cama ocupados) para así compararlos con un período anterior y verificar su comportamiento.

El ejemplo anterior constituye un análisis básico ya que actualmente es difícil contar con un análisis cualitativo acerca de las personas que visitan el hospital, es decir si del ejemplo anterior quisiéramos saber cual es el diagnóstico principal de los pacientes recibidos en un área específica de pediatría para deducir si existe alguna epidemia que requiera una planificación de insumos, llevaría un tiempo considerable debido a que habría que tomar la información a detalle de la hoja electrónica, agrupar el área específica, ordenar y agrupar los diagnósticos de los pacientes, volviendo tedioso el proceso. Si a lo anterior le agregamos complejidad al pretender hacerlo con todas las áreas del hospital, concluiríamos que es labor que durará una cantidad grande de tiempo valioso, de una o varias personas.

Producto de la entrevista directa con algunas autoridades, es notorio que no existe una cultura de análisis de la información de forma local o sea que la administración al carecer de la información de forma oportuna, vive el día a día basando su gestión administrativa, únicamente en la demanda, sin poder analizar específicamente si esta acorde a su productividad o no, poniendo en riesgo la sana distribución de sus recursos por no tener un parámetro confiable de orientación para conocer si se actúa eficientemente.

2.6.3. Medios de reporte

Actualmente, los medios de reporte de la información de productividad del hospital, se basan principalmente en los obtenidos de un sistema de información gerencial llamado Winsig (*software* que por estar en ambiente

Windows se le agrega prefijo win, ya que existía una versión anterior para ambiente DOS llamada SIG únicamente, ambos donados por la OPS), en el cual se depositan los datos agrupados (en un orden un tanto global) de los servicios prestados en los hospitales de todo el país, tratando de estandarizar la información; del cual se obtienen índices de productividad como lo son el Índice de ocupación por servicio, estancia promedio, índice de rotación, intervalo de sustitución como principales indicadores de la eficiencia con que se maneja cada servicio del hospital, agrupando primeramente los servicios finales y seguidamente los servicios de apoyo, en el cual se tienen costos globales de lo que se pueda recaudar de información de costos la cual también es captada por el mismo sistema.

El anterior ofrece también reportes que prorratan el costo por cada servicio distribuyendo el costo de los servicios de apoyo, hacia los primarios por la naturaleza con que los mismos interactúan, no obstante los datos anteriores solo se obtienen para los servicios en él incluidos y no descienden al nivel específico de los servicios del hospital, mucho menos a nivel de cada paciente.

Además de los reportes obtenidos del programa descrito con anterioridad, existen formularios específicos que se solicitan sean llenados y trasladados, a las diferentes instancias o personas específicas a nivel ministerial.

2.6.4. Entidades involucradas

Entre las entidades involucradas o que participan activamente, generando o requiriendo información de productividad del hospital, se encuentran al hospital y sus pacientes como generador de información, seguidamente el departamento de registros médicos y estadística como ente que gestiona y facilita la información, la unidad de sistemas de información que capta la información

relacionada con los servicios de apoyo y que es la encargada de consolidar, transformar y trasladar la información proporcionada por estadística, unificada con los servicios de apoyo.

A nivel interno como demandantes de información se encuentran las diferentes jefaturas de los servicios del hospital, dirección ejecutiva, gerencias y subgerencias.

A nivel externo también como demandantes podemos encontrar entidades gubernamentales entre las que podemos mencionar el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social a través del departamento de planificación y programación presupuestaria, departamento financiero, oficina del Sistema de Información Gerencial de Salud (SIGSA), despacho ministerial y oficinas auxiliares, Ministerio Público, Procuraduría de los derechos humanos, Policía Nacional Civil, Presidencia y vice-presidencia de la República, Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud, Universidades de Guatemala y otras partes del mundo, entre otras.

2.7. Análisis del impacto sobre el medio ambiente

2.7.1. Análisis con respecto al proceso actual

Por la naturaleza del proceso analizado no se puede puntualizar en cantidades exactas, unicamente aproximandolas a las cifras de las atenciones, diciendo que su impacto sobre el medio ambiente básicamente estaría provocado por:

- El gasto de papel, que se pueden calcular en base a los formularios que se usan en cada atención y que son:
 - Hojas de forma 4 (1 cada 15 pacientes)
 - Hojas de urgencia (1 por cada atención de emergencia)

- Hojas de admisión y alta (1 por cada ingreso)
 - Fólder de expediente (1 por cada ingreso)
 - Ficha del paciente (1 por cada paciente nuevo)
 - Carné del paciente (1 por cada paciente nuevo + renovaciones)
- La contaminación que provocan los químicos que se usan para la impresión de formularios al realizarlo con imprenta.
 - El plástico y metal de los enseres usados en el proceso como lapiceros, vacíos, marcadores vacíos, cintas de máquina, cintas de impresora y sus carcasas plasticas, cartuchos de tinta o *tóner* vacíos, grapas, ganchos, clips que son los más relevantes.

2.7.2. Análisis con respecto la mejora propuesta

Como todo proceso donde se hace presente la inserción de tecnología, se sobrentiende que tendrá como resultado una reducción en el gasto de papel y otros enseres que son sustituidos por la tecnología. No obstante por la característica en este caso de la institución y sus controles burocráticos de carácter médico-legal, se exige que se tenga un respaldo de todo traducido como los mismos formularios impresos, los mismos insumos o bien sustitutos por ejemplo si se cambian las máquinas de escribir por impresoras, obviamente no se usaran más cintas sino que *tóner*.

En el caso de la documentación del paciente, el unico papel que se reducirá es el que se usa en las fichas (cartulina) de almacenamiento de información de pacientes ya que el almacenamiento será en la base de datos.

3. PROPUESTA TÉCNICA

Tomando en cuenta el análisis anterior y con el objetivo de contrarrestar el problema, a continuación se presenta una propuesta técnica de implementación de infraestructura, equipo de computación y *software* a la medida, enfatizando y dando los argumentos necesarios que nos llevan a plantear la mejora en el proceso utilizando las herramientas tecnológicas y tomando como base las siguientes premisas:

La tecnología por si sola no ofrece la solución total a los problemas de las organizaciones, únicamente se hace uso de la misma para mejorar la velocidad de respuesta, de atención, de almacenamiento; ya que al manejar volúmenes altos de información se provocan errores tanto en el ámbito cuantitativo como cualitativo y elevan demasiado la probabilidad de sub-registro de la misma, ya que los procesos se ven afectados y abandonados en los momentos más críticos que requieren aumentar la atención personalizada, desordenando y perdiendo en algunos casos información valiosa.

El objetivo de cambiar un proceso para implantar tecnología dentro de el mismo, no precisamente responde a que la misma esta de moda desde su aparición a finales de los años ochentas y principio de los noventas, sino que en realidad establecer con exactitud un dato relacionado con atenciones y el cálculo del costo en cada área específica de las mismas resulta una tarea titánica en una institución de 3er nivel, de referencia nacional y que atiende a una gama sumamente amplia de especialidades a nivel nacional.

Dado lo anterior podemos proceder a proponer o plantear la mejora a los procesos haciendo énfasis en como la tecnología juega un papel predominante

en la facilitación de la información, en cuanto a cálculos, agrupación, ordenamiento y análisis de la misma.

3.1. Procesos rediseñados

Al hablar del rediseño de los procesos, estamos hablando de especificar como hacer lo mismo o más, utilizando menos tiempo, menos recursos, menos insumos y es precisamente donde percibimos la inserción de la tecnología que antes no existía dentro de los procesos, no modificando estructuralmente los mismos sino sustituyéndolos parcialmente, reemplazando las máquinas de escribir mecánicas por computadoras, el uso de las comunicaciones telefónicas por la comunicación de las computadoras, el uso de archivos inmensos por servidores de datos y sus medios de almacenamiento, el uso de lapiceros por impresoras, en resumen cambiar los medios obsoletos para hacer más seguros los datos, más fiables, más oportunos y precisos con los cuales poder tomar decisiones a nivel gerencial o directivo.

Para lo anterior y tomando en cuenta el análisis descrito en el capítulo 2, se debe representar como se está llevando a cabo el proceso de una forma gráfica, fácil de interpretar y de la misma manera planteando el nuevo proceso usando tecnología. Esto se realizará a través de diagramas de flujo de proceso.

3.1.1. Área de pediatría

3.1.1.1. Diagramas de flujo del proceso actual y propuesto

Figura 9A. Diagrama de flujo del proceso actual de captura de información en admisión de consulta externa de pediatría.

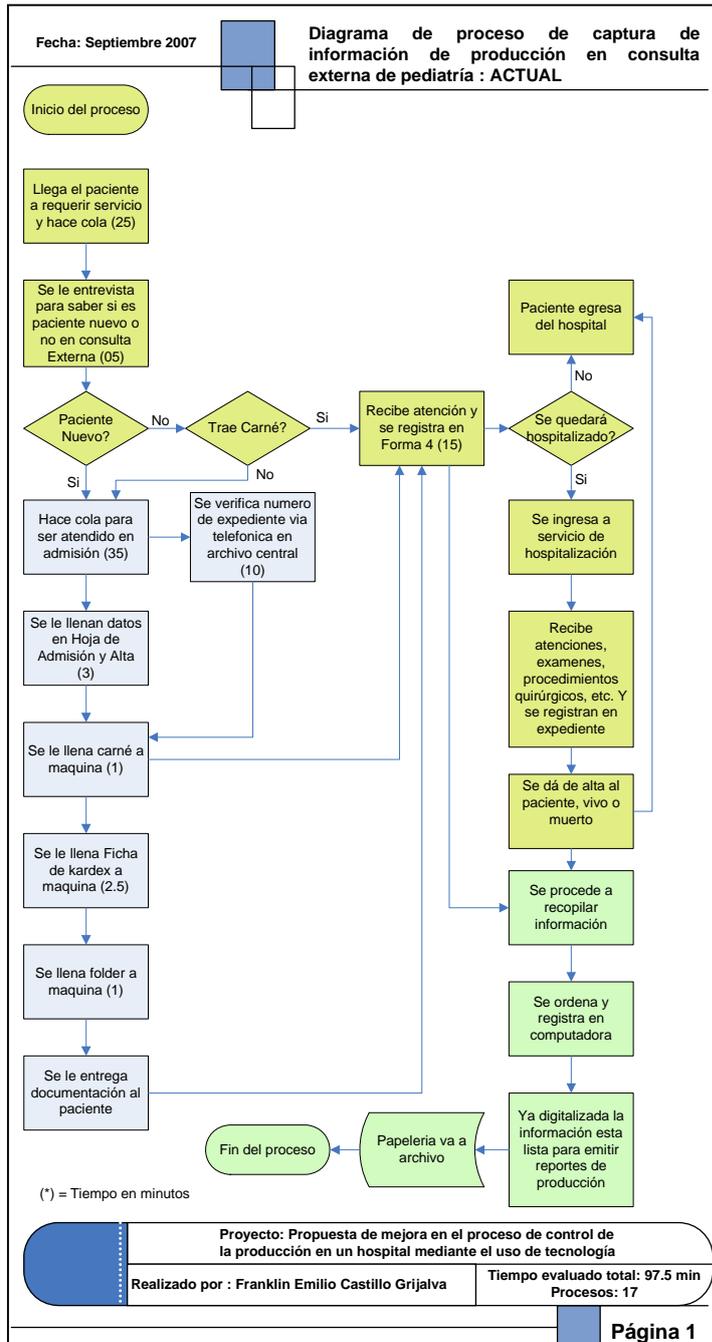


Figura 9B. Diagrama de flujo del proceso propuesto de captura de información en admisión de consulta externa de pediatría.

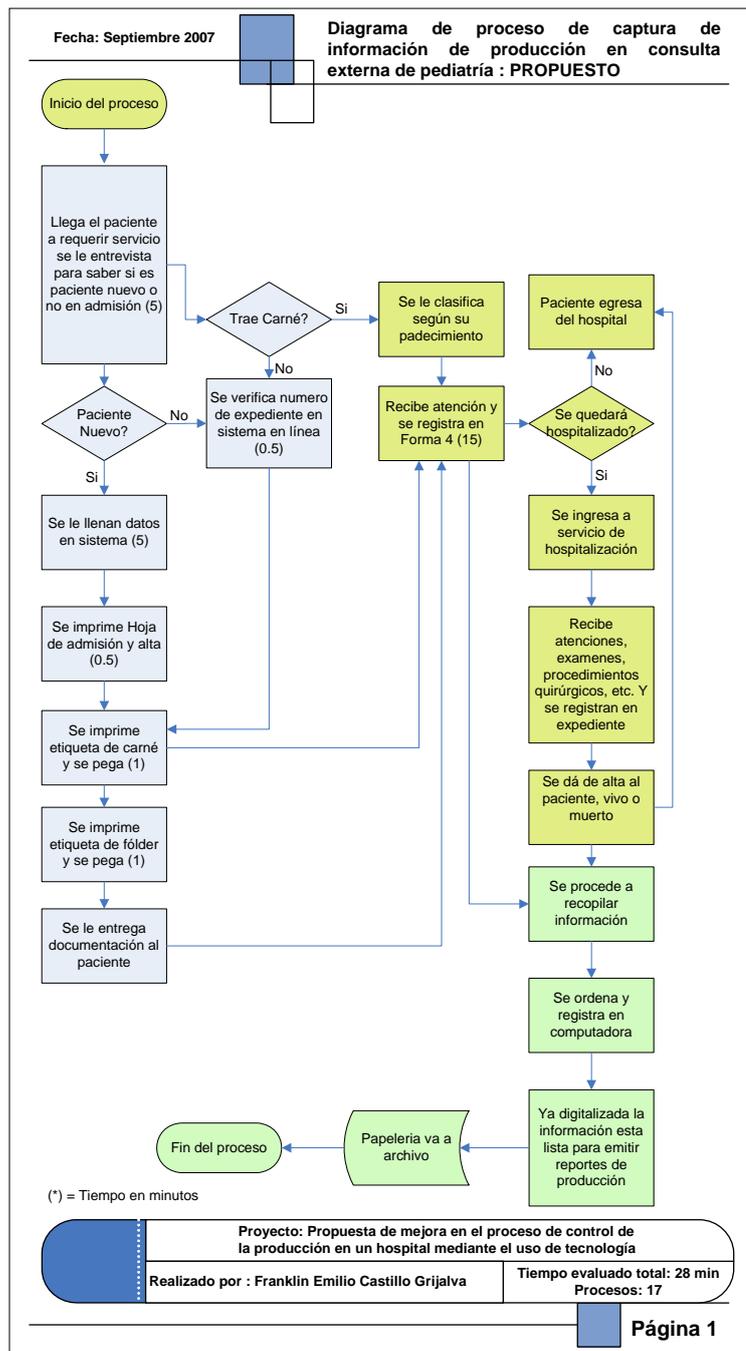


Figura 10A. Diagrama de flujo del proceso actual de captura de información en admisión de emergencia de pediatría.

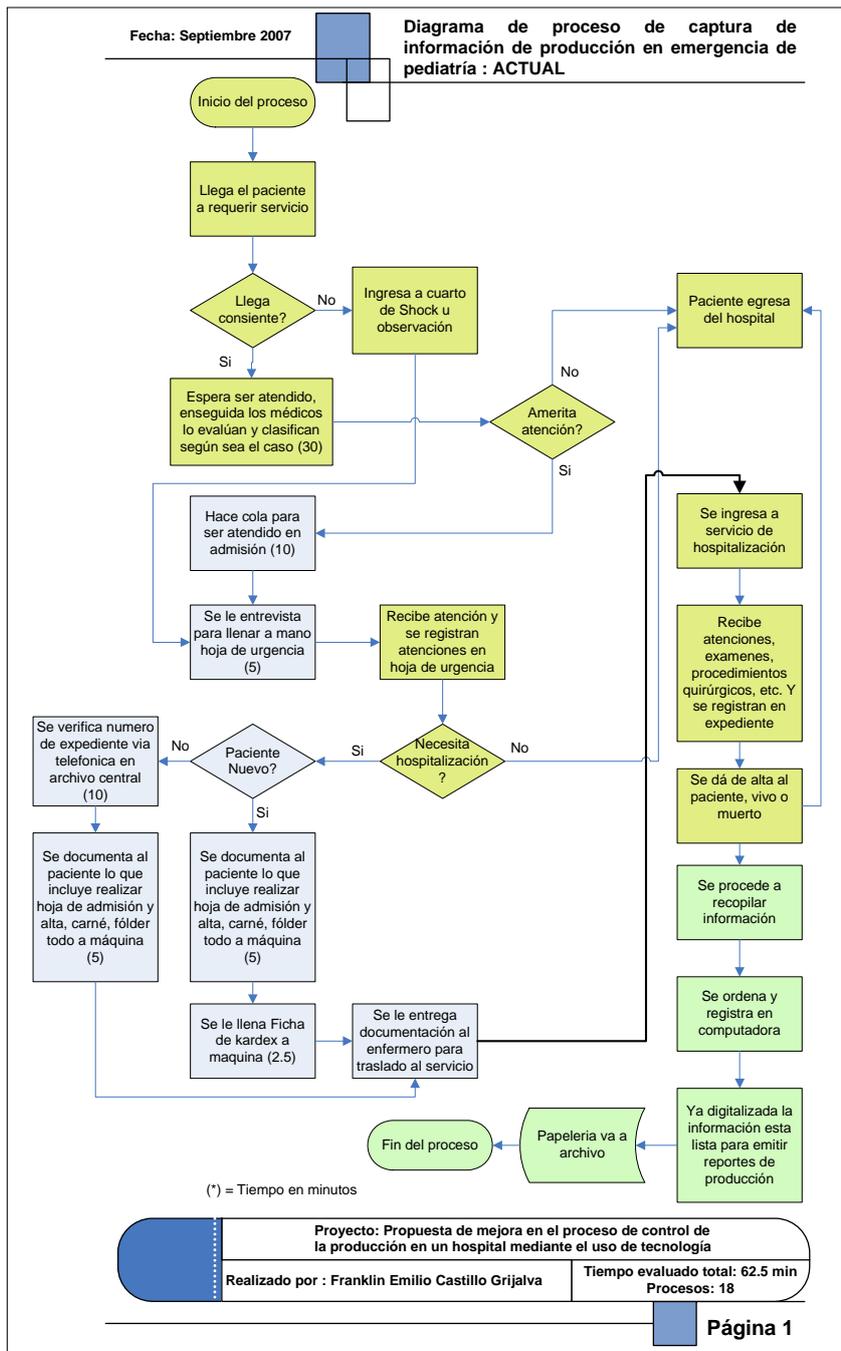
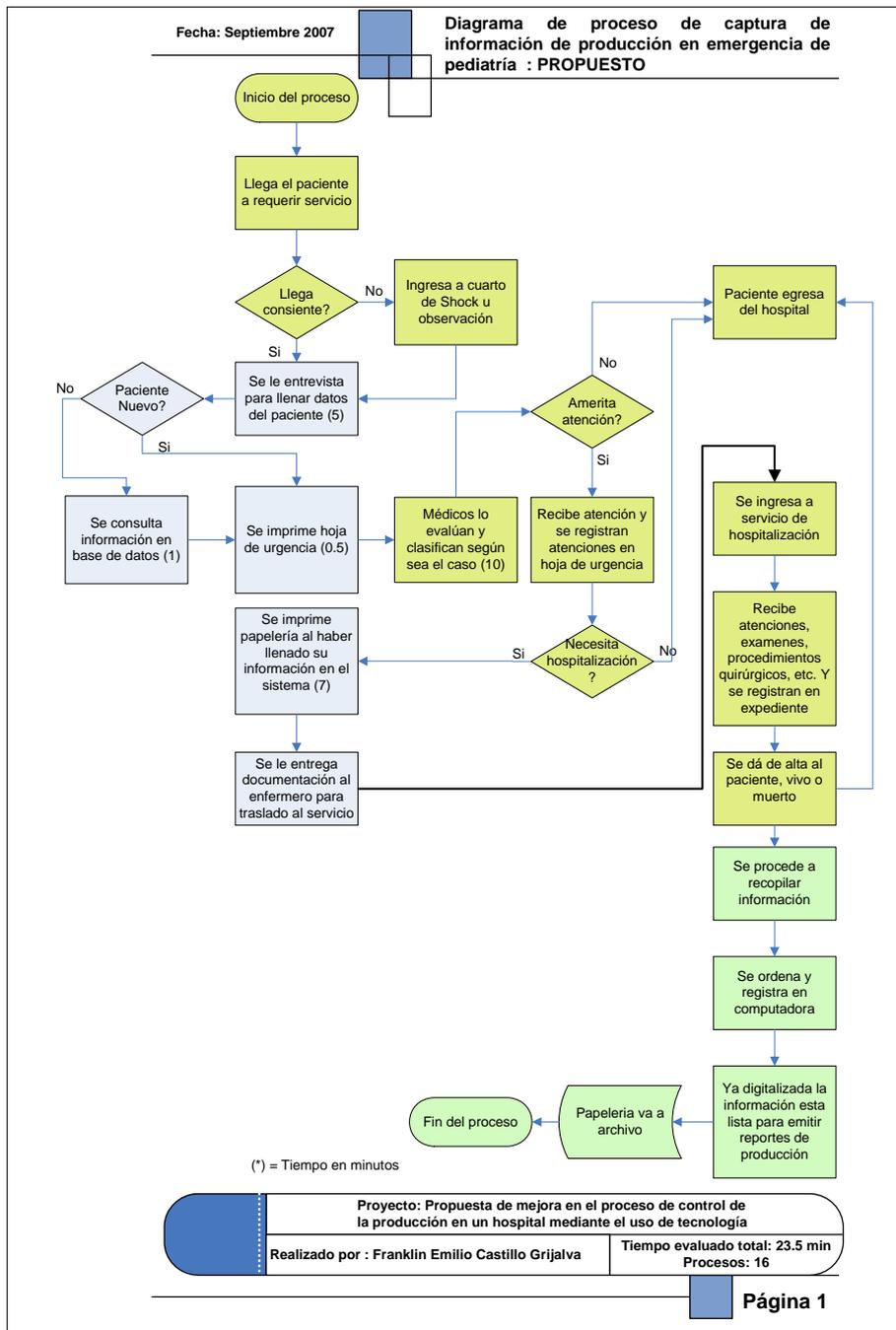


Figura 10B. Diagrama de flujo del proceso propuesto de captura de información en admisión de emergencia de pediatría.



3.1.2. Área de maternidad

3.1.2.1. Diagramas de flujo del proceso actual y propuesto

Figura 11A. Diagrama de flujo del proceso actual de captura de información en admisión de consulta externa de maternidad.

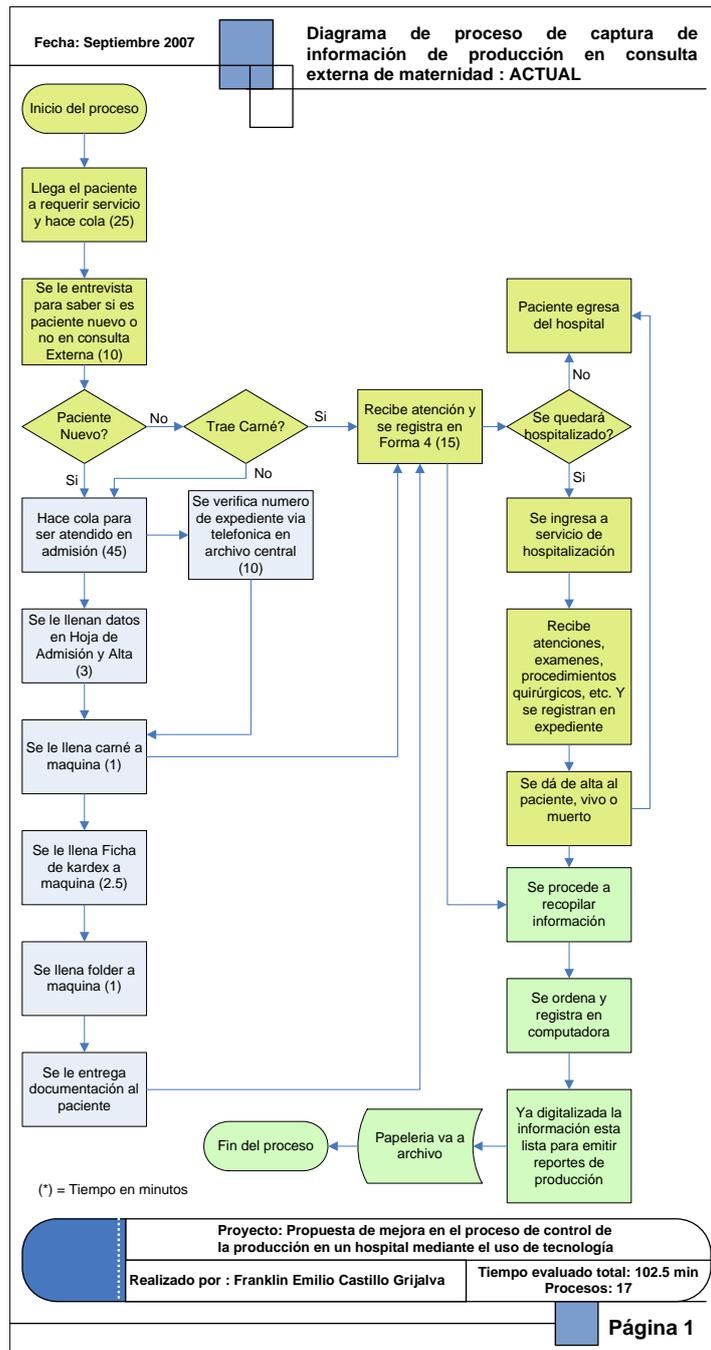


Figura 11B. Diagrama de flujo del proceso propuesto de captura de información en admisión de consulta externa de maternidad.

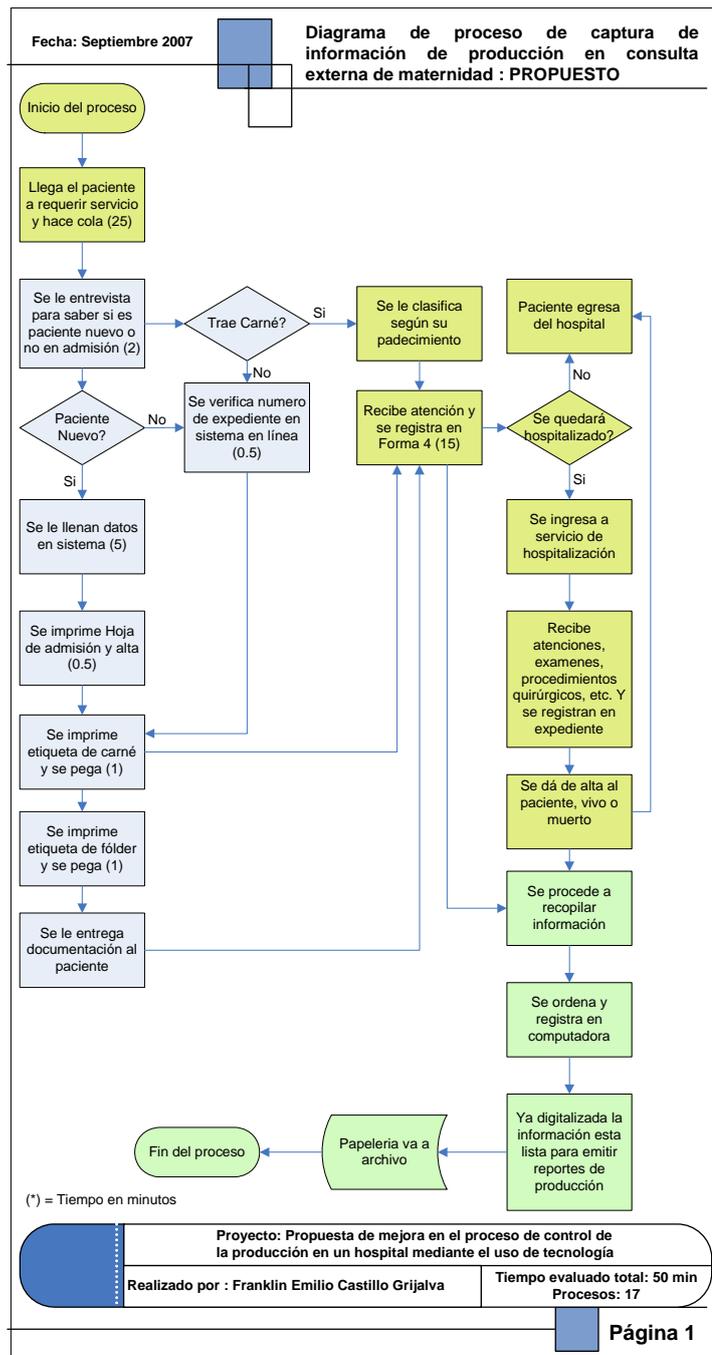


Figura 12A. Diagrama de flujo del proceso actual de captura de información en admisión de emergencia de maternidad.

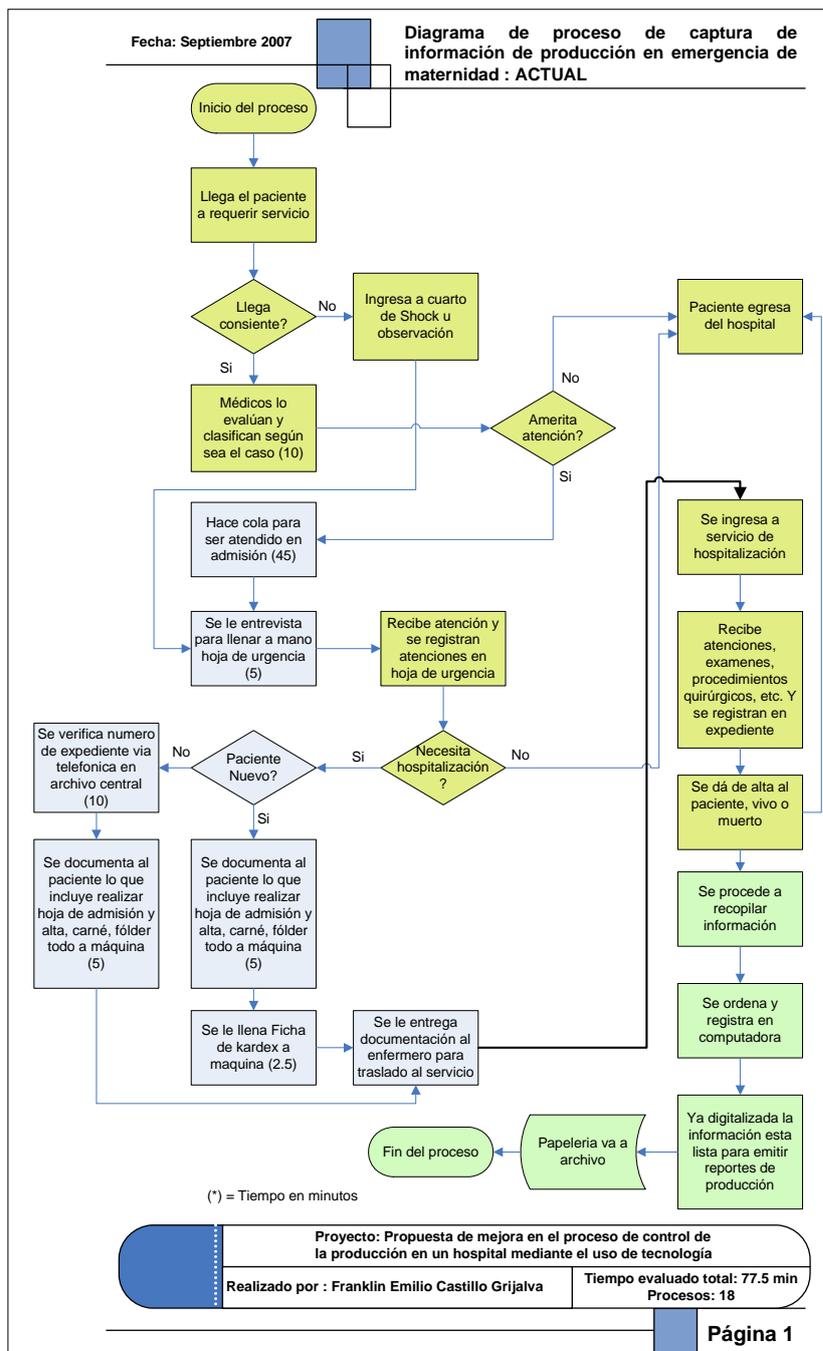
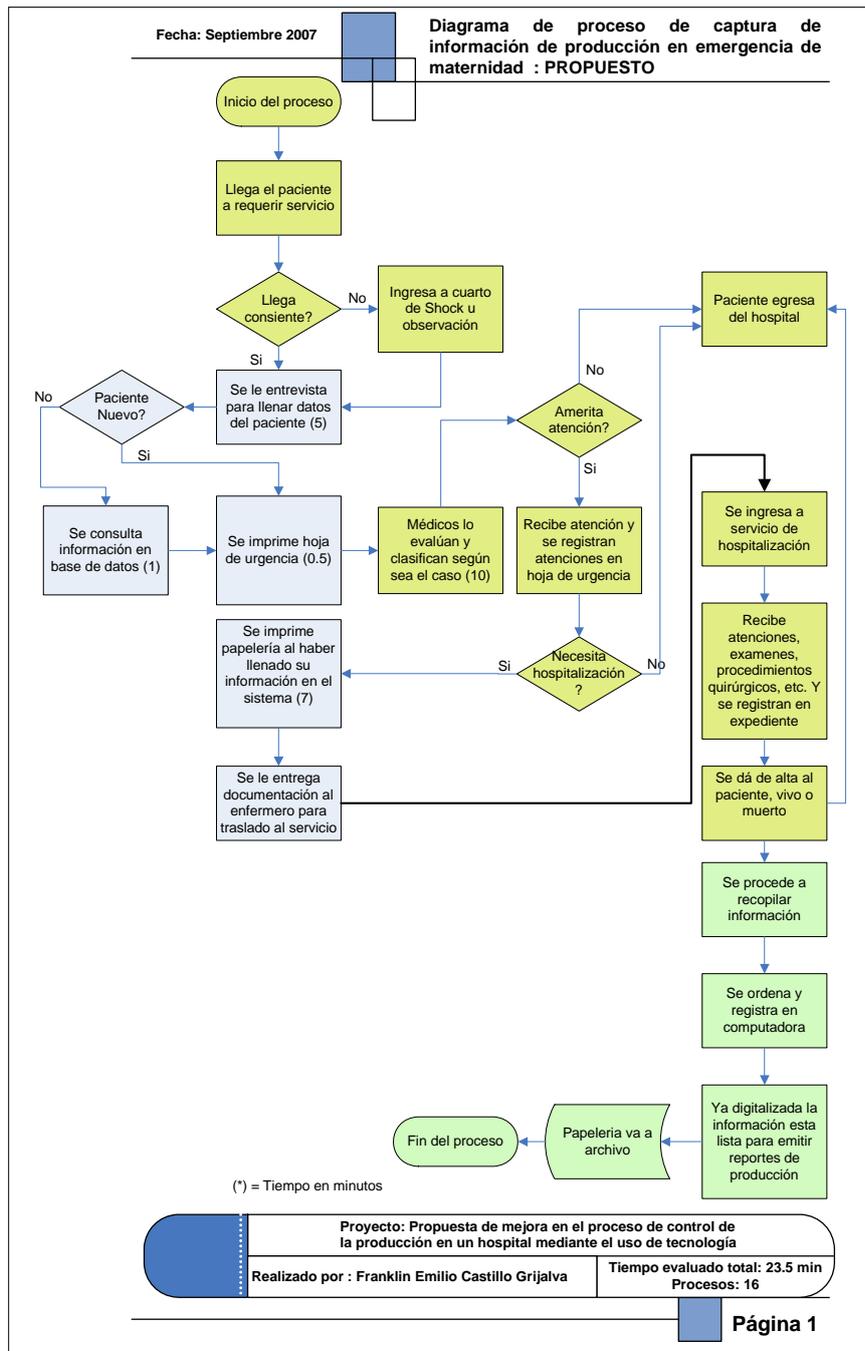


Figura 12B. Diagrama de flujo del proceso propuesto de captura de información en admisión de emergencia de maternidad.



3.1.3. Área de adultos

3.1.3.1. Diagramas de flujo del proceso actual y propuesto

Figura 13A. Diagrama de flujo del proceso actual de captura de información en admisión de consulta externa de adultos.

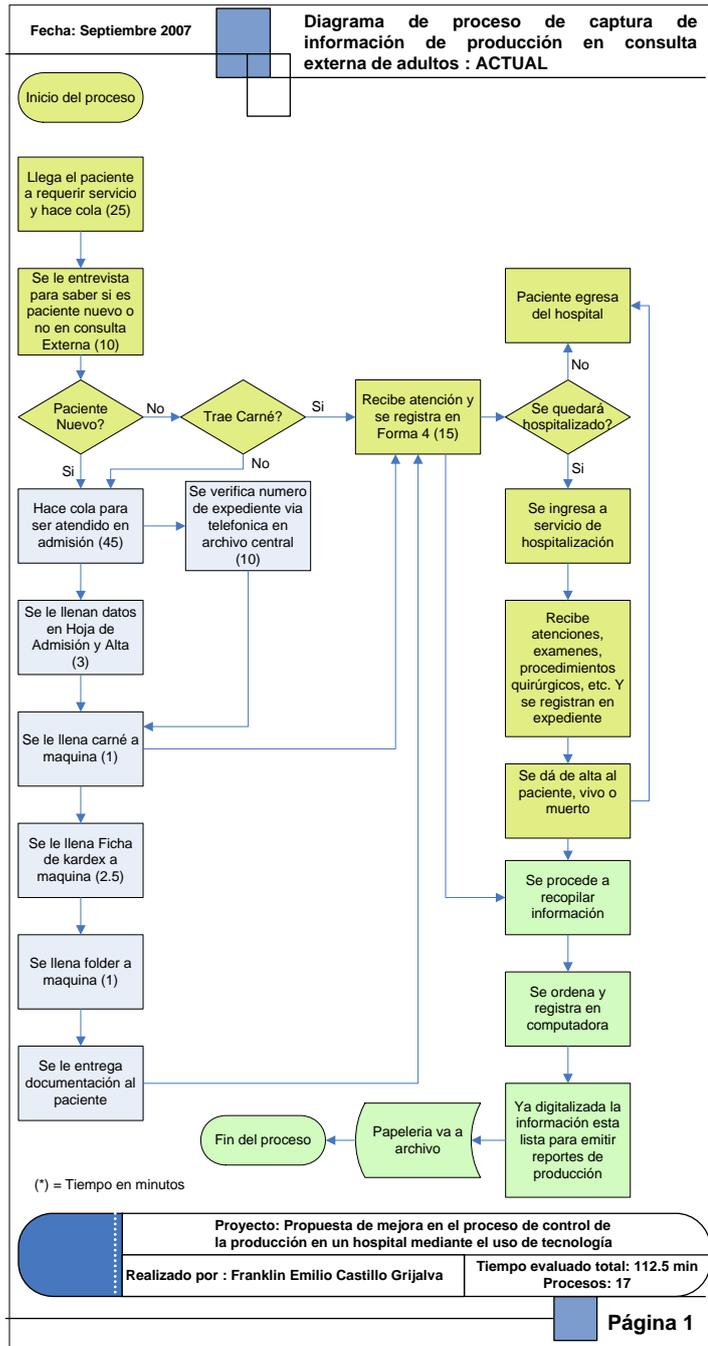


Figura 13B. Diagrama de flujo del proceso propuesto de captura de información en admisión de consulta externa de adultos.

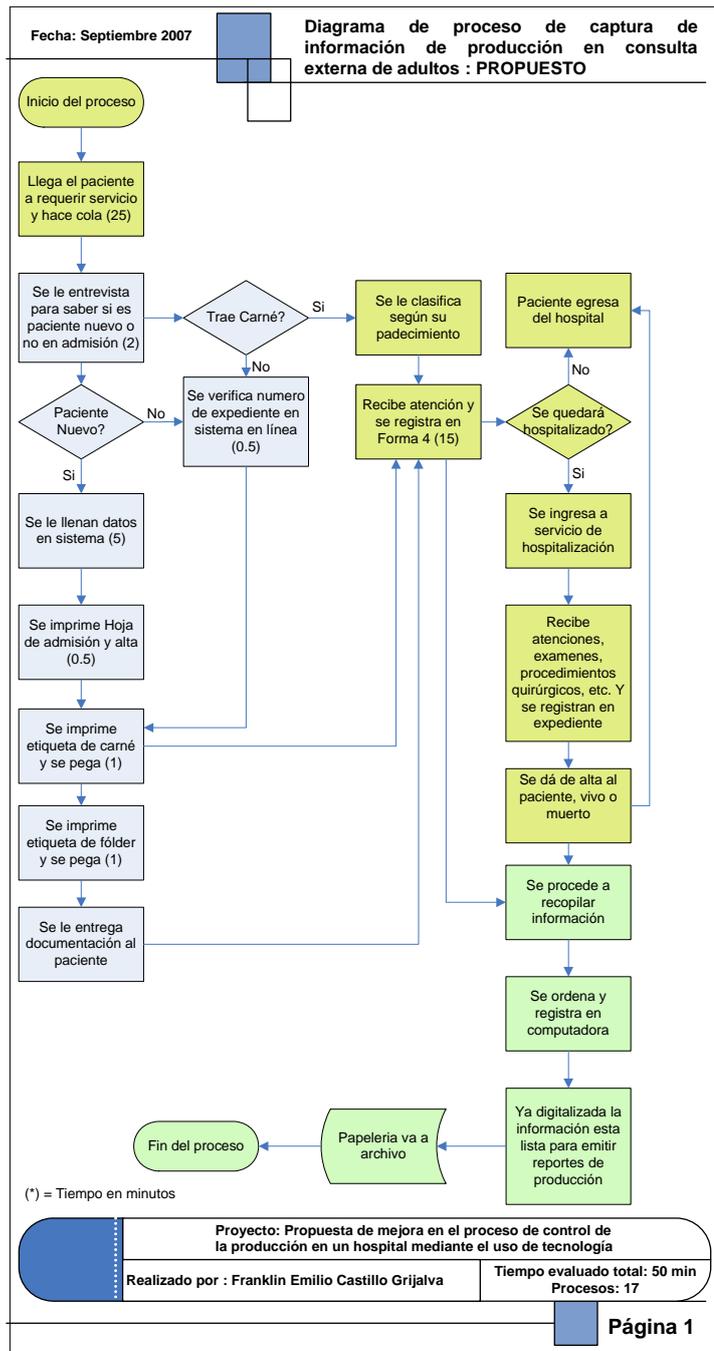


Figura 14A. Diagrama de flujo del proceso actual de captura de información en admisión de emergencia de adultos.

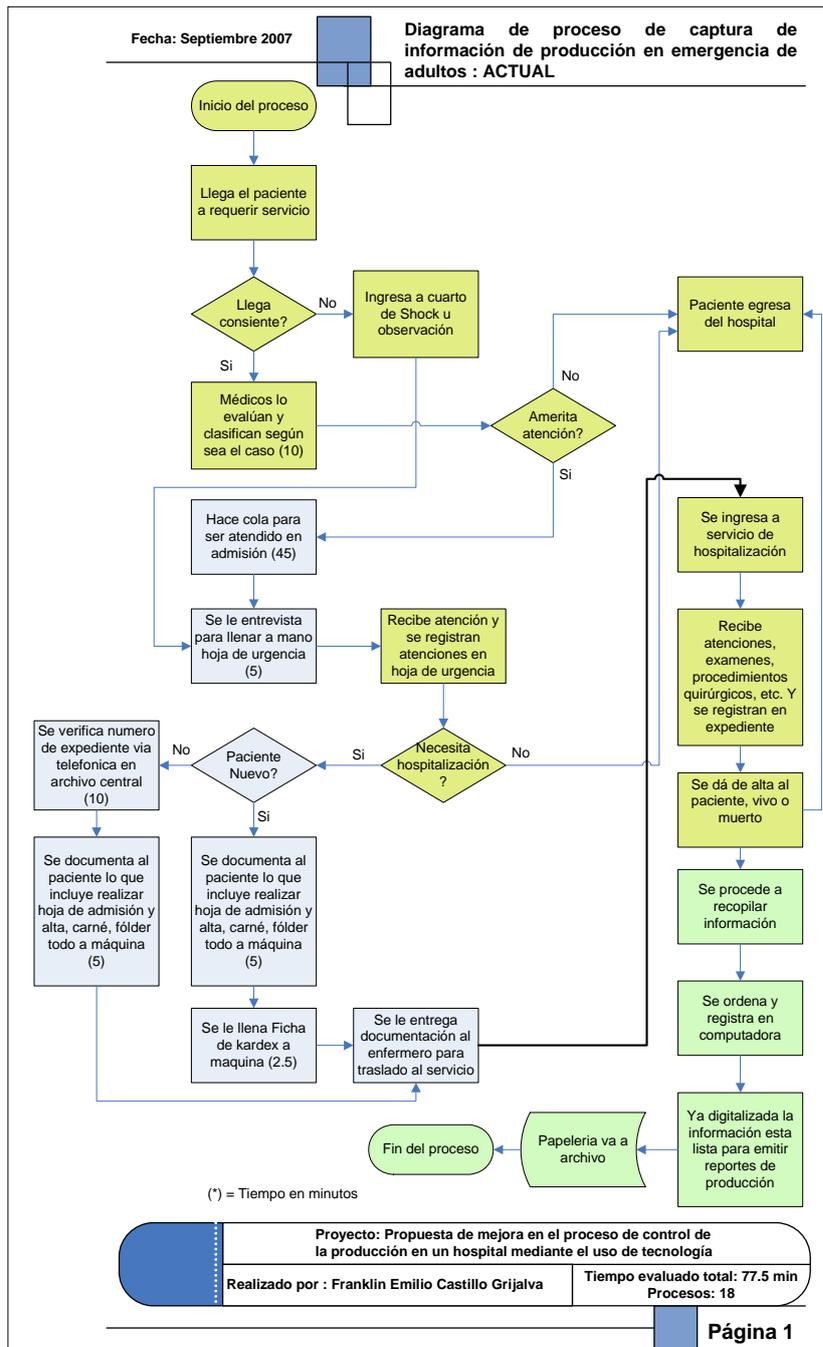
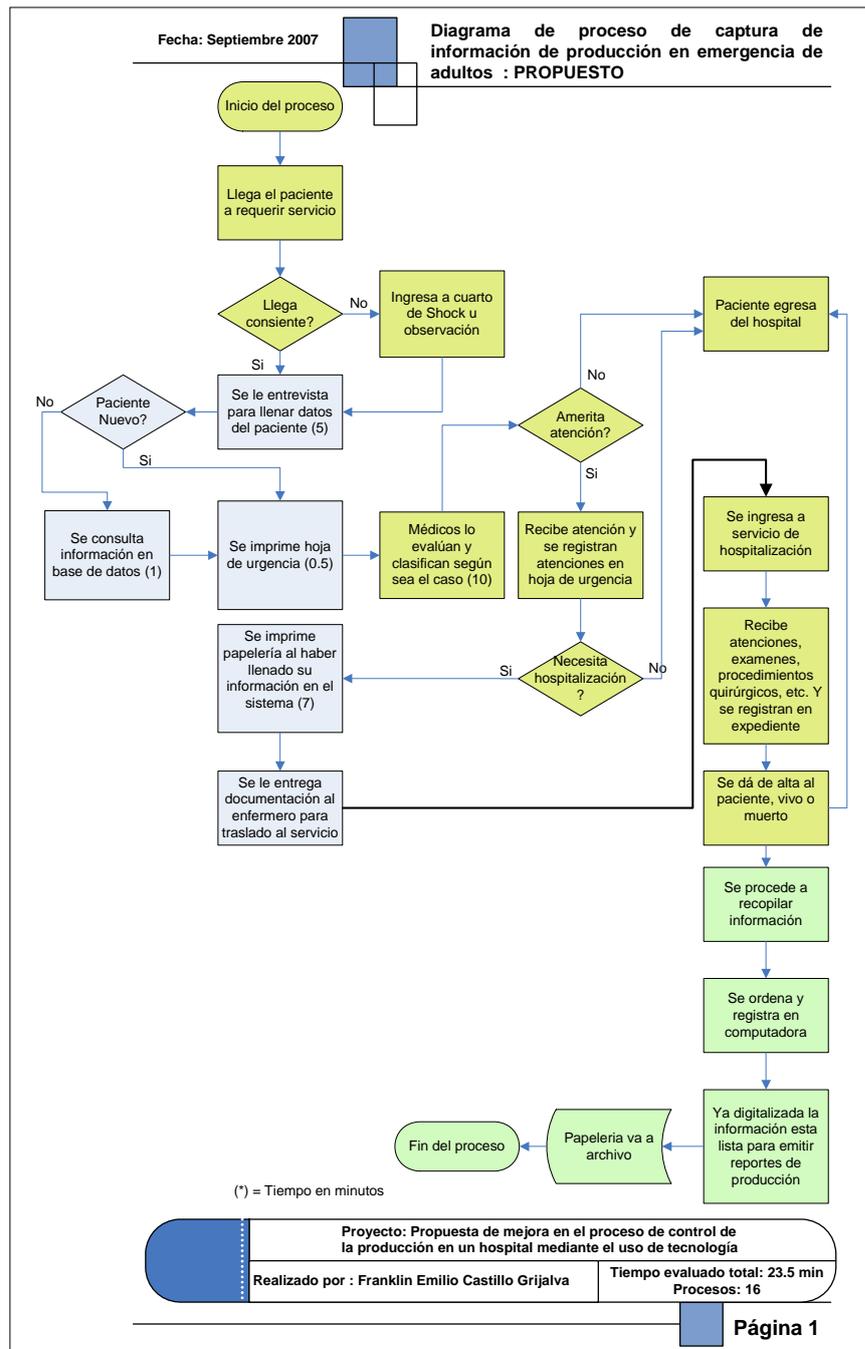


Figura 14B. Diagrama de flujo del proceso propuesto de captura de información en admisión de emergencia de adultos.



3.2. Medios necesarios para funcionamiento

3.2.1. Infraestructura

Al hablar de infraestructura nos referimos a establecer si los sitios actuales o espacios físicos dentro del edificio de cada área donde se ubican las personas que intervienen en el proceso, están siendo adecuadas a la necesidad y funcionales para el proceso, proponiendo la implementación de obra civil si fuera necesario. Esto es de vital importancia ya que como se podrá ver más adelante y tomando como base los anteriores diagramas, el primer contacto con la información del paciente, no puede ir en medio ni al final no solo del proceso sino en el orden lógico de la ubicación de las áreas.

Para el anterior análisis se tomarán en cuenta las siguientes áreas que intervendrán en el proceso:

- Admisiones de pacientes en Emergencias de Adultos, Pediatría y Gineco-obstetricia.
- Admisiones de pacientes en Consulta Externa de Adultos, Pediatría y Gineco-obstetricia.
- Registros médicos y Estadística
- Unidad de Informática.

3.2.1.1. Modificación de áreas

Área de adultos

Emergencias: Se pudo constatar que el área de admisión de pacientes en la emergencia cuenta con una oficina lo suficientemente grande, construida en concreto y block, con puertas de metal y balcones, esta ubicada contiguo a la

puerta de ingreso lo cual la ubica en el principio del proceso por lo que concluimos que no necesita modificaciones de infraestructura u obra civil.

Consulta externa : Dado el volumen de personas que diariamente visitan la consulta externa de adultos, el área cuenta con suficiente espacio y una sala de espera con capacidad para albergar aproximadamente 50 pacientes, con un área de atención con capacidad de 4 o hasta 5 estaciones de trabajo para la toma de datos de los pacientes, es importante mencionar que en esta ubicación se encuentra la jefatura de la sección de admisiones, por lo cual se cuenta con una bodega de papelería y un espacio considerable para el receso del personal.

En cuestión de su construcción, también se constató que recientemente se instalaron puertas de metal reforzadas, balcones y rejas previniendo cualquier acto vandálico, todas sus instalaciones cuentan con ventilación e iluminación natural y artificial suficiente por lo que concluimos que el área es adecuada por lo que no necesita modificaciones de infraestructura u obra civil.

Área de pediatría

Emergencia :

Al hacer un diagnóstico de la distribución de las áreas en la emergencia de pediatría se pudo constatar que el área donde actualmente se ubica la admisión no cumple su objetivo de tener el primer contacto con las personas por lo que se propone en infraestructura lo siguiente:

- Construcción de una garita de seguridad no tan grande ni lujosa como la existente en la emergencia de pediatría.
- Negociación del Área que actualmente ocupa una farmacia del patronato para poder cambiar la admisión a dicha área.

- Cambiar la Farmacia del patronato a donde actualmente está la garita de seguridad ya que el área es inclusive más grande, igualmente segura y dá a la calle lo que les ayudaría para atender al público (mediante ventanilla) sin necesidad de que entren a la emergencia que es la excusa principal que utiliza la gente para entrar en grupo con el paciente accidentado.
- Ampliación de ventanilla en la farmacia (banco de medicamentos) a donde se cambiaría la admisión.
- La actual oficina de admisión quedaría para jefatura o para captura de datos estadísticos, diagnósticos y de otro tipo ya que cuenta con punto de red e instalación eléctrica.

Las razones primordiales por lo que se proponen los cambios en infraestructura son los siguientes:

- En la garita no se requiere tanta comodidad ya que esto hace que se pierda el objetivo primordial de la seguridad.
- El cambio de la farmacia al lugar propuesto facilita el comercio con el público externo sin variar demasiado sus condiciones y evita el ingreso de público innecesario para la atención del paciente (ya que solo se permite entrar a un familiar por paciente)
- El área a ubicar es un área logísticamente adecuada ya que tiene el primer contacto con las personas debido a que está contiguo a la entrada.
- Está en la parte de afuera de la emergencia y dentro del hospital.
- Es un área amplia para colocar 2 ventanillas de atención.
- Es un área que no necesita de remodelación y es segura para resguardo del equipo y papelería.
- Estaría al alcance de la oficina de seguridad.
- Es un área subutilizada.

Figura 15. Áreas incluidas en las propuestas de remodelación emergencia de pediatría



Se propone que esta farmacia se pase al local de la garita en la emergencia de pediatría para que capte clientes externos e internos.



Se propone la creación de una nueva garita más sencilla y que cumpla con el objetivo

CONSULTA EXTERNA :

Se propone que se invierta en infraestructura lo siguiente:

Habilitar del área donde se guardan los paquetes de las personas de forma que se convierta dicha área en la oficina de admisión y que el área de paquetes sea colocada en un área donde se encuentran desperdicios de materiales por las siguientes razones:

1. Es un área logísticamente adecuada ya que tiene el primer contacto con las personas debido a que está contiguo a la entrada.
2. Está en la parte de afuera de la consulta externa y dentro del hospital.
3. Es un área amplia para colocar varias ventanillas de atención.
4. Es un área de fácil remodelación y que podría ser muy segura para resguardo del equipo y papelería.
5. Está a la par de la oficina de seguridad.
6. Es un área subutilizada.

Se propone que el área de admisión se eleve un poco del techo por lo menos a 2.70mts. ya que el techo está aproximadamente a 1.80mts., se instale un balcón pequeño y una puerta más segura o una reja para evitar que ingrese gente en el día y en horarios que no sean de atención.

Figura 16. Áreas incluidas en las propuestas de remodelación consulta externa de pediatría



Actualmente área de paquetes pero se propone convertirla en área de admisión.



Se propone convertir este espacio en área de paquetes. Debido a que actualmente es un tiradero de materiales sobrantes (estado actual)

ÁREA DE MATERNIDAD

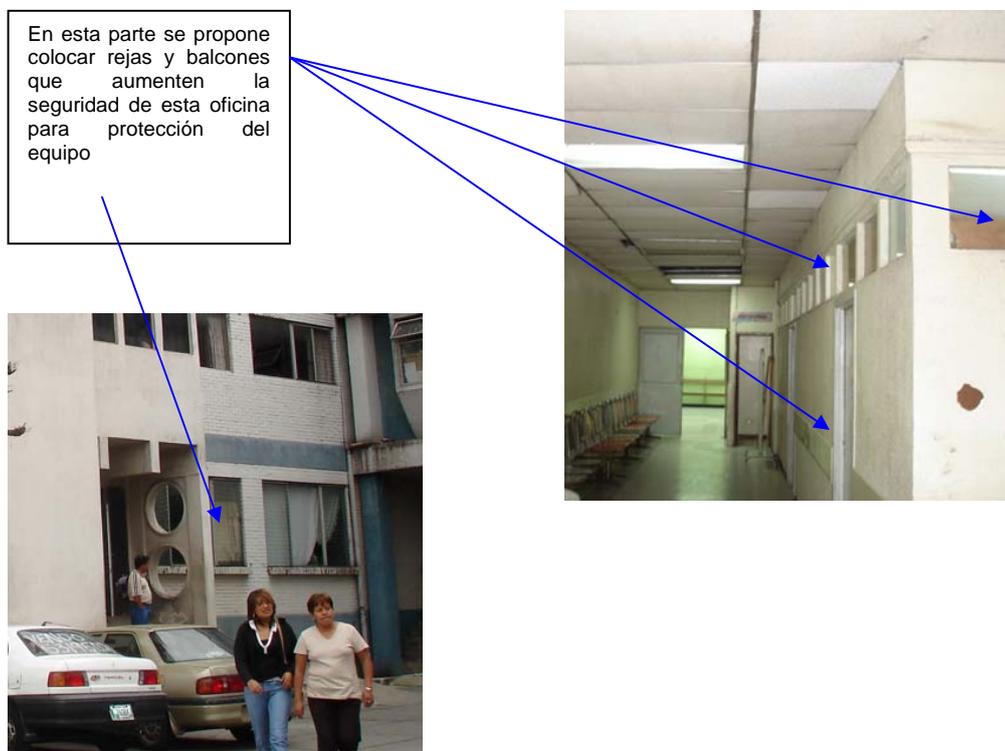
EMERGENCIA:

En el área de emergencia en lo referente a admisión, en base a lo observado, se propone que lo que necesita modificarse en infraestructura es únicamente, lo siguiente:

- Colocar un balcón para protección del equipo a instalar posteriormente, tanto de conectividad a la red, como equipo de cómputo.

- Colocar rejas en la parte externa de la oficina de admisión ya que las divisiones y puerta son de madera lo cual no ofrece seguridad al equipo a instalar.

Figura 17. Áreas incluidas en las propuestas de remodelación emergencia de maternidad (colocacion de rejas)



CONSULTA EXTERNA:

Actualmente, existe un pequeño kiosco donde se llena a máquina la información de las personas que ingresan por esta área para ser documentados y atendidos, en esta parte se propone los siguientes cambios en cuanto a infraestructura :

- Colocar rejas que protejan el kiosco desde el techo de concreto hasta el piso, para evitar el robo o deterioro del equipo a ser ubicado en dichas áreas.
- Colocación de tomacorrientes inexistentes actualmente debido a que no necesitaban del uso de la energía eléctrica anteriormente.

REGISTROS MÉDICOS Y ESTADÍSTICA

Después de haber observado dicha área se pudo observar que cuentan con instalaciones con características adecuadas para el funcionamiento, que cuenta con una infraestructura de concreto, puertas de metal reforzado, balcones, con espacio para ubicar aproximadamente 10 personas con sus escritorios y equipo de computación, sin incluir la oficina del jefe, el área cuenta con 4 puntos de red de cableado estructurado, mismos que deben ser usados para correr la aplicación propuesta.

Por lo observado se puede concluir que a mediano plazo lo único que necesita ésta área es expandir su conectividad a más estaciones, es decir conectar a las demás estaciones de trabajo si fuera necesario o por el incremento del volumen de la información.

UNIDAD DE INFORMÁTICA

En esta área ubicada en el sótano, contiguo a la dirección y al centro de las oficinas administrativas, cuenta con infraestructura moderna con oficinas de vidrio, con estructuras de aluminio, cableado estructurado con varios puntos de conectividad con la red (por el momento 3 puntos internos) aparte el punto que alimenta el servidor actual con los *switches* de distribución de señal, ya que

aquí se encuentra ubicado el módulo de conectividad actual que incluye 24 puntos de red en diferentes áreas del hospital (la mayoría administrativas), no obstante por el momento ninguna en las áreas de interés para el presente proyecto que se plantea.

En vista de lo anterior y teniendo en cuenta que se encuentra en un área que cuenta con seguridad podemos concluir que *no necesita modificaciones en lo referente a infraestructura u obra civil.*

3.2.1.2. Instalación de redes

Para la instalación de las redes se propone la instalación del *backbone* de distribución de señal, cuyo punto de partida sea el centro de cableado actual el cual se ubica en la unidad de informática en el sótano del hospital, contiguo a las oficinas administrativas.

Se propone que salga de esta área el *backbone* de fibra óptica debido a que aquí se ubicaría principalmente al personal necesario y capacitado para controlar y administrar la red, también debido a que las distancias para llegar a los puntos de captura de la información se encuentran ubicados a más de 90 metros lo cual imposibilita la llegada de la señal por medio de cable UTP.

Tanto en la salida o partida de la fibra óptica como para la llegada de la fibra óptica, la red va acoplada a los *switches* de distribución de señal los cuales llevan la señal por medio de cableado estructurado tipo UTP categoría 5e, hasta el punto o toma de señal, conectándolos por medio de una extensión (patch cord) en las tarjetas de red *ethernet* NIC de las computadoras, en nuestro caso las admisiones de consultas externas y emergencias.

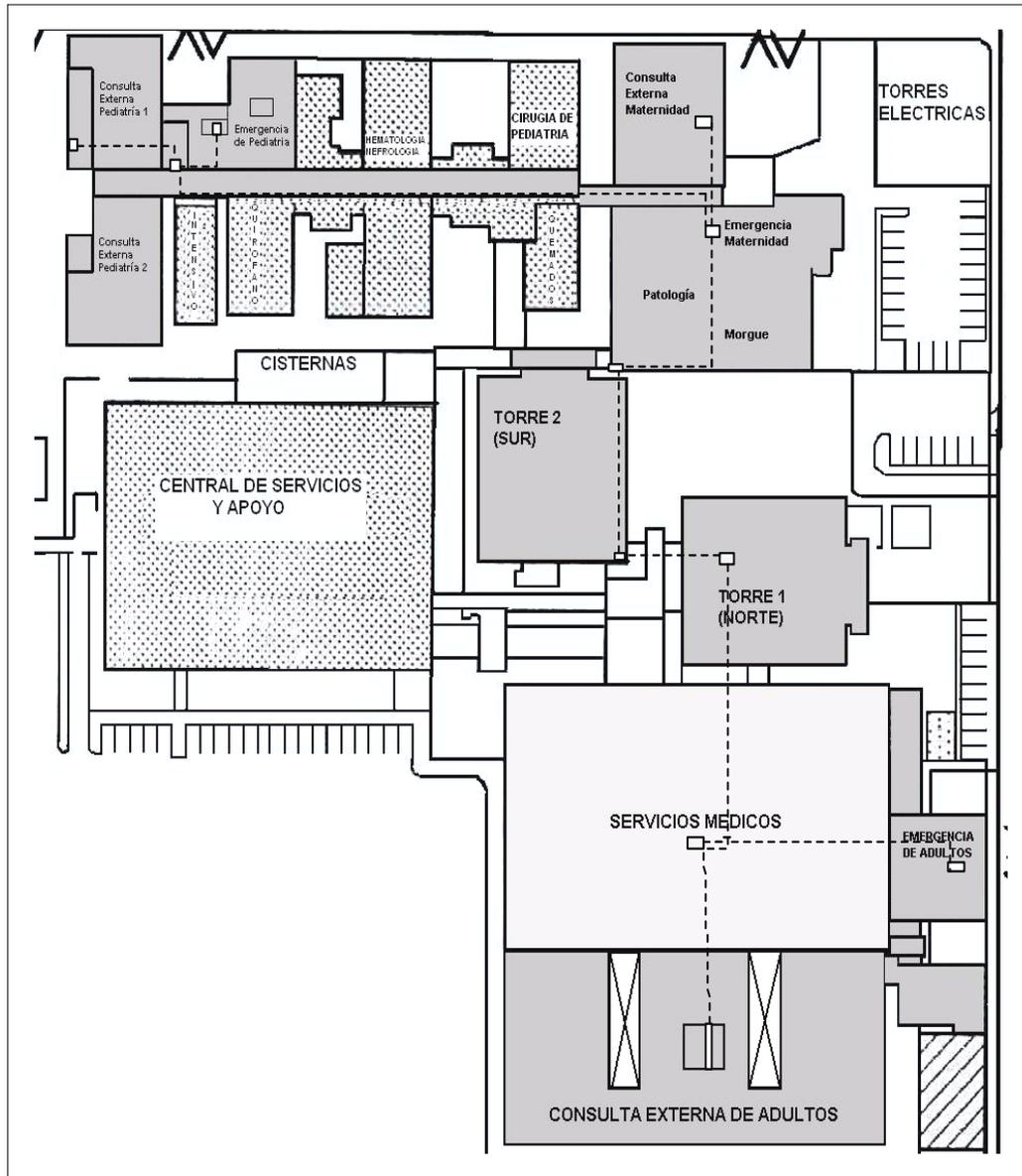
La distribución de red en los lugares de trabajo refiriendonos específicamente a las ubicaciones del personal de admisiones, registros médicos e informática, se debe realizar en *topología* de estrella, distribuida por *switches* en cascada donde sea necesario ya que es la más adecuada para optimizar la conectividad, usando para su interconexión en las computadoras direcciones fijas en el protocolo TCP/IP para tener mejor control y bloquear direcciones no permitidas.

3.2.1.2.1. Planos y diseños

Por la magnitud del edificio que ocupa el hospital, se ilustrará un plano global del hospital, delimitando el recorrido de la fibra óptica, estableciendo los puntos de partida, ductos de trayecto de la fibra óptica, registros, centros de cableado y el cableado de distribución hacia las tomas de señal en las áreas de adultos, pediatría y maternidad.

La línea punteada, delimita la distribución y el paso del *backbone* entre los edificios hasta llegar a los centros de cableado, donde se distribuirán a los puntos ubicados en las admisiones de las diferentes consultas externas, así como las admisiones de pacientes en las emergencias de cada área.

Figura 18. Plano de recorrido de cableado estructurado



3.2.1.3. Costos de inversión de infraestructura
3.2.1.3.1. En modificación de áreas

A continuación se tabulan los costos relacionados con infraestructura en modificación de áreas:

Tabla I. Costos de inversión de infraestructura en modificación de áreas.

ÁREA A MODIFICAR	MODIFICACIONES NECESARIAS	VALOR EN Q.
<i>Emergencia de Pediatría</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de garita de block, colocación puerta de metal, balcón. • Creación de ventanilla de atención, con balcón y vidrio blindado. • Ampliación de ventanilla de atención para nueva admisión. 	Q. 15,700.00
<i>Consulta Externa de Pediatría</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza, extracción de desechos, colocación de piso, apartados de guarda paquetes y puerta de metal e iluminación. • Subir techo área admisión, colocación de cielo falso, iluminación, instalación de balcón y puerta de metal. 	Q. 22,000.00
<i>Emergencia de Maternidad</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Colocación de balcones y enrejado total del área. 	Q. 3,700.00
<i>Consulta Externa de Maternidad</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Colocación de Rejas al kiosco de admisión de consulta externa de maternidad. • Colocación de instalación eléctrica (iluminación y tomacorrientes). 	Q. 3,500.00
TOTAL DE COSTOS DE INVERSIÓN EN MODIFICACIÓN DE ÁREAS:		<u>Q. 44,900.00</u>

3.2.1.3.2. En la instalación de las redes

A continuación se tabulan los costos relacionados con instalación de redes:

Tabla II. Costos de inversión de instalación de redes de comunicación.

TIPO DE INSTALACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALOR EN Q.
<i>Conectividad de backbone de fibra óptica</i>	Instalación de 3 líneas de fibra óptica estructurada e instalada en tubo metálico: Maternidad (150 mts.) Pediatría (250 mts.) Adultos (125 mts.)	Q. 31,356.00
<i>Conectividad de Centros de Cableado y puntos de red</i>	Instalación de 3 patch panel de fibra óptica, 3 patch panel de cable UTP y de puntos de red en cable UTP para admisiones de consulta externa y emergencias : Maternidad (3 puntos de red) Pediatría (5 puntos de red) Adultos (7 puntos de red) Información de pacientes (3 puntos de red)	Q. 13,400.00
<i>Equipo de conectividad de centros de cableado y distribución de señal</i>	3 <i>switches</i> de 16 puertos. 6 media converter (convertidor de señal de fibra optica a UTP) 3 de partida y 3 de llegada a los centros de cableado. Ambos equipos de marca reconocida fabricado bajo normas de calidad internacionales.	Q. 19,489.00
TOTAL DE COSTOS EN REDES :		<u>Q. 64,245.00</u>

3.2.2. Equipos

3.2.2.1. Servidores

Se deberá adquirir un servidor de base de datos que esté provisto de componentes originales, que sea de marca reconocida y que su tecnología sea adecuada para no caer en obsolescencia por lo menos en un período de 5 años. Se propone la siguiente configuración:

Tabla III. Configuración mínima del servidor a adquirir.

Componente	Descripción
Monitor	CRT 15" de la misma marca del equipo
Procesadores	(2) Intel Xeon Dual de 3.0GHz mínimo
Memoria RAM	4GBytes DDR2 de 400MHz de Bus.
Memoria Caché	2 MBytes con un sistema de bus de 800MHz.
Discos Duros	4 Discos duros de 72GBytes en arreglo SCSI Ultra 320
Unidad Optica	DVD RW +/-
Unidad de Diskette	3.5"; 1.44MBytes
Unidad de Backup	Unidad de Datacartucho de 20/40GBytes.
Puertos	2 USB, 1 Serial, 1 Paralelo, 1 PCMCIA
Teclado y Mouse	Mouse Optico, ambos con Conectividad USB de la misma marca que el equipo
Tarjeta de Red	Tarjeta de red PCI-X 10/100/1000 MBPS
Tarjeta RAID	Tarjeta Add-in SCSI, Raid 5 con Backplane SCSI
Sistema Operativo	Microsoft® Windows Server 2003 Standard Edition

3.2.2.2. Computadores personales

Para los computadores personales se requiere que sean equipos de marca reconocida, no solo por la durabilidad sino por la garantía que se ofrece en este tipo de equipos, ya que al utilizar componentes de alta calidad, provoca un mejor rendimiento y la más alta tecnología para evitar su obsolescencia en un periodo aceptable. La cantidad de equipos se distribuirá en base al volumen de personal y de trabajo por área.

Se propone la siguiente configuración para todo el equipo :

Tabla IV. Configuración mínima del equipo tipo terminal a adquirir.

Componente	Descripción
<i>Monitor</i>	Tecnología CRT de 15"
<i>Procesador</i>	Intel dual core 2.0 GHz de Velocidad
<i>Memoria Ram</i>	512Mb DDR3 de 400MHz de velocidad
<i>Disco Duro</i>	SATA 80GBytes máximo
<i>Puertos</i>	6 USB, 1 Serial, 1 Paralelo
<i>Teclado y Mouse</i>	Conectividad USB
<i>Sistema Operativo</i>	Microsoft®Windows XP Professional

Los equipos serán distribuidos de la siguiente manera:

Tabla V. Distribución de equipo tipo terminal por áreas.

Lugar	Cantidad
<i>Admisión consulta externa de adultos</i>	5 (4 en estaciones de trabajo y 1 en Jefatura)
<i>Admisión emergencia de adultos</i>	2

CONTINÚA	
<i>Admisión de consulta externa de maternidad</i>	1
<i>Admisión emergencia de maternidad</i>	1
<i>Admisión consulta externa pediatría</i>	2
<i>Admisión emergencia de pediatría</i>	1
<i>Registros médicos y estadística</i>	4 (3 estaciones y 1 en jefatura)
<i>Unidad de Informática</i>	1 (estación de monitoreo)
<i>Información de pacientes</i>	2 (estaciones de información)
<i><u>Total de equipos para el proyecto</u></i>	<u>19</u>

3.2.2.3. Impresoras

Las impresoras que se recomienda utilizar, son las de tecnología láser, por la calidad, resolución de impresión, velocidad y costo por hoja relativamente bajo comparado con la baja calidad y velocidad que ofrecen las impresoras matriciales.

por las características propias de las fichas de los pacientes las cuales deterioran las impresoras, no se recomienda la impresión de carnés o fólder directamente en cartulina sino a través de etiquetas adheridas a los carnés y fólderes de expedientes para alargar la vida útil de las impresoras. Las características de la impresora propuesta son las siguientes:

Tabla VI. Configuración de las impresoras a adquirir.

Componente	Descripción
<i>Tecnología de impresión</i>	Láser monocromo
<i>Velocidad de impresión</i>	14 paginas por minuto

CONTINÚA	
Velocidad de procesador	23MHz como mínimo
Salida de la primera pagina en negro	< 10 segundos
Calidad de impresión	600 x 600 puntos por pulgada
Conectividad	Conectividad USB 2.0
Memoria	2 Mbytes
Tipos y tamaños de papel	Tipos: Normal, sobres, transparencias, cartulina, postales y etiquetas. Tamaños: carta, oficio, legal, ejecutivo, A4, A5
Capacidad de Impresión mensual	5,000 página
Compatibilidad	Windows 98, Me, 2000, XP de 32 bits
Alimentación eléctrica	110 a 127 VCA, 50/60 Hz

El número y distribución de las impresoras se recomienda que se haga de la siguiente manera:

Tabla VII. Distribución de impresoras por áreas.

Lugar	Cantidad
Admisión consulta externa de adultos	4
Admisión emergencia de adultos	1
Admisión de consulta externa de maternidad	1
Admisión emergencia de maternidad	1
Admisión consulta externa pediatría	1
Admisión emergencia de pediatría	1
Registros médicos y estadística	2
Unidad de Informática	1

CONTINÚA	
Información de pacientes	1
<u>Total de equipos para el proyecto</u>	<u>13</u>

3.2.2.4. Equipo de seguridad para el equipo

El equipo que se necesita para seguridad del equipo es el básico de protección contra picos de corriente y de pérdida de información al momento de suspenderse el flujo eléctrico llamado UPS por sus siglas en inglés (Uninterruptible Power Supply) unidad de poder ininterrumpida, con regulador de voltaje incorporado.

El equipo de protección eléctrica se deberá utilizar un estándar de 500 VA para los equipos personales o terminales y para el servidor de base de datos un mínimo de 3000 VA ya que se utilizará este mismo para proteger el equipo de distribución de señal de la red. Para el equipo de conectividad (*switches*) ubicados en los diferentes centros de cableado se requerirá de una unidad para cada área.

Tabla VIII. Especificaciones del equipo de protección eléctrica para computadoras personales.

Característica	Descripción
Compatibilidad de Voltaje	120V AC
Compatibilidad de Frecuencia	60Hz
Salida (VA)	500
Salida (watts)	300
Salida nominal de Voltaje	120V AC
Regulación de Voltaje	de Línea 120V 120V (-18%/+8%) y de Batería 120V +/- 5%
Frecuencia de Regulación	de Línea 60Hz +/- 10% y de Batería 60Hz +/- 0.5%
Salidas	de 3 a 6 NEMA 5-15P

CONTINÚA	
Conexión de Entrada	NEMA L5-30P
Largo de Cordón	6 PIES
Servicio Eléctrico Recomendado	15A, 120V
Tiempo de Carga	14 minutos a carga completa y 32 a media, mínimo
Tiempo de Respuesta de Supresión AC	Instantáneo
Velocidad de Transferencia de Corriente a Batería	de 2-4 milisegundos
Garantía Mínima	2 Años

Tabla IX. Especificaciones del equipo de protección eléctrica para servidor

Característica	Descripción
Compatibilidad de Voltaje	120V AC
Compatibilidad de Frecuencia	60Hz
Salida (VA)	3000
Salida (watts)	2400
Salida nominal de Voltaje	120V AC
Regulación de Voltaje	de Línea 120V 120V (-13%/+5%) y de Batería 120V +/- 5%
Frecuencia de Regulación	de Línea 60Hz +/- 10% y de Batería 60Hz +/- 0.5%
Salidas	4 NEMA 5-15R Y 4 NEMA 5-15/20R
Protección de Sobrecarga	35 ruptura de entrada y 2 de 15A de salida
Amperios de Entrada	22A, 2600watts
Conexión de Entrada	NEMA L5-30P
Largo de Cordón	8 PIES
Servicio Eléctrico Recomendado	30A, 120V
Tiempo de Carga	de 50Min a 1 Hora
Supresión de Picos AC	480 Joules
Tiempo de Respuesta de Supresión AC	Instantáneo
Velocidad de Transferencia de Corriente a Batería	de 2-4 milisegundos
Garantía Mínima	2 Años

El número de unidades de equipo de seguridad así como la distribución que se recomienda es el siguiente:

Tabla X. Distribución del equipo de protección eléctrica por áreas.

Lugar	Cantidad
<i>Admisión consulta externa de adultos</i>	5
<i>Admisión emergencia de adultos</i>	2
<i>Admisión de consulta externa de maternidad</i>	1
<i>Admisión emergencia de maternidad</i>	1
<i>Admisión consulta externa pediatría</i>	2
<i>Admisión emergencia de pediatría</i>	1
<i>Registros médicos y estadística</i>	4
<i>Unidad de Informática</i>	1
<i>Información de pacientes</i>	2
<i>Centros de cableado</i>	3
<u>TOTAL UPS 500 VA</u>	<u>22</u>
<i>Servidor y switches principales</i>	1
<u>TOTAL UPS 3000 VA</u>	<u>1</u>

3.2.2.5. Equipo de seguridad para los datos

Al referirse al equipo de seguridad para los datos, estamos hablando de los dispositivos encargados de resguardar la información generada por los que utilizan los sistemas informáticos, lo cual se realiza a través de copias diarias de seguridad y está orientada a almacenar en medios magnéticos, todos los datos para poder ser restaurados en un determinado momento que los equipos fallen por deterioro o malfuncionamiento derivado de la vida útil del mismo.

Lo anterior también puede ser llevado a cabo en varias réplicas de información es decir una copia de seguridad puede ser guardada en el un disco duro distinto pero en el mismo servidor de datos, una copia en otro equipo alterno o que trabaje sincronizado al servidor y finalmente extraída en los diferentes medios disponibles en la actualidad para almacenamiento voluminoso de información que se describirán a continuación.

3.2.2.6. Unidad de *data* cartuchos

La unidad de datacartucho se hace necesaria ya que es la unidad de cinta magnética que puede almacenar información, dependiendo el tipo de cinta puede almacenar entre 20 y 40 *Gigabytes*, lo cual garantiza un tamaño suficientemente extenso para realizar las copias de seguridad, es recomendable adquirirla con el servidor, para que venga integrada de una vez en el *hardware* ya que las unidades de este tipo externas son escasas, garantizando así también la calidad de funcionamiento de dicho *hardware*.

3.2.2.7. DVD-RW

Esta unidad debe estar de preferencia integrada en el servidor de base de datos para realizar backups o copias de seguridad con una capacidad menor o igual a 4.7 *Gigabytes*, con velocidad de escritura de 16x a 24x y debe ser de marca reconocida para garantizar su buen funcionamiento y su durabilidad, de preferencia deberá ser adquirido con el fabricante del servidor.

3.2.2.8. CD-R y CD-RW

Estas unidades pueden venir optativas en el servidor y en las terminales debido a que por las características de la distribución de la información, el *software*

puede ser trasladado por medio de la red o instalado remotamente, o bien por dispositivos de memoria USB. La unidad descrita anteriormente puede absorber a las de CD-ROM o Quemadoras de CD-ROM, ya que dichas unidades pueden realizar la misma acción que estas sin necesidad de comprarlas aumentando el costo aunque sea en mínima parte.

3.2.2.9. Costos de inversión en equipos

A continuación se tabulan los costos de Inversión en Equipos :

Tabla XI. Costo de inversión en equipo de cómputo.

TIPO DE EQUIPO	DESCRIPCIÓN	VALOR EN Q.
SERVIDORES	1 Servidor de base de datos con las características especificadas.	66,725.00
COMPUTADORES PERSONALES	19 Computadoras personales con las características especificadas.	131,670.00
IMPRESORAS	13 Impresoras Tecnología Laser	20,800.00
PROTECCIÓN ELÉCTRICA	22 UPS de 500 VA 01 UPS de 3000 VA	8,910.00 5,867.00
UNIDADES DE LECTURA Y ALMACENAMIENTO MASIVO	01 Unidad de Data Cartucho 01 Unidad de DVD-RW de 16x a 24x 01 Unidad de CD-R 01 Unidad de CD-RW	Valor Incluido en el del servidor.
	<u>TOTAL COSTO DE INVERSIÓN EN EQUIPOS DE CÓMPUTO</u>	<u>233,972.00</u>

3.2.3. Software

Al hablar de *software* nos referimos en general a toda la plataforma de programas que utilizará el sistema que es necesario para agilizar los procesos y comienza desde el sistema operativo que tendrá cada computadora, seguidamente el lenguaje de programación donde se realizará el sistema adecuado a las necesidades del hospital, la base de datos que se utilizará para guardar dicha información y el *software* reporteador el cual tendrá la labor final de salidas de la información de los ordenadores.

El sistema que se realizará para el manejo de la información de los pacientes, es la razón de ser de la propuesta de mejora en los procesos de captura de la información de productividad, por lo tanto deberá requerir un análisis adecuado a nivel profesional y bajo los estándares óptimos de calidad y de funcionamiento, debiendo incluir su propia seguridad de forma versátil e inviolable para resguardar la propiedad de los datos a nivel interno y externo de la institución.

3.2.3.1. Sistemas operativos

Entre las ventajas mencionadas en el segmento de la selección del equipo de cómputo, podemos mencionar que el equipo original, trae incluido el *software* original del sistema operativo *windows XP service pack 2* por lo que no es necesario la adquisición por aparte la cual elevaría el costo del proyecto en esta parte por la cantidad de equipo que se hace necesario.

Para el Servidor de Base de datos se deberá adquirir incluido el precio de *Microsoft Windows 2003 Server* en su versión estándar ya que esta protegerá la

utilización de cualquier versión anterior como la que se debe utilizar en este servidor como lo es *Microsoft Windows 2000 server, service pack 4*; las razones son sencillas, esta versión no requiere de gastos extras en licenciamiento por cada terminal mientras que por el sistema operativo anterior, se tendría que colocar una licencia extra de conectividad por cada pc lo cual encarecería demasiado la adquisición.

3.2.3.2. Software para el desarrollo de aplicaciones

Para el desarrollo de aplicaciones se debe usar el lenguaje de programación Visual Basic 6.0 como mínimo porque cuenta con ventajas de ser un lenguaje moderno, de interface visual, fácil de adquirir, costo bajo de adquisición y mantenimiento, de moda en lo que respecta a su utilización, no es difícil de encontrar quien programe bajo dicha plataforma ya que es estándar. Por lo anterior es lo más recomendable, conjuntamente con el *software* de bases de datos para lo que se recomienda el *Microsoft SQL 2000* ya que es una base de datos que no es difícil de conseguir en el mercado y tiene ventajas de precio, actualizaciones, utilidades estandarizadas lo cual beneficia grandemente el desarrollo de *software* a cualquier nivel, sin mencionar que posee un motor de búsqueda lo suficientemente poderoso para poseer y manejar sin ningún problema miles y millones de registros simultáneamente.

3.2.3.3. Información a recolectar (catálogos)

Entre la información básica a recolectar para el funcionamiento del sistema el cual deberá ser cargado a la base de datos como datos de punto de partida podemos mencionar los siguientes:

- Catalogo de servicios primarios con número de camas, clínicas de especialidades y servicios de apoyo que posee el hospital.
- Catálogo de departamentos del hospital (diagrama organizacional)
- Catalogo de médicos con su respectivo número de colegiado, nivel jerárquico y especialidad que posee.
- Catalogo de personal involucrado en el proyecto y su nivel jerárquico dentro de la institución, así como el rol que jugará en el proyecto.
- Catalogo de diagnosticos para enfermedades a nivel internacional (CIE10)
- Catalogo de ocupaciones de los pacientes (posibles)
- Catalogo de departamentos y municipios de Guatemala
- Catalogo de ordenes para los números de cédula por departamentos de Guatemala.
- Catálogo de procedimientos quirúrgicos por área de atención.
- Catálogo de hospitales de la red nacional y centros de referencia.

Esta información es de vital utilidad para echar a andar el programa relacionado con la atención y productividad de cada área debido a que conforma información bastante estándar o relativamente inamovible para facilitar el ingreso dentro del programa.

3.2.3.4. Diseño de las formas de captura

El diseño de las formas de captura, se realizarán en base a los formularios que se llenan actualmente al momento de ingresar los pacientes, es importante recordar que para que el sistema evolucione de una forma adecuada, no se deben realizar cambios bruscos o radicales en los procesos, formularios y datos que actualmente se utilizan, no obstante se podrán incluir si estos optimizan el tiempo de llenado o evita operatorias innecesarias como se dará seguramente.

Figura 19. Diseño preliminar de formulario de ingreso de pacientes a la base de datos

3.2.3.5. Diagramas de funcionamiento

Es de vital importancia que al momento de realizar la base de datos y el programa de manejo de pacientes se realicen paralelamente los diagramas de funcionamiento de los mismos interactuando entre si, teniendo como razón principal el hecho de poder ampliar y extender la aplicación hacia otros servicios que puedan servirse de la información del paciente (como lo veremos en el ultimo capítulo), la cual estará previamente cargada y a disposición en cualquier momento en la base de datos mientras se desarrolle la labor asistencial dentro del hospital.

3.2.3.6. Diseño de consultas y reportes principales

Mencionar la gama de consultas y reportes que podrán reunirse después de analizar la información que contendrá la aplicación es bastante complejo, por lo cual mencionaremos los principales haciendo mención que las consultas pueden ser realizadas para verificación de información de forma inmediata posiblemente sin fines analíticos o cuantitativos por ejemplo consultamos si el paciente ya ingresó alguna vez al hospital, o si el paciente está en el hospital en donde se encuentra ubicado, o el número de pacientes en cada servicio de encamamiento para saber si existe capacidad de ingresar a más pacientes, etc.

Mientras que las consultas ofrecen la información como la que anotamos por ejemplo, los reportes pueden ser listados de información donde aparezcan cifras, indicadores cualitativos y cuantitativos para saber por ejemplo el porcentaje de ocupación de cada servicio en periodos cortos o largos, reportes de las 10 enfermedades más frecuentes en los pacientes ingresados por algún servicio en especial, etc.

Figura 20. Diseño preliminar de consulta en la base de datos de ubicación de paciente.

The image shows a web form titled "Consulta de Ubicación de Pacientes". The form has a purple header bar with the title. Below the header, there are several input fields and a search button. The fields are labeled as follows: "NOMBRE:" followed by a text input box; "APELLIDO:" followed by a text input box; "No.CEDULA:" followed by a text input box; "UBICACION:" followed by a text input box; "CAMA:" followed by a text input box; "ULTIMO INGRESO DE FECHA:" followed by a text input box; and "ULTIMO EGRESO DE FECHA:" followed by a text input box. To the right of the "No.CEDULA:" field, there is a small circular icon with a magnifying glass and the word "Buscar" next to it, which serves as the search button.

Como se puede observar, la forma puede ser llenada por datos particulares del paciente que buscan y presionando un boton, automaticamente el programa desplegaría el resto de información del paciente, abriendo una ventana auxiliar de corroboracion de información, afirmando con la ubicación y fecha del ingreso que el paciente aún se encuentra en la institución, al encontrarse llena la fecha de egreso, se dará obviamente por resuelto que el paciente ya fue egresado del hospital.

3.2.3.7. Costo de inversión en *software*

Al hablar del costo del *software* nos referimos a enlistar cada programa a utilizar en el desarrollo del presente proyecto, no obstante como vimos anteriormente el equipo original normalmente trae incluido en el precio el costo de los sistemas operativos por lo que podemos descartar el mismo, tanto en el servidor como en las terminales.

El *software* que se propone para el proyecto sera el siguiente :

Tabla XII. Costo de inversión en *software*.

Software (programas)	Descripción	Valor en Q.
<i>Microsoft</i> SQL 2000	<i>Software</i> de Base de Datos para el funcionamiento del sistema (que permite almacenar los datos)	10,756.00
Sistema de control y gestión de pacientes	Sistema por medio del cual se ingresará, gestionará y dará los reportes de pacientes y su comportamiento dentro de la institución (las salidas útiles para la administración).	27,450.00
	Inversión en Software	<u>38,206.00</u>

3.2.4. Insumos

Para el cálculo de insumos se tomarán como base los datos estimados de documentación a utilizar para el proyecto, en los insumos que se utilizarán a parte de los que actualmente se utilizan, teniendo como resultado un valor promedio de inversión mensual para el sostenimiento del proyecto mientras el mismo se desarrolla.

3.2.4.1. Papel

El papel es un insumo que actualmente se viene usando en función de los ingresos y atenciones realizadas en el hospital, y por los procedimientos legales a los que está sujeta la institución, no se puede sustituir debido a que funciona como un soporte y prueba tangible de las atenciones. Por lo anterior el gasto en dicho insumo seguirá siendo similar, con la diferencia que las partes frontales de los formularios serán impresas por el sistema de cómputo creado para tal labor, descargando el costo de imprenta de una cara de las hojas de urgencia y hojas de ingreso y altas de pacientes.

El gasto estimado promedio mensual de papel queda de la siguiente manera:

Tabla XIII. Cálculo del gasto de papel mensual.

Tipo de formulario o insumo de papel	Cantidad	Valor unitario en Q.	Valor en Q.
Hojas de Urgencia en Emergencias	9,200	0.20	1,840.00
Hojas de Ingreso y Alta	3,400	0.20	680.00
Etiquetas de fólderes	2,400	0.15	360.00
Etiqueta de carnés	2,400	0.20	480.00

CONTINÚA			
Carnés pre-impresos	2,400	0.30	720.00
Formas F-4	1,250	0.20	250.00
Papel Bond 80Gr. Fino	6,500	0.06	390.00
Total de inversión en papel mensual			<u>4,720.00</u>

3.2.4.2. Cintas o tóner

El gasto en impresiones de *tóner* basado en la información histórica, estará teniendo un comportamiento variable, dependiendo el área donde se usará el mismo, a continuación se hace un estimado mensual basado en el flujo de trabajo previsto para cada área:

Tabla XIV. Cálculo del gasto de tóner mensual.

Lugar	Cantidad	Valor Unitario	Total Q.
Emergencia de adultos	2	560.00	1,120.00
Emergencia de maternidad	1	560.00	560.00
Emergencia de pediatría	1	560.00	560.00
Consulta externa adultos	3	560.00	1,680.00
Consulta externa de maternidad	1	560.00	560.00
Consulta externa de pediatría	1	560.00	560.00
Registros médicos y estadística	2	560.00	1,120.00
Informática	1	560.00	560.00
Total de Tóner Mensuales	13	560.00	7,280.00

3.2.4.3. Medios de almacenamiento en *backup*

3.2.4.3.1. Data cartuchos

Se propone realizar cuando menos 1 backup en este medio de forma semestral ya que el mismo posee gran capacidad de almacenamiento, por lo que usarlos ineficientemente provocaría un gasto. Por lo consiguiente el costo de inversión de este insumo es de Q.250.00 anuales.

3.2.4.3.2. DVD-R

Este insumo para almacenamiento de información posee una capacidad de una quinta parte del anterior por lo que se sugiere hacer un backup diario en un disco duro, para proceder a colocar el backup mensual ya en este medio optimizando su almacenamiento y reduciendo el costo. El costo mensual esta alrededor de Q.10.00 como máximo mensualmente.

3.2.4.4. Costos de inversión en insumos

El costo de inversión mensual estimado en insumos se resume a continuación:

Tabla XV. Cálculo consolidado del gasto en insumos mensual.

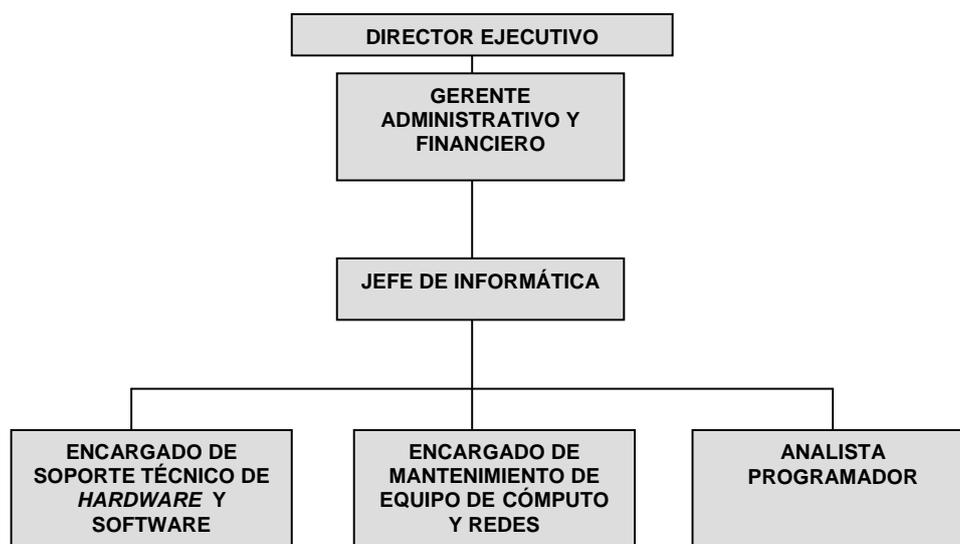
Insumos	Valor Mensual en Q.
Papel	4,720.00
Tóner	7,280.00
Data cartuchos	21.00
DVD-R	10.00
Total de Inversión en insumos mensualmente	12,031.00

3.2.5. Recurso humano

En cuanto al recurso humano se propone reforzar principalmente el departamento de informática donde se carece de personal y es donde en lo consiguiente se le dará continuidad al proyecto, las áreas de admisiones y registros médicos serán absorbidos por el mismo personal, debidamente capacitado donde se cuenta con suficiente personal.

3.2.5.1. Organigrama funcional

Figura 21. Organigrama de funcional de cargos de informática



3.2.5.2. Personal

Se propone involucrar para el proyecto, al jefe del departamento, un técnico administrador de red y un técnico de soporte en *hardware* y *software*, quedando pendiente de integrar únicamente el personal de análisis y programación.

3.2.5.2.1. Descripción del puesto, funciones, atribuciones y perfiles

3.2.5.2.1.1. Administrativo

JEFE DE LA UNIDAD DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y TECNOLOGÍA

Se propone que sea el responsable de la gestión administrativa de la unidad en lo relativo a planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades relacionadas con el área de informática dentro del HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS, siendo el objetivo principal promover los proyectos de desarrollo en lo relativo a controles de productividad y estadísticos tratando de realizar las actividades de forma eficiente y eficaz.

Atribuciones:

- a) Planificar por períodos dados las actividades a realizarse en la unidad y el impacto que se tendrá en las otras unidades y departamentos, así como los recursos necesarios para dichas actividades, haciendo la debida requisición de materiales para prestar mejor los servicios.
- b) Organizar a las personas en cada una de las áreas de desempeño para el cumplimiento de las metas propuestas para cada período.
- c) Asesorar a las personas en el área informática a cualquier nivel.
- d) Realiza actividades de análisis, propuesta y programación de algunos módulos y sistemas, que mejoren la captura o desempeño de trabajo dentro de la institución, conjuntamente con el encargado de dicha labor.
- e) Supervisa el avance de los módulos de programación en producción y presenta resultados a la jefatura inmediata superior, así como los avances en los demás trabajos otorgados a la unidad.
- f) Analiza y sugiere la implementación adecuada o compra de cualquier equipo de cómputo que se necesita en base a las necesidades de cada servicio.

- g) Encargado de asignar, crear y administrar usuarios en el (los) servidor(es) para la red de comunicación de la institución, chequeando frecuentemente el funcionamiento de la misma.
- h) Encargado de proveer información de productividad y estadísticos para la toma de decisiones de la alta gerencia, directiva de la institución o bien autoridades ministeriales y que esté al alcance de la unidad de sistemas.
- i) Supervisa y asigna las atribuciones de todo el personal a su cargo como backups, mantenimientos, problemas técnicos, inventario de equipo, análisis e implementación de sistemas, etc.
- j) Apoya la logística de implementación, en lo relativo a capacitaciones, recursos y demás elementos necesarios para dicha actividad.
- k) Propone soluciones tecnológicas a los departamentos y unidades del hospital, con el objetivo de minimizar tiempos y maximizar la productividad de los mismos.

PERFIL DEL CARGO:

Perfil Académico:

Profesional o pensum cerrado de la carrera de Ingeniería a nivel universitario, carrera orientada a informática.

Constancia de cierre de pensum o de Colegiado Activo.

Experiencia:

Experiencia mínima de 5 años en el área informática.

Acreditar experiencia en las áreas de administración de personal, administración de recursos, programación, análisis de sistemas y bases de datos, además de los conocimientos relativos y relacionados con informática.

Conocimientos sobre la organización y funcionamiento del sector público.

3.2.5.2.1.2. De análisis y programación

Se propone que sea el encargado de analizar las necesidades de las unidades administrativas de la institución y de la forma de automatizar cualquier proceso de producción o estadístico a través del manejo eficiente de información, utilizando lenguajes de programación y bases de datos. Sus atribuciones son las siguientes:

- a. Analizar los procesos de los diferentes departamentos o unidades administrativas de intervención.
- b. Generar respuestas de mejoras en procesos que tengan que ver con información a gran escala, analizando diagramas de flujo de información y otro tipo de documentación.
- c. Planificación de las bases de datos y lo que interviene dentro de las mismas.
- d. Realización de documento de especificaciones generales y técnicas que amparan cualquier proyecto para saber donde empieza y donde termina.
- e. Realizar los diferentes Diagramas, esquemas de entidad relación de tablas y cualquier otro relativo a la programación y bases de datos.
- f. Programación en el lenguaje adecuado para tal tarea.
- g. Realizar manuales técnicos de los programas.
- h. Documentar el proyecto todo lo que sea posible de forma ordenada desde el inicio hasta el final.
- i. Brindar capacitación al personal interno que se encargará del control de calidad para la calificación del programa.
- j. Monitorear el desempeño de la base de datos con cualquier cantidad de registros y en funcionamiento.
- k. Realizar el backup periódico de base de datos.

- I. Todas aquellas actividades que por su especialidad le sean asignadas por el jefe inmediato superior.

PERFIL DEL CARGO:

Perfil Académico:

Bachiller en computación o carrera afín, con estudios universitarios en ingeniería en sistemas al menos del 4to año de la carrera o pensum cerrado y cursos relativos a informática, inglés técnico e inglés en general.

Experiencia:

Experiencia mínima de 3 años en el área informática en la industria o comercio en el desarrollo de sistemas utilizando bases de datos.

Acreditar experiencia en las áreas de programación, análisis de sistemas y bases de datos, además de los conocimientos relativos y relacionados con informática.

Conocimientos sólidos en *Visual Basic 6.0* o superior, *Visual FoxPro*, *FoxPro Lan*, *Microsoft SQL Server 7.0 y 8.0*, *Oracle*, *Microsoft Access* (Últimas versiones), Manejo, configuración y navegación de Internet, Sistemas Operativos desde win95 a XP como mínimo, *Microsoft Office* todas las versiones, instalación y configuración de servidores de bases de datos y de Internet, conocimientos en configuración y utilización de *firewall* y de redes de comunicación LAN, por medio de cable e inalámbricas.

Conocimientos sobre la organización y funcionamiento del sector público.

3.2.5.2.1.3. Técnico

Se propone que sea el responsable de atender los problemas de mantenimiento correctivo y asistencia técnica en el área de *software* (programas) y *hardware* (equipo de cómputo propiamente) en momentos críticos donde presentan fallas que imposibilitan el desarrollo de las actividades. Sus atribuciones son:

- a. Extrae virus de las computadoras.
- b. Repara los sistemas operativos.
- c. Instala y configura los dispositivos de *hardware* como tarjetas y aditamentos.
- d. Instala y repara accesos al *software* creado en la institución.
- e. Hace backups de información de usuarios para cambios de sistemas operativos o formateo de unidades de disco duro.
- f. Instala *software* de cualquier tipo.
- g. Da soporte en la conectividad de los usuarios a la red.
- h. Apoya en actividades de capacitación.
- i. Realiza otras actividades que le sean delegadas por el jefe de la unidad o inmediato superior.

PERFIL DEL CARGO:

Perfil Académico:

Bachiller en computación o carrera afín, de preferencia con estudios universitarios y/o cursos relativos a informática.

Tener aprobados cursos de inglés y conocimientos de inglés técnico de informática.

Experiencia:

Experiencia mínima de 3 años en actividades relacionadas con informática.

Conocimiento sobre la organización y funcionamiento del sector público.

3.2.5.2.1.4. Operativo

Se refiere a los oficiales de admisión y se propone que sus funciones y atribuciones sean o sigan siendo las siguientes:

- a. Presentarse como personal de admisión a los pacientes demandantes de servicios en cualquiera de las áreas.
- b. Buscar si el paciente ha sido o no atendido en la institución, verificándolo con su identificación o bien mediante entrevista personal.
- c. Asignarle un número único de expediente ya sea que venga consciente o inconsciente para llevar un control adecuado de los turnos en que ingresa a la institución.
- d. Capturar utilizando el sistema informático, mediante entrevista directa (cuando se pueda), los datos del paciente, tanto los personales, datos familiares y de referencia para poder realizarle su ingreso a la hospitalización si así lo requiere la parte médica.
- e. Preparar por medio del sistema informático, los reportes o papelería relativa al ingreso del paciente a la institución.
- f. Realización de traslados de servicio del paciente dentro del sistema informático a fin de tener información adecuada y oportuna de la ubicación del mismo.
- g. Realización de altas o egresos de pacientes utilizando el registro en el sistema informático, anotando los datos que permitan conocer el motivo del egreso, fecha y hora y quien autoriza el mismo.

- h. Colocación de citas médicas del paciente a la consulta externa utilizando el sistema informático, ya sea para control o seguimiento de la atención en la recuperación o mejora de su salud.
- i. Rendir informes a su jefe inmediato superior en lo relativo a volúmenes de atención, fluctuaciones, problemas internos, etc. que afecten el adecuado desarrollo de sus actividades, asimismo cualquier informe que su superior le requiera.

PERFIL DEL CARGO:

Perfil Académico:

Bachiller en computación, perito contador en computación o carrera afín, de preferencia con estudios universitarios y/o cursos relativos a informática.

Experiencia:

Experiencia mínima de 1 año en actividades relacionadas con atención al público. Habilidad numérica y velocidad de procesamiento de información. Conocimiento sobre la organización y funcionamiento del sector público.

3.2.5.3. Costos de inversión de recursos humanos

Tabla XVI. Cálculo de la inversión mensual en recurso humano.

Puesto	Valor Mensual en Q.
Analista Programador	5,000.00
Total de Inversión en recurso humano mensualmente	5,000.00

3.2.6. Mantenimiento

El mantenimiento es vital para el adecuado funcionamiento de cualquier proceso y en cualquier área donde se aplique una actividad productiva, tal es el caso de el proyecto propuesto el cual se mantiene en funcionamiento ininterrumpido los 365 días del año las 24 horas del día, motivo por el cual no se deben dejar de tomar en cuenta las actividades encaminadas a guardar la continuidad en su funcionamiento.

3.2.6.1. Del *software* y bases de datos

3.2.6.1.1. Descripción del mantenimiento

Al hablar de un mantenimiento al *software* y bases de datos, se podría crear cierta polémica en el entendido que una vez echada a andar una base de datos y un programa, se espera que todo funcione adecuadamente en vista que el mismo ha pasado todas las pruebas y validaciones necesarias que garantizan la calidad de funcionamiento. No obstante a lo que se refiere esta parte es a monitorear los factores cuantitativos y cualitativos de la información depositada en la base de datos los cuales deben ir siendo depurados, purgados y auditados por el encargado de la base de datos en informática.

Seguidamente en la parte de mantenimiento del *software*, la actividad se refiere o enfoca a ir mejorando la aplicación diversificando los reportes o salidas de interés administrativo, financiero, analítico o bien estadístico que puede ir arrojando el mismo, provocado por las constantes y variables solicitudes de información que se vayan requiriendo en las áreas que intervienen en el proyecto.

3.2.6.2. De los equipos

3.2.6.2.1. Descripción del mantenimiento

El mantenimiento del equipo de cómputo consiste en el caso de las computadoras, de desarmar por completo el cpu principalmente, limpiar las piezas físicas que se pueden extraer con brocha de cerdas suaves (memoria, tarjeta de red, tarjeta de video, etc. si las mismas no están integradas), lanzar aire a presión de preferencia con un compresor, dentro del cpu para remover las partículas de polvo, así como también en el teclado y monitor, finalizando el mantenimiento con limpiar todas sus superficies con espuma removedora de suciedad, la cual es frotada y removida con wippe o un paño seco que no desprenda partículas (algodón).

En el caso de las impresoras el mantenimiento consiste en una revisión de los niveles de lubricación de los engranajes, ya sea con aceite o grasa de mecanismo, para lo cual se remueven primeramente todos los contaminantes de la misma forma que el equipo anterior, con presión de aire, ayudado con brocha y finalizando con la limpieza externa del impresor.

3.2.6.2.1.1. Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo es el descrito anteriormente y como su nombre lo indica, permite prevenir el deterioro producido por partículas externas que llegan a parar por el medio ambiente o descuido del usuario al interior o exterior del equipo. Este tipo de mantenimiento permite detectar posibles problemas antes que provoquen una falla permanente, alargando al final la vida útil del equipo.

3.2.6.2.1.1.1. Costo de inversión

El costo hoy en día de un mantenimiento preventivo de la magnitud descrita anteriormente es de 150.00 quetzales en computadoras y Q.75.00 en impresoras en volúmenes mayores a 10 máquinas como es el caso propuesto, realizándose 2 veces al año como mínimo, nos arroja un valor de inversión en mantenimiento anual de Q. 7,950.00 tomando en cuenta las 19 terminales y el servidor así como la totalidad de impresoras.

3.2.6.2.1.2. Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo como su nombre lo sugiere permite corregir una falla o deterioro total o parcial de cualquiera de los componentes del equipo, en el caso de las computadoras propuestas, por ser de marca se espera reducir este tipo de problemas si es bien utilizado en los primeros 3 años de uso. Para brindar una respuesta inmediata en estos casos se tendrá que poseer cuando menos un equipo completo que permita ganar tiempo y diagnosticar el componente o equipo defectuoso, evitando que el usuario se quede sin equipo al momento de presentarse un fallo total o parcial del equipo.

3.2.6.2.1.2.1. Costo de inversión

El costo de inversión es equivalente a un equipo completo para tenerlo de stock mientras se envía a reparación el equipo de cómputo y estaría dado por :

1 Computadora exactamente igual a la propuesta :	Q. 6,930.00
1 Ups 500VA	Q. 405.00
1 Impresora Laser	Q. 1,600.00
	Total <u>Q. 8,935.00</u>

No esta por demás mencionar que el primer año el equipo goza con un costo de mantenimiento correctivo de cero por estar bajo la garantía, a partir del segundo año, se estarían percibiendo los costos de inversión en esta parte y es complejo cuantificarlo por no tener previsto un componente a reemplazar en específico.

Tabla XVII. Resumen del costo de inversión inicial.

Descripción	Valor en Q.
Infraestructura (obra civil)	44,900.00
Infraestructura (redes)	64,245.00
Equipo de cómputo en general	233,972.00
<i>Software</i>	38,206.00
<u>Total inversión inicial</u>	<u>381,323.00</u>

Tabla XVIII. Resumen del costo de funcionamiento mensual.

Descripción	Valor en Q.
Insumos (papel, <i>tóner</i> , dvd, data cartuchos, etc)	12,031.00
Recurso Humano	5,000.00
Mantenimiento preventivo	662.50
Mantenimiento correctivo	745.00
<u>Total inversión inicial</u>	<u>18,438.50</u>

4. IMPLEMENTACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

4.1. Manual de funciones y procedimientos para el funcionamiento

Manual de funciones

El manual de funciones debidamente revisado y aprobado por la gerencia de recursos humanos y la dirección ejecutiva de la institución es importante para el funcionamiento del proyecto ya que se utilizará para tener un marco de desarrollo de las actividades y de comparación inicial o punto de partida en cada parte involucrada en el proyecto, es decir en cada lugar que va tener relación con el sistema informático y el desarrollo de los procesos propuestos.

Por lo anterior y en vista de que el proyecto propuesto abarca 3 departamentos como lo son el departamento de admisiones, registros médicos y estadística e informática, no es objetivo esbozar o detallar por completo el manual pero si especificar las partes mínimas de las que debe constar el mismo.

Presentación: se deben colocar los antecedentes de la unidad administrativa, breve introducción del lector al manual y su fecha de aprobación.

Objetivos del manual: como su nombre lo indica se debe especificar los objetivos que se considere convenientes para comprender a que se dedica la unidad administrativa en forma específica.

Misión y visión de la unidad administrativa: en esta parte se coloca la misión de la unidad administrativa partiendo de las interrogantes: ¿quiénes somos? (identificación) y sobre todo ¿qué hacemos o a que nos dedicamos dentro de la organización y el beneficio que le aportamos?. Seguidamente la visión de la

unidad administrativa también partiendo de las interrogantes: ¿hacia donde vamos o donde nos vemos en el futuro?, ¿Cómo haremos para llegar a la meta?, ¿en cuanto tiempo llegaremos?.

Fundamento legal: Enumerar los códigos, reglamentos, leyes, normativas que apoyan y rigen la creación y labor que se realiza en la unidad administrativa o su naturaleza.

Objetivos de la unidad administrativa: especificar en forma resumida los objetivos a los que se enfoca la unidad administrativa, esta difiere de los objetivos anteriores ya que se ubica propiamente en el desarrollo de la unidad administrativa en cuestión no así en el manual.

Funciones de la unidad administrativa: Especificación detallada de sus funciones, esta parte es fundamental ya que delimita o circunscribe a la unidad en lo que debe o no debe realizar, o dicho de otro modo le compete a la misma.

Organigrama de cargos de la unidad administrativa: se debe especificar de forma grafica en un organigrama, como se encuentra dispuesta la unidad administrativa en cuestión para referencia entre los distintos cargos y jerarquías que se guardan entre las mismas.

Atribuciones del personal: Este punto es medular ya que al igual que las funciones de la unidad administrativa en esta parte se detallan y enmarcan cada una de las funciones principales del personal en cada cargo y sirve de referencia en cualquier momento al personal o autoridades para realizar inducciones, llamadas de atención, etc. En esta parte se sugiere que se deje un margen de apertura de parte de las autoridades para colocar atribuciones que se

vayan provocando derivadas de la innovación de la organización, capacitación del personal y que sean relativas a la especialidad del individuo.

Manual de procedimientos

El manual de procedimientos forma otra herramienta importantísima de la administración no solo para la unidad administrativa como tal, sino a las autoridades y demás unidades que forman el entorno en que se desarrolla la unidad en cuestión, ya que se puede usar para conocer de forma detallada como se realizan o bien en el caso de un empleado nuevo, como se deben realizar cada una de las actividades o procesos dentro del que hacer de dicha unidad.

Al igual que el manual de funciones no tiene objeto plantear cada manual en la presente propuesta debido a que son 3 unidades administrativas involucradas en el proyecto propuesto, los cuales poseen cada uno a su vez varios procedimientos en su que hacer diario, que se tienen que conocer para especificarlos, lo cual vuelve subjetivo el objeto del proyecto propuesto.

Por lo anterior se especificarán de forma resumida las partes mínimas que debe tener el manual de cada unidad administrativa, que se deberá realizar para el desempeño de las actividades, formulándolo en consenso con las personas y demás unidades relacionadas para llevarlo a su respectiva validación, aprobación y desempeño adecuado.

Las partes de las que debe constar un manual de procedimientos o de normas y procedimientos son:

Presentación: que es al igual que en el manual anterior, un espacio de antecedentes por los que se realizará el manual, introducción que llame la atención del lector a profundizar en el manual e información relativa a la aprobación del manual.

Objetivos del manual: se deben formular un objetivo general y varios específicos que sean la razón de ser del mismo, especificando en forma concreta el porque de las normas o procedimientos especificados en dicho manual.

Normas de la unidad administrativa: son las normas que rigen desde el comportamiento del personal dentro de la unidad, hasta las normas relativas a los procesos específicos a los que debe estar sujeto al momento de realizar cada tarea o en la interacción con otras unidades administrativas.

Procedimientos: Esta parte forma el desarrollo medular del manual debido a que es donde se especifica de forma esquemática, la realización de cada procedimiento sea este propio de la unidad u organización o bien de carácter externo. Se debe enriquecer el esquema de procedimientos colocando el título del procedimiento con una breve explicación de que se trata, en una tabla seguido a esto, el responsable, el número de paso en el que se debe realizar (orden) y la acción del mismo.

Al finalizar esta parte se sugiere que se acompañe de las normas que rigen ese procedimiento en específico, una copia anexada de los formularios que intervienen en el procedimiento (si hubiese) y finalmente un diagrama de flujo del procedimiento.

4.2. Normativo interno

El normativo interno se refiere a las normas que se deberán guardar a partir de la puesta en funcionamiento del proyecto ya que de no cumplirse, pueden salir perjudicadas las entradas de información al sistema debido a que las mismas están constituidas por la parte del usuario interactuando con el equipo de cómputo y el sistema y asegurándose de seguir las normas del proceso para que los procesos y salidas del sistema sean coherentes y útiles para el análisis.

4.2.1. De uso de equipo de cómputo

Para el uso adecuado del equipo de cómputo, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

El usuario deberá estar conciente que el equipo de cómputo es una herramienta indispensable para agilizar y mejorar los procesos y dado a la gran utilidad es necesario hacer conciencia que el mismo requiere de un cuidado especial. Además deberá tomar en cuenta que es un equipo proporcionado por el hospital por lo que deberá someterse a las normas de uso comprendidas en este documento.

Normas para uso del equipo:

Las siguientes normas estarán sujetas a las sanciones administrativas y legales en caso de no guardarlas:

1. Debe lavarse y secarse perfectamente las manos antes de usar el equipo.

2. El equipo de cómputo es solo para trabajar el o los sistemas que en el hospital se solicite por sus superiores, que tenga que ver únicamente con lo relacionado con la institución no para trabajos personales.
3. No ingresar a la máquina ningún disquete traído de cualquier lugar externo o que no sea previamente chequeado por el antivirus ya que son el medio y transporte más común de contagio de virus.
4. No debe ingresar a la máquina ningún disquete que tenga demasiado tiempo sin utilizarse y que no haya estado guardado en un lugar adecuado para los mismos como una caja plástica o similar ya que esto puede ensuciar las cabezas de lectura y provocar que la disquetera no lea más disquetes.
5. No ingresar a la computadora ningún programa de juegos, pornografía, películas, videos musicales u otros programas que no sean para el trabajo que desempeña, ya que también por estos medios se proliferan los virus más rápidamente.
6. Evitar que el equipo de cómputo este expuesto cerca de una ventana o el sol ya que el medio ambiente y la temperatura elevada lo daña paulatinamente.
7. Evitar comer, beber o fumar en el escritorio donde se encuentra la computadora así como cualquier otra actividad que ponga en riesgo algún componente.

8. No debe desconectar el UPS o batería cuando se apague el equipo de computo ya que esto provoca constante descarga de la batería y por consiguiente su deterioro a corto plazo.
9. No pegar objetos de cualquier tipo en el equipo sobretodo que tengan magnetismo o imán ya que los componentes en un gran número trabajan con magnetismo y al ser mal aplicada provoca serios daños.
10. No debe usar clips, perforador, tijeras o engrapadora cerca o sobre el teclado ya que al caer dentro del teclado esto provoca daños en el mismo.
11. No desconectar los cables de corriente cuando la computadora se encuentre encendida, podría causar un corto circuito y pérdida total o parcial del equipo.
12. No apagar la computadora repentinamente presionando el botón de encendido esto causaría un problema grave en el *hardware*.
13. No debe conectar ninguna impresora al UPS (batería) debido a que la impresora toma corriente para cada línea de impresión lo que debilita el UPS provocando su deterioro paulatino a mediano plazo.
14. Evite colocar el CPU en el piso así como el UPS o batería, ya que en el piso esta expuesto a cualquier daño por la suciedad, humedad u otros factores que deterioran el equipo, de preferencia procure colocarlo sobre una mesa o escritorio.

15. No golpee el equipo de computación ya que algunos de sus componentes son muy frágiles, sobretodo evite que se caiga al piso el *Mouse* o teclado.
16. No permitir que personas ajenas a su departamento o a la institución tenga acceso al equipo de computación que la persona tiene a cargo ya que la misma será la responsable directamente.
17. No debe colocar los cpu de manera horizontal si el diseño del cpu es para posición vertical ya que esto también deteriora el disco duro instalado en el equipo.

4.2.2. De funcionamiento del proceso mejorado

Para el funcionamiento del nuevo proceso de captura de información en el sistema de admisión de pacientes, el cual incluye el traslado de pacientes dentro del hospital, deben guardarse las normas principales de funcionamiento las cuales se describen a continuación:

1. Toda persona que ingrese por cualquier acceso al hospital, entiéndase consulta externa, emergencia, tanto de adultos, maternidad o pediatría, deben ser ingresado en el sistema, captando como mínimo sus datos personales y motivo principal de su consulta o por lo que requieren atención de emergencia.
2. Previo a lo descrito en la norma anterior, deberá hacerse un chequeo de rigor, para verificar si la persona ha consultado o solicitado atención de cualquier tipo en el hospital, debiendo únicamente actualizar los datos del paciente.

3. En caso de que el paciente llegue inconsciente, deberá asignársele un número automático, pegándole una etiqueta con el mismo número e ingresándolo al sistema como XX anotando en las casillas de sus datos personales, rasgos con los que pueda ser identificado el mismo como por ejemplo, color y tipo de ropa como vestía, color de la tez, color de cabello y algún otro para poder ser identificado. Lo anterior en el caso de que el mismo no porte documento de identificación de ningún tipo, caso contrario hacer el ingreso con el documento que porte.
4. En caso que el sistema presente un problema grave de funcionamiento en todas las terminales, deberán anotarse los datos a mano mientras se reestablece el mismo, en caso que el problema fuera demasiado grave, llenar las etiquetas y demás identificadores de la documentación del paciente a mano hasta que se pueda generar satisfactoriamente dichos identificadores.
5. Para realizar el traslado de cualquier paciente de la emergencia o consulta externa a los servicios de hospitalización, deberá solicitarse en una boleta especial o mediante aviso telefónico al departamento de admisión de cada área, una cama que se encuentre disponible dentro del sistema para que los mismos chequeen la disponibilidad de camas y puedan asignarla, registrando el traslado en el momento que se realizará.
6. Para realizar los traslados entre servicios de hospitalización se deberán guardar la norma anterior para que sean siempre los encargados de admisión los que asignen el recurso cama.

7. Para realizar el egreso del paciente, se deberá realizar indicándole al departamento de admisión que el paciente está abandonando el hospital, indicándole la fecha y hora de su egreso y el motivo por el que el mismo egresa, si es en calidad de paciente vivo o muerto. Lo anterior para poder descargar el recurso y poder asignarlo seguidamente a otro paciente.
8. Toda la documentación relacionada con el registro médico del paciente deberá ser entregada como de costumbre a los oficiales de registros médicos y estadística cada mañana, para su debido traslado a su departamento y registro de los procesos, diagnósticos y demás datos de utilidad que se llevarán con la finalidad de completar un registro digital dentro del sistema de la estancia y atención del paciente a su paso por el hospital.
9. El tiempo máximo de retraso en la captura de la información estadística de cada paciente en el departamento de registros médicos y estadística deberá ser a lo sumo de 2 días después de egresado el paciente, debiendo tener el recurso humano y de equipo necesario para el registro de dicha información. De no guardar la norma que se describe, estarán sujetos los encargados a llamadas de atención o en su defecto al jefe del área.
10. El personal que da información a los familiares del paciente, deberá otorgar a los mismos únicamente la información que provee el sistema, sin caer en otorgar diagnósticos falsos o información incorrecta acerca del paciente internado.

Todas las normas anteriormente descritas están sujetas a sanciones administrativas y posteriormente legales debido a que afectan el funcionamiento

correcto del hospital y sus asignaciones de recursos, saboteando el proceso necesario para cuantificar la productividad hospitalaria y sus controles administrativos.

4.3. Acciones administrativas

Para las acciones administrativas se tomarán en cuenta las entidades con mayor nivel jerárquico dentro de la institución como lo son: la dirección ejecutiva como máxima autoridad, la subdirección técnica como ente rector de las unidades de estadística y registros médicos, además la gerencia de recursos humanos como autoridad en lo involucrado con el personal. Entre dichas acciones enlistamos las principales entre las que están:

- Emitir un dictamen favorable que impulse la promoción interna entre los empleados que posean conocimientos de informática que puedan contribuir a hacer más efectivo el funcionamiento del sistema de cómputo encargado de capturar la información de pacientes.
- Establecer los contactos necesarios y negociar internamente con la institución (patronato pro-mejoramiento del departamento de pediatría) que actualmente posee un espacio físico dentro del hospital, útil para el proyecto, esto es en el área de emergencia de pediatría, donde se tendría que realizar una triangulación de las áreas para captar de primera mano la información de los pacientes de pediatría.
- Ampliar y/o mejorar las áreas que ocupan actualmente las oficinas de admisión de pacientes para que sean logísticamente adecuadas al proyecto y brinden tanto al usuario (paciente) como al personal de la

institución a cargo las condiciones favorables para el desempeño de sus tareas en lo que respecta a higiene, ventilación, iluminación y seguridad.

- Apoyar las acciones que se hagan necesarias para dirigir y cumplir con los estatutos del proyecto, al personal involucrado como lo son el jefe de registros médicos y estadística, el cual tiene a cargo el departamento de admisión de pacientes y las personas del departamento de informática de la institución.
- Empoderar los normativos internos generados para el funcionamiento del nuevo sistema de admisión y captura de producción hospitalaria, coordinando con la gerencia de recursos humanos la penalización en algún caso de indisciplina o negligencia de parte del personal de las áreas involucradas, debido a que dicho proyecto será en beneficio directo de los pacientes y de la institución.
- Entregar a cada unidad administrativa involucrada en los nuevos sistemas de captura de información de producción una copia de los normativos y manuales del sistema, dirigidos con un oficio adjunto y de carácter obligatorio, donde se valide dichos documentos como instrumentos de funcionamiento del proyecto del cual cada uno de ellos formará parte.
- Otorgar y facilitar la capacitación de todos los integrantes del proyecto de las unidades administrativas involucradas, en cuanto al funcionamiento del proceso y del sistema de cómputo, así como del uso adecuado del equipo de cómputo para evitar retrasos, pérdidas de tiempo y pérdidas totales o parciales de equipo durante el desarrollo.

- Proveer de todos los recursos necesarios de funcionamiento del proyecto entre los que figuran los insumos (papel, etiquetas, cintas, *tóners*, etc.), material y presupuesto para mantenimiento de equipos, personal de planta en cada área y rotativo o emergente, para que no se impida en ningún momento el desarrollo de la actividad que tenga que ver con el presente proyecto.
- Emitir los dictámenes necesarios para la responsabilización de los usuarios del equipo de cómputo, según el turno otorgado para el desempeño de sus tareas.
- Otorgar las autorizaciones y accesos necesarios a la institución en cualquier momento y hora del día, al personal técnico de la unidad de informática para la debida corrección de cualquier problema relacionado con equipo o con el sistema de cómputo, para evitar tener problemas en la captura de información.

4.4. Planificación de la puesta en marcha

Se refiere a como se actuará para poder implementar el sistema de cómputo tanto en *hardware* como en *software* que es la que lleva mayor importancia por ser la que interactúa principalmente con el usuario que en este caso es personal de admisión, registros médicos, informática y autoridades administrativas.

4.4.1. Procedimiento de implementación

Para este proceso se asume que los cambios en infraestructura están realizados, que la instalación del cableado estructurado esta instalado, probado

y certificado tanto en la parte de fibra óptica como en cableado de cobre (UTP) y que el equipo de cómputo ya está a disponibilidad del personal técnico de informática para que lo pueda instalar, que el sistema de cómputo esté debidamente terminado y probado durante algún tiempo prudencial, lo cual constituye la primera fase de la implementación.

Habiendo realizado lo anterior o paralelo a esto, se podrá proceder a realizar la fase siguiente que incluye la capacitación del personal de cada una de las áreas relacionadas con el proyecto.

4.4.2. Capacitación

Para la realización de la capacitación se hará una cuantificación del personal por cada área relacionada con el proyecto, esto para observar y distribuir el recurso necesario para su capacitación como el tiempo, instructor y equipo de cómputo de pruebas.

La capacitación deberá realizarse por personal debidamente instruido en el uso adecuado del sistema por completo, pueden ser personal mixto de las áreas involucradas para interactuar de mejor manera con el personal que estará siendo capacitado.

Tabla XIX. Organización de contenidos para la capacitación del personal involucrado en el uso del sistema informático.

Departamento	No. Personas	Contenido	Horas/Día	Total Horas
Grupo 1: Admisiones turno MAÑANA	14	Módulo de admisiones	2	20
Grupo 2: Admisiones turno TARDE	14	Módulo de admisiones	2	20
Grupo 3: Admisiones turno NOCHE	6	Módulo de admisiones	2	20
Grupo 4: Información de pacientes Mañana, Tarde y Noche	6	Módulo de Información	2	10
Grupo 5: Registros Médicos y estadística	4	Módulo de Proceso asistencial consultas y reportes relacionados	2	20
Grupo 6: Autoridades Administrativas	8	Consultas y reportería de productividad y relacionadas.	1	5
Grupo 7: Informática	3	Todo el Sistema	2	20
Totales	55		13	115

4.4.2.1. Planificación de infraestructura necesaria

La infraestructura necesaria para la capacitación debe estar compuesta por:

- Un salón con capacidad de albergar a 20 personas con adecuada iluminación, instalaciones eléctricas y suficiente ventilación natural o artificial.
- 14 escritorios o mesas con capacidad para la instalación de equipos de cómputo incluyendo las impresoras.
- 14 equipos de cómputo completos, conectados en red debidamente protegidos con su UPS, con el sistema completo instalado y con acceso al servidor de base de datos para interactuar en el sitio con las condiciones reales.
- 4 impresoras láser y 4 matriciales para simulación de reportes y de impresión de etiquetas propios del proceso.
- De preferencia 1 cañonera conectada a uno de los equipos o bien a un equipo central puede ser portátil a parte de los requeridos con anterioridad.

4.4.2.1.1. Definición de grupos y cronograma de capacitación

A continuación se definirán los horarios y disponibilidad de los mismos, duración en horas y en días hábiles de la capacitación para poder capacitarse en el sistema para cada una de las áreas.

4.4.2.1.1.1. Para la administración del sistema

Para lo relacionado con la administración del sistema, se enfocará la misma principalmente al personal del departamento de informática de la institución, por poseer los conocimientos adecuados en la operatoria de sistemas y su fácil adaptación a cualquier plataforma.

Tabla XX: Cronograma de capacitación del personal involucrado en la administración y monitoreo del sistema informático.

Departamento	No. Personas	Horario de Labores	Horario de la Capacitación	Horas/Día Capacitación	Total Horas	Total de Días
Grupo Informática	7: 3	08:00 a 16:30	08:00 a 10:00	2	20	10

4.4.2.1.1.2. Para la administración del equipo

En lo que respecta a la administración del equipo, tanto de conectividad de las redes (*switches, routers, media converters, etc.*), como equipo de cómputo (computadoras e impresoras), se incluirá de igual forma al personal técnico del departamento de informática ya que ellos serán los que velen por su buen funcionamiento y el reestablecimiento de su funcionalidad en el caso que cualquier tipo de *hardware* pudiera tener algún problema.

Es importante mencionar que se tomará en cuenta para dicha capacitación, el contenido respectivo al mantenimiento preventivo de todos los equipos y sus temas relacionados.

Tabla XXI. Cronograma de capacitación del personal involucrado en la administración del equipo de cómputo.

Departamento	No. Personas	Horario de Labores	Horario de la Capacitación	Horas/Día Capacitación	Total Horas	Total de Días
Grupo 7: Informática	3	08:00 a 16:30	10:00 a 11:00	1	5	5

4.4.2.1.1.3. Operadores del sistema

En esta parte se contemplan como se pudo observar anteriormente, los módulos de operatoria del sistema, como desplegar las diferentes consultas y reportes que arroja el sistema, la utilidad que se le puede dar a cada opción del sistema, se orientará la capacitación, iniciando con una sensibilización de la importancia del mismo para la institución lo que como se ha dicho en repetidas ocasiones repercutirá en mejorar la atención a los pacientes.

Tabla XXII. Cronograma de capacitación del personal involucrado en el uso del sistema informático.

Departamento	No. Personas	Horario de Labores	Horario de la Capacitación	Horas/Día Capacitación	Total Horas	Total de Días
Grupo 1: Admisiones turno MAÑANA	14	07:00 a 13:00 hrs.	14:00 a 16:00	2	20	10
Grupo 2: Admisiones turno TARDE	14	13:00 a 19:00 hrs.	10:00 a 12:00	2	20	10
Grupo 3: Admisiones turno NOCHE	6	19:00 a 07:00 hrs.	08:00 a 10:00	2	20	10
Grupo 4 A): Información de pacientes MAÑANA	2	07:00 a 13:00 hrs.	14:00 a 16:00	2	10	10

CONTINÚA								
Grupo 4 B):								
Información de pacientes TARDE	2	13:00 a 19:00 hrs.	10:00 a 12:00	2	10	10		
Grupo 4 C):								
Información de pacientes NOCHE	2	19:00 a 07:00 hrs.	08:00 a 10:00	2	10	10		
Grupo 5:								
Registros Médicos y estadística	4	08:00 a 16:30	10:00 a 12:00	2	20	10		
Grupo 6: Autoridades Administrativas	8	08:00 a 16:30	08:00 a 10:00	2	20	10		

4.4.3. Pruebas piloto

Después de recibida la capacitación, es el momento propicio para que los integrantes del proyecto comiencen a depositar información de prueba, lo cual irá construyendo la prueba piloto, teniendo el debido acompañamiento en el proceso por parte del personal del departamento de sistemas, el cual debe crear los usuarios y perfiles adecuados para cada persona que operará el sistema, paralelamente llenar la información inicial a todos los catálogos de información como por ejemplo: nombres de los servicios del hospital, número de camas disponibles, ocupaciones, centros de referencia, departamentos de Guatemala, orden de las cédulas, etc.

Pruebas piloto en admisiones

El departamento de admisión de pacientes, constituye el área más importante ya que como se ha venido mencionando, es la que tiene mayor relación con el paciente y tiene el primer contacto con el mismo, motivo por el cual se deberá dar la inducción adecuada en cuanto al nuevo proceso, recalcando los puntos que difieren del proceso actual.

Las pruebas piloto en esta área se deberán llevar a cabo en un proceso paralelo, es decir una persona con el antiguo procedimiento (a máquina de escribir y escritura manual) y una persona cuyo proceso gire en torno al sistema informático automatizando los ingresos e impresión de formularios de atención así como las búsquedas de pacientes que asistirán como reconsulta, validando y demostrando en el momento que el proceso nuevo, realiza la misma actividad de manera más eficiente, con poco trabajo y que irá construyendo la nueva información dentro de la base de datos, que permitirá buscar por medio de accionar el ratón de la computadora unas cuantas veces desde su ubicación sin incurrir en los procedimientos tan tediosos que actualmente se llevan a cabo.

Pruebas piloto en registros médicos y estadística

En el departamento de registros médicos y estadística, igualmente se deberá ir complementando la información de los pacientes al terminar su proceso asistencial, haciendo uso del sistema informático que tendrá su mayor utilidad en el momento de gestionar la información de la base de datos para emitir los reportes de forma automática, motivo por el cual hará más eficientes los tiempos ya que actualmente con el proceso que se lleva a cabo en hojas electrónicas, se gasta una cantidad considerable de tiempo, uniformando los datos para que pueda darse una consolidación de la información y que la misma tenga sentido al momento de presentar dichos datos.

En conclusión como plan piloto en esta área, se puede tomar y validar igualmente el proceso de la forma actual y de la forma automatizada por el sistema informático, hasta lograr que las personas comparen y se queden con el nuevo sistema ya que al principio de cada implementación el tener pocos conocimientos en dichos sistemas, provoca desconfianza e incertidumbre en las personas hasta que se demuestra las bondades de los mismos.

4.4.4. Análisis de resultados preliminares

Los resultados preliminares estarán dados por la evaluación continua del proceso desde su implementación, es decir se tomarán tiempos con el sistema anterior, comparándolos con el sistema propuesto, cuantificando y presentando los índices de mejora en los tiempos de atención a los usuarios. Se deberá orientar mediante rótulos al usuario, para indicarle que sin documentarse en el área de admisión, no podrá ser atendido por ningún médico.

Seguidamente se procederá con el personal del área de informática a hacer una evaluación de la información que físicamente esta siendo depositada en la base de datos, mediante un muestreo estadístico, emitiendo de reportes en diferentes tipos de ordenamientos, donde se visualicen los errores humanos y los provocados por el sistema o proceso propuesto, enfatizando los factores más álgidos que provoquen errores frecuentes al ingreso de los datos para hacer las correcciones necesarias al mismo.

En el área de estadística, mediante la emisión de reportes, también podrá evaluarse la información y quedará demostrada la coherencia con que los datos están llegando a grabarse en la base de datos, debiendo analizar los mismos detenidamente, tomando las medidas correctivas necesarias como producto de dichos análisis y evaluaciones para que en un tiempo prudencial se puedan trasladar los mismos a las áreas financieras de la institución, teniendo la confiabilidad de la información en un porcentaje elevado.

Después de un tiempo prudencial, se procederá a tomar información de períodos anteriores al sistema informático para comparar y demostrar el sub-

registro de información, producto de la falta de eficiencia en la captura de información.

5. AMPLIACIÓN Y MEJORA CONTINUA

5.1. Control y seguimiento

Entre uno de los mejores elementos para conseguir el éxito de cualquier proyecto se encuentra el control y el seguimiento del mismo, debido a que es una de las formas de establecer si lo planificado tiene un resultado adecuado con respecto a los objetivos trazados y sus metodologías establecidas para alcanzarlos.

El proyecto esta basado en la implementación de tecnología que permita agilizar el proceso de atención al público, mejorando los índices de sub-registro en la información de producción hospitalaria, pero tenemos como grandes barreras, la complejidad de un hospital sobretodo si el mismo es uno de los más grandes a nivel nacional como en este caso.

Por lo anterior no es conveniente que la actividad de mejora de procesos e inserción de tecnología muera únicamente con este proyecto, por el contrario, viene a constituir el pilar principal de apoyo para la automatización de todos los demás procesos del hospital relacionados con la atención a los pacientes, beneficiando a la administración de los recursos ya que en la medida que se vaya agregando valor al sistema, mejorará la gestión administrativa como tal, repercutiendo dichos beneficios hacia el paciente.

Es importante entonces, para nosotros no dejar por un lado el control y seguimiento de lo propuesto ya que al madurar el presente proyecto se podrá estar dando paso a una nueva gama de mejora de procesos en diversas áreas

que interactúan con el paciente y que constituyen productividad dentro del hospital.

5.1.1. Control

El control del funcionamiento adecuado del proyecto estará dado en su mayoría por la parte administrativa en lo que respecta a la evaluación y monitoreo de procesos y la parte correspondiente a los medios y resultados que se estén obteniendo será compartida entre el departamento de registros médicos y estadística como ente rector y encargado de las áreas involucradas y el departamento de informática de la institución quien se encargará de la parte técnica en lo que respecta a la logística de funcionamiento de la parte tecnológica.

5.1.1.1. Evaluación y monitoreo de procesos

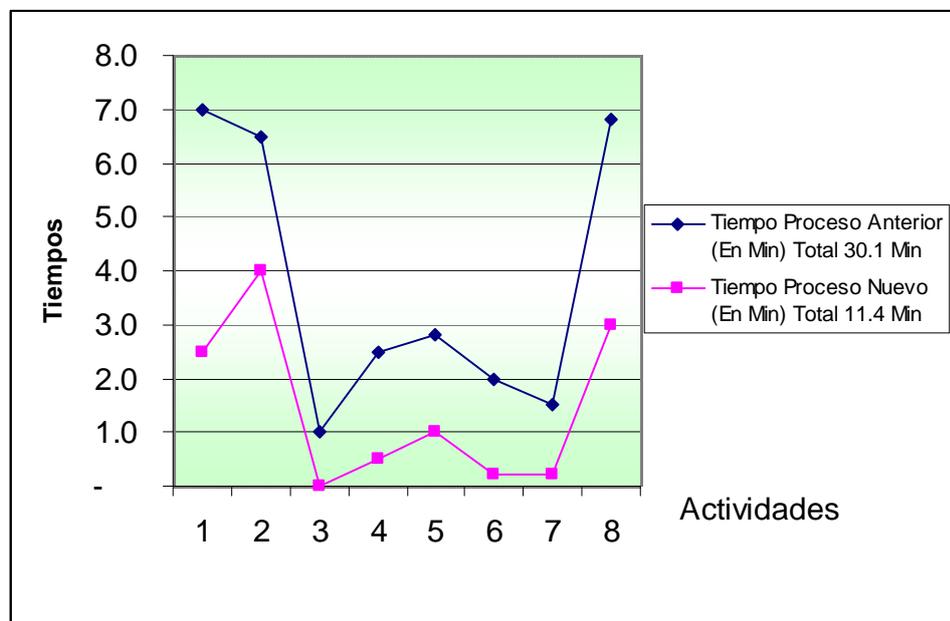
En primer lugar y habiendo dado a conocer por escrito los nuevos procesos del funcionamiento del sistema informático y de atención a las personas a las áreas involucradas en todo el proyecto, una comisión administrativa, se tendrá que formar y establecer los índices o indicadores que le permitan monitorear el cambio que se ha dado y su trascendencia a nivel asistencial. Es indispensable que además de poseer un manual de los procesos nuevos, se ponga a la vista de cada área de atención un diagrama de del nuevo proceso para que tanto los usuarios como los encargados de atención tengan presente y ordenados los pasos para ser atendidos o atender a las personas.

La metodología utilizada para la actividad de monitoreo puede ser diversa, dependiendo de lo que se requiera evaluar; por ejemplo para saber si el nuevo sistema de atención está mejorando la velocidad de atención, se podrán

estructurar tomas de tiempo las cuales pueden ser comparadas con las tomas de tiempo históricas o sea las tomadas antes de poner a funcionar el proyecto, las mismas pueden ser apoyadas por encuestas a las personas o pacientes de las áreas no críticas (como en consultas externas por ejemplo), para que den su apreciación acerca de esto.

Con los datos anteriores podremos construir gráficos de control de cada actividad, en donde se tabule en un eje el tiempo de las actividades con el método antiguo y en otro eje las actividades relativas al método nuevo, como podemos ver en el siguiente ejemplo:

Figura 22. Ejemplo de diagrama de control del desempeño del proceso anterior contra el proceso nuevo



Otra forma de monitorear los procesos es acudir a cada una de las áreas y colocar un sujeto de prueba (o sea una persona que finja ser un paciente) para

que el mismo sea atendido, evaluando al final su observación recaudada al momento de pasar por cada uno de los lugares involucrados en el proceso.

5.1.1.2. Evaluación y monitoreo medios y de resultados

5.1.1.2.1. Del funcionamiento de la red

El funcionamiento de la red, podrá y deberá ser monitoreado por el departamento de informática, auxiliado de aparatos de testeo de señal e intensidad de la señal y deberá realizarse cada 3 meses haciendo un recorrido por las diferentes áreas o centros de cableado para chequear el adecuado funcionamiento de los enlaces, *switches* y determinar los mismos necesitan cambios o mantenimientos preventivos para evitar su deterioro a corto plazo.

En esta parte se deberá crear un rol de mantenimiento de cada área y entrara en vigor inmediatamente se eche a andar el proyecto, teniendo en consecuencia insumos y aparatos de reemplazo en stock para corregir cualquier falla en un tiempo casi inmediato.

5.1.1.2.2. Del sistema y base de datos

El control y monitoreo del sistema estará siendo realizado también por el personal encargado de programación y bases de datos del departamento de informática, el cual a través de su jefatura informará a la comisión administrativa de los diferentes hallazgos de información errónea (si existiera) dentro de la base de datos para tomar los efectos correspondientes a fin de evitar la “basura” dentro de la base de datos o sean los datos inútiles que solo ocupan espacio y no constituyen ninguna información válida.

El monitoreo del sistema como en otros casos, también debe realizarse en cada área donde el mismo funcione, es decir, el encargado de programación deberá trasladarse periódicamente a las áreas donde se está trabajando para verificación de tiempos de respuesta de los equipos interactuando con el sistema informático para evaluar el desempeño del mismo y tomar acciones correctivas si son necesarias.

5.1.1.2.3. De la información

El monitoreo o control de la información recopilada a lo largo de un período dado, será de forma compartida entre el departamento de informática y el departamento de registros médicos y estadística. La misma se estará evaluando mediante reportes quincenales o mensuales de la información capturada y trasladada a un medio magnético para ser analizada con una hoja electrónica (para evitar gastos de papel), para verificación de la calidad de la misma, haciendo énfasis de los errores encontrados hacia el departamento de admisión, para tomar las acciones necesarias que permitan alcanzar un grado de calidad en cuanto a la información adecuado.

5.1.1.2.4. De los resultados

El control de los resultados, principalmente estará realizándose en el departamento de registros médicos y estadística, mediante los datos que permitan comparar la productividad como resultado de la eliminación del sub-registro (sobre todo cuando se trata de urgencias), al hacer sus análisis y gráficos comparativos de los períodos anteriores cuando no se tenía un sistema versus los resultados arrojados por el sistema implementado.

Los resultados al igual que la información como tal pueden recopilarse directamente del sistema y pueden ser trasladados (ya que la tecnología utilizada para su desarrollo lo permite) a medios más conocidos para análisis y comparación como lo son las hojas electrónicas, para poder manipularse o bien presentarse de forma mucho más analítica y resumida a las autoridades superiores, donde seguramente será notorio el impacto positivo que estará causando el sistema al no dejar margen a la pérdida de información, aumentando los volúmenes de atención, como producto de la reducción de tiempo y eficiencia del mismo.

Al hablar del control de los resultados derivados del sistema y proceso propuestos para mejorar los datos de productividad, no solo estamos hablando de cifras, indicadores y este tipo de información cuantitativa que, aunque es importante su evaluación en períodos cortos, solo es una parte de los beneficios que arrojará la implementación de tecnología ya que poco a poco se irán sumando beneficios tales como el establecimiento de los diagnósticos principales de los pacientes atendidos en el hospital, determinación de las enfermedades críticas que afectan a la población, determinación geográfica de los pacientes atendidos que permite sectorizar y tomar decisiones a nivel preventivo, por mencionar algunos de los muchos beneficios o resultados de este proyecto.

Para finalizar con la parte del control, podemos decir que en la medida que el control nos permita establecer el grado de convergencia entre los objetivos y los resultados, se podrán tomar las medidas adecuadas para retomar el rumbo del proyecto, ya sea que el mismo necesite una readecuación, que el personal necesite información adicional o más capacitación, etc.

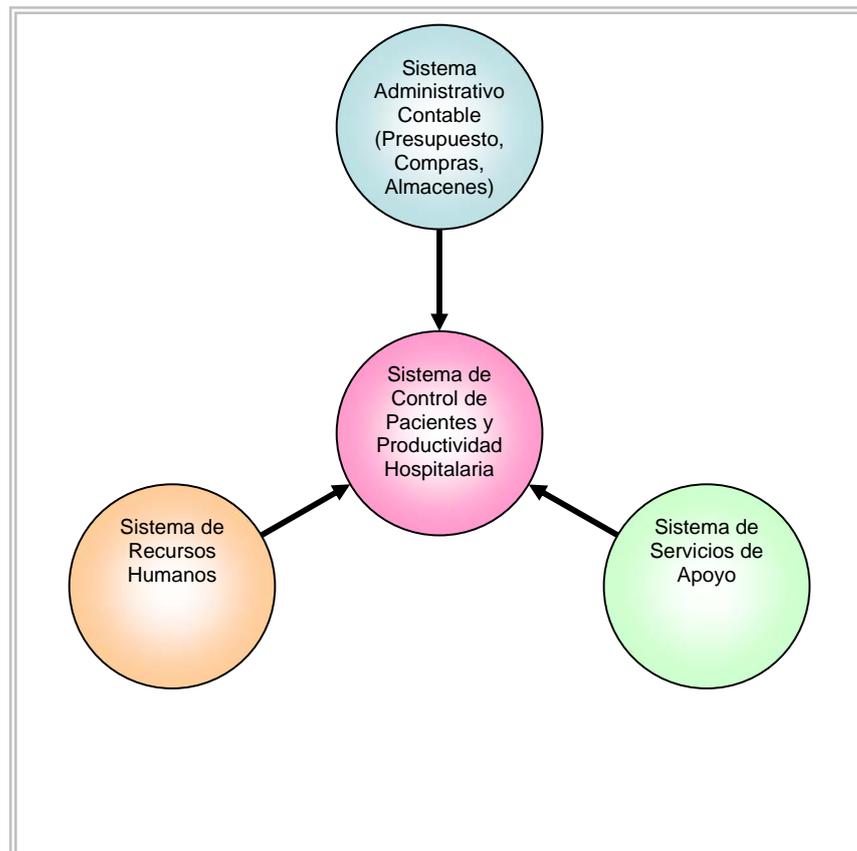
5.1.2. Seguimiento

En cuanto al seguimiento que se le dará a este proyecto, empezaremos por decir que el sistema informático que se implementará viene a constituir la columna vertebral del sistema de información hospitalaria, debido a que el mismo permitirá registrar al paciente desde su ingreso, sus traslados internos mientras se le brinda atención (permitiendo conocer en donde se encuentra ubicado en cualquier momento), así como el registro de su egreso después de haber sido atendido, tanto en emergencia, consulta externa como también en la parte de hospitalización.

5.1.2.1. Ampliación de cobertura del control de productividad

La ampliación de la cobertura del control de la productividad estará en función del sistema de admisión de pacientes, ya que como se anotó con anterioridad, dicho sistema es la base para poder expandirse hacia el resto del hospital, el siguiente gráfico demuestra de una mejor forma lo que significa la ampliación.

Figura 23. Modelo del sistema integral de información hospitalaria para una administración eficiente. (Según la junta directiva del hospital en la que participan las autoridades financieras, medicas, técnicas, recursos humanos).



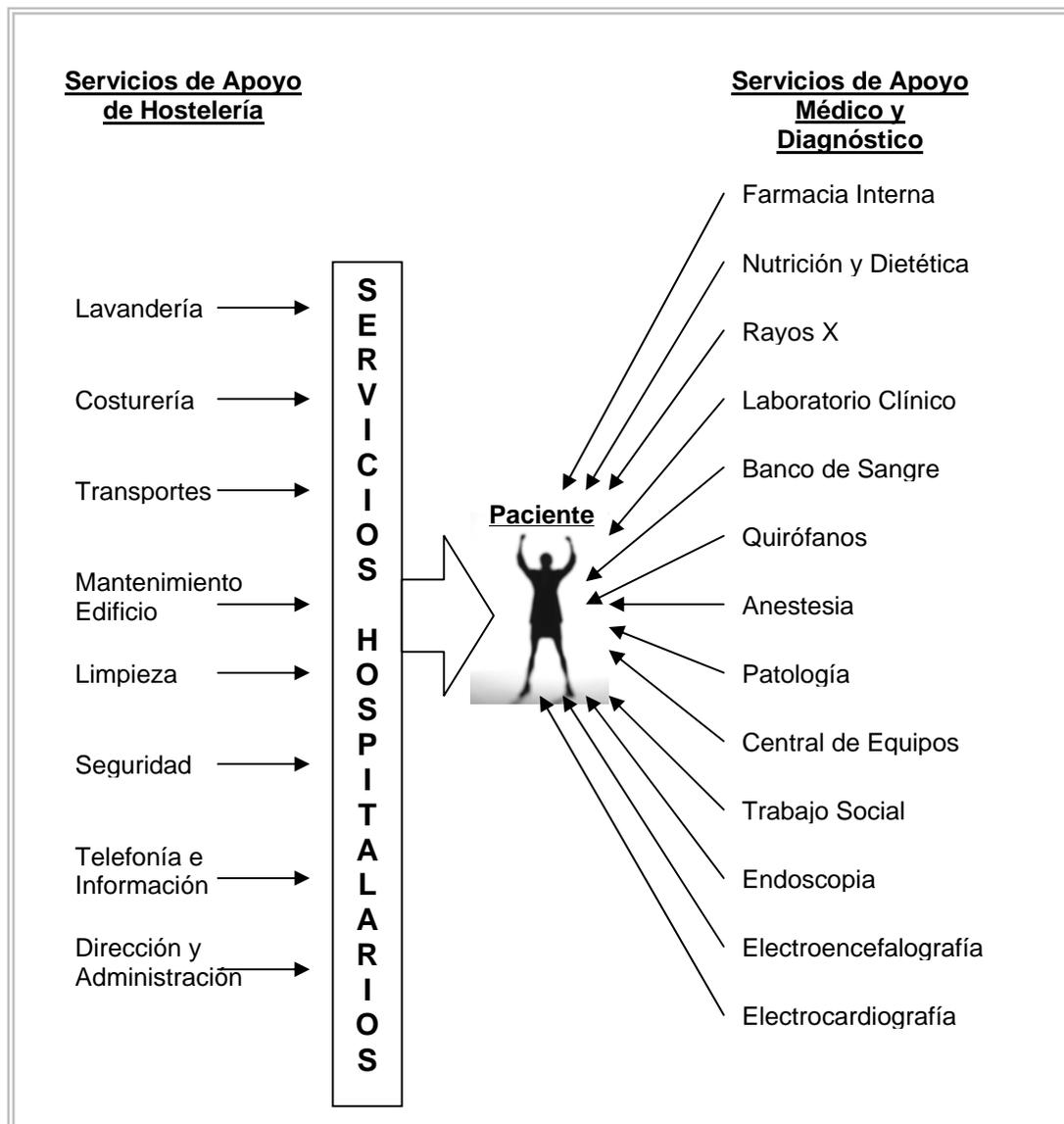
Como se puede observar en el gráfico anterior, todo gira entorno al paciente y aunque la institución en la que proponemos el proyecto es de carácter público, la idea central de la ampliación de sistemas es que se trabaje como se hace en lo privado, de tal manera que la meta es costear al paciente de la forma más directa posible para que en un momento determinado, el estado a través de sus ministerios, sepan con certeza cuanto le esta costando la atención de cada

paciente, evaluando y apuntando hacia una mejor gestión administrativa que le permita hacer más eficiente el gasto público.

El Seguimiento principal que se le puede dar a este sistema se sugiere que se haga en la parte de productividad de los servicios de apoyo. La razón primordial es porque la mayoría del gasto y descontrol que se ha podido observar, así como el manejo inadecuado de insumos está basado en los servicios que consumen la mayoría del presupuesto general de funcionamiento del hospital.

Los servicios de apoyo como se ha definido, son todas las áreas que permiten a los médicos diagnosticar el problema de salud, mejorar la salud del paciente (medicamentos) o bien prestar los servicios de hostelería necesarios en la estancia del paciente en la institución. Para ejemplificar mejor esta parte tenemos el siguiente gráfico:

Figura 24. Influencia de los servicios de apoyo hacia el paciente.



5.1.2.1.1. Enumeración y justificación de áreas principales a integrar

Como se puede observar en la figura anterior, es notorio como una gran cantidad de servicios colaboran para el reestablecimiento de la salud de un paciente, no obstante proyectar los controles productivos aunados con los administrativos es algo aventurado si se quisiera realizar todo al mismo tiempo.

Por lo anterior tenemos las principales áreas a integrar a los controles productivos, ordenados por su importancia desde el punto de vista productivo y desde el punto de vista financiero ya que algunos consumen entre un 25 y 30% del presupuesto general de la institución anualmente. Dichas áreas son:

- a. Farmacia interna :** Su importancia radica en que es el área que dispensa todos los medicamentos a nivel personalizado dentro del hospital, este departamento dispensa mensualmente entre 180 mil y 220 mil medicamentos a los aproximadamente 40 mil pacientes que pasan por el hospital mensualmente, tarea que se realiza a diario y tiene especial importancia debido a que constituye una de las fuentes vitales del reestablecimiento de la salud, tiene una actividad productiva bastante elevada al dispensar los medicamentos e influye en el presupuesto de manera sumamente voluminosa.

- b. Nutrición y dietética:** Este servicio está catalogado en parte como un servicio de hostelería y por otra parte como de apoyo ya que cumple a su vez dos funciones importantes, brindar la alimentación a pacientes que no poseen un diagnóstico delicado y reestablecer los niveles nutricionales del

paciente desnutrido o que no puede ser alimentado de forma normal. El mismo posee una importancia alta a nivel de productividad ya que en promedio se planifican, producen y dispensan 25,000 raciones mensuales las cuales forman el equivalente a los 3 tiempos de comida, provocando un alto impacto a nivel institucional debido a la cantidad de personal que maneja, asimismo del presupuesto que consume en insumos para preparación de alimentos o bien dietas especiales.

5.1.2.1.2. Factores a considerar por área de productividad

En farmacia interna: El factor principal de productividad a considerar es la receta dispensada la cual actualmente se cuantifica por unidad, es decir una tableta o píldora, una ampolla, un frasco, un tubo de crema, etc. La razón primordial es debido a que la persona recibe por estándares institucionales el medicamento por el método de dosis unitaria o conocida como uní dosis, la cual es tomada en cuenta también para el costeo.

En nutrición y dietética: El factor a considerar para cuantificar la producción del departamento de nutrición y dietética es la ración, la cual está compuesta por los diferentes tiempos de alimentación que se le dan al paciente, es decir que la ración hospitalaria se compone por los porcentajes que aportan a la misma en la siguiente escala: 25% el desayuno, 35% el almuerzo y un 30% la cena, dejando un 10% restantes si hubiera una refacción o un tiempo intermedio entre cualquiera de los anteriores para formar una ración completa.

5.1.2.1.3. Beneficios de la ampliación

Los principales beneficios en la ampliación están orientados a cuantificar más eficientemente la productividad y hacer más eficiente la distribución de los

medicamentos y raciones de comida debido a que actualmente se registran manualmente, existiendo aproximadamente un 30% de sub-registro en la captura de dicha información. En los beneficios podemos sumar desde el punto de vista tecnológico que al integrarse las nuevas áreas, la información de producción y estadística estarían centralizadas en el servidor de base de datos en el departamento de informática, quedando para consulta de cualquier autoridad o ente financiero para su consulta inmediata, haciendo más eficiente el acceso a dicha información.

Al tener un sistema automatizado como el propuesto, podrá la institución saber con certeza cuantos pacientes están ingresando y ocupando las camas del hospital, lo cual permitirá con facilidad acoplar cualquier módulo o programa complementario que oriente la distribución de medicamentos, raciones, personas, etc. De forma unitaria sin tener pérdida entre los canales de distribución internas como actualmente sucede. (Basado en entrevistas realizadas)

5.1.2.1.4. Medios y recursos necesarios para ampliación

A continuación se describen los recursos necesarios para llevar a cabo la mejora al sistema principal propuesto en las áreas a integrar:

5.1.2.1.4.1. Infraestructura

En el tema de infraestructura, actualmente las áreas en cuestión cuentan con oficinas completamente resguardadas ya que funcionan como oficinas para las personas encargadas de estadísticas. Estas oficinas ya cuentan con escritorios y sillas secretariales.

La inversión a realizar en el área de infraestructura tecnológica esta orientada únicamente a la conectividad en cuanto a la red de comunicación (intranet). En el área de farmacia interna ya se cuenta con un pequeño centro de cableado instalado de forma estructurada hace algunos años y que actualmente se encuentra sub-utilizada funcionando para compartir recursos (impresoras y archivos) y puede fácilmente ser utilizado para acoplar la extensión para el área donde se recopila y consolida la información, por lo que podríamos concluir que en farmacia interna en esta parte se necesita únicamente *1 punto de red de cable de cobre UTP estructurado del centro de cableado a la oficina de digitación (a 20 mts. de distancia).*

En el área física que ocupa el departamento de Nutrición y Dietética al igual que en la anterior, se cuenta con instalaciones seguras y bien diseñadas con su respectivo mobiliario de oficina, por lo que una vez más falta el recurso tecnológico de comunicación.

La oficina donde se recopila la información del departamento en mención, se encuentra ubicada en un segundo nivel a una distancia de 75mts. de un centro de cableado instalado en el sótano del hospital en el área del almacén general mismo que se utiliza también para compartir recursos y un pequeño sistema administrativo. De este último, se tendrá que instalar hacia la oficina del departamento de nutrición y dietética *1 punto de red de cable de cobre UTP debidamente estructurado desde el centro de cableado.*

5.1.2.1.4.2. Mobiliario

Los dos departamentos ya cuentan con el mobiliario necesario para albergar el equipo de cómputo necesario para trabajar en línea la información de producción.

5.1.2.1.4.3. Equipos

Se propone el mismo equipo para las 2 áreas cuya configuración se describe a continuación:

Tabla XXIII. Configuración del equipo tipo terminal a adquirir para ampliación.

Componente	Descripción
<i>Monitor</i>	Tecnología CRT de 15"
<i>Procesador</i>	Intel dual core 2.0 GHz de Velocidad
<i>Memoria Ram</i>	512Mb DDR3 de 400MHz de velocidad
<i>Disco Duro</i>	SATA 80GBytes máximo
<i>Puertos</i>	6 USB, 1 Serial, 1 Paralelo
<i>Teclado y Mouse</i>	Conectividad USB
<i>Sistema Operativo</i>	Microsoft®Windows XP Professional

5.1.2.1.4.4. Software

En el tema del *software*, es necesario contemplar para su diseño y programación exactamente el mismo lenguaje de programación y estructuración para poder interactuar con la base de datos del sistema de admisión de pacientes guardando un estándar de funcionamiento para que en el futuro el sistema sea integral.

Los datos útiles en común para el módulo de la farmacia interna y nutrición y dietética son:

- Número de Historia Clínica (Número de expediente)
- Nombre completo del paciente
- Servicio en el que se encuentra hospitalizado
- Número de cama en la que se encuentra.

Los datos importantes para la captura de la producción en el área de farmacia interna son:

- Número de receta
- Fecha de la receta
- Operador/farmacéutico o encargado de terapéutica
- Medicamento(s)
- Unidad de Medida o Presentación
- Cantidad a administrar
- No. de colegiado del médico que receta
- Nombre del Médico que receta

Para capturar los datos anteriores es necesario contar previamente y debidamente parametrizados los catálogos de **medicamentos** debido a que el catálogo de médicos se debió cargar al sistema de admisiones.

A continuación se presenta un ejemplo de lo que podría ser el formulario principal de captura de información de producción para el área de farmacia interna:

Figura 25. Ejemplo de formulario de captura de información de producción y consumo de medicamentos en farmacia interna.

FORMULARIO DE CAPTURA DE INFORMACIÓN DE PRODUCCIÓN DE FARMACIA INTERNA VER. 1.0			
NÚMERO DE RECETA:	12546	FECHA DE LA RECETA:	12/05/2007
No.Expediente	07-124567	Nombre:	JOSE LUIS GOMEZ PEREZ
CAMA:	16	Servicio:	1ra. Medicina de Hombres
Médico colegiado que receta	1880		Dr. Romeo L. García
Farmacéutico	114		Lic. Aquiles Esquivel
Diagnostico:	Insuficiencia renal crónica		
CANTIDAD	MEDICAMENTO	PRESENTACION	
2	Acetaminofen 500 mg	Tabletas	
GUARDAR		MODIFICAR	ELIMINAR
		SALIR	

Figura 26. Ejemplo de formulario de captura de información de producción y consumo de alimentos en nutrición y dietética.

FORMULARIO DE CAPTURA DE INFORMACIÓN DE PRODUCCIÓN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA VER. 1.0							
NÚMERO DE EXPEDIENTE:	07-124567	FECHA DE LA DIETA:	12/05/2007				
Correlativo:	342526	Nombre:	JOSE LUIS GOMEZ PEREZ				
CAMA:	16	Servicio:	1ra. Medicina de Hombres				
Médico colegiado que receta	1880	Dr. Romeo L. García					
Nutricionista a cargo:	234	Licda. Georgina Castellanos					
Diagnostico:	Insuficiencia renal crónica						
Tipo Dieta:	Normal	Tiempo Comida:	Almuerzo				
Cantidad Dtas	Tipo de Dietas	Tiempos comida/ Fecha					
1	Blanda	Almuerzo - 11/05/2007					
<table border="1"> <tr> <td>GUARDAR</td> <td>MODIFICAR</td> <td>ELIMINAR</td> <td>SALIR</td> </tr> </table>				GUARDAR	MODIFICAR	ELIMINAR	SALIR
GUARDAR	MODIFICAR	ELIMINAR	SALIR				

5.1.2.1.4.5. Recurso humano

El recurso humano sigue siendo parte fundamental del funcionamiento y logro de integración de estas áreas por lo que se deben tomar en cuenta las personas que actualmente realizan las estadísticas a mano, enviándoles a recibir la debida capacitación con un mínimo de 40 horas para abarcar el conocimiento en:

- Conocimientos generales del equipo de cómputo,
- Familiarización de sistema operativo *Microsoft ® Windows XP Pro* y
- Manejo del sistema de *software* para la captura de estadísticas de producción en el área de farmacia interna y nutrición y dietética respectivamente.

La anterior capacitación debe ser otorgada por el mismo personal de informática como conocedores de ambos temas y para no incurrir en costos adicionales.

Al igual que los ejemplos dados en la ampliación de cobertura en el control de productividad, se propone que se vaya dando ya que el proyecto objeto de la presente propuesta abre una brecha gigantesca que sienta las bases de un sistema integral de control de productividad y consumo de materiales a su vez.

CONCLUSIONES

1. Se realizaron varias visitas al hospital donde se hicieron acercamientos y entrevistas con las autoridades y personal encargado de la productividad y estadística, para conocer la institución, seguidamente, establecer de manera general la cantidad de información de producción que se genera, visitando cada área, visualizando su forma de trabajo, intercambiando impresiones con el personal, para establecer las ventajas e inconvenientes que actualmente se presentaban en el entorno.
2. Se elaboró un diagnóstico específico abarcando todos los elementos y recursos con que cuenta la institución, desde el recurso humano, material, infraestructura, mobiliario, procesos actuales de captura de información, formularios utilizados, reportes que se brindan a las autoridades, departamentos, entidades y personal involucrado en cada una de las áreas involucradas con el manejo de información que sea relativa a la productividad de la institución.
3. Se aplicó la herramienta conocida como análisis FODA para enriquecer el diagnóstico de la situación actual, determinando la necesidad de inserción de tecnología para agilización de la información entre los que resaltaron los principales motivos:
 - a. Con las máquinas de escribir y procesos a mano, se requiere duplicar en cada paciente la información hasta tres veces retardando el proceso de atención, reduciendo la posibilidad de brindar la atención a mayor número de personas.
 - b. El equipo mecánico (máquinas de escribir) que actualmente utilizan, carecen de repuestos e insumos para funcionamiento en

el mercado local, lo cual imposibilita la habilitación de dichos equipos al momento de presentar fallas o bien de terminarse los insumos.

- c. El proceso de digitalización de información, requiere de la utilización de métodos más complejos para lograr el objetivo final al rendir informes de productividad, ya que las mismas no son tan adecuadas o seguras como una base de datos, aparte de no brindar la facilidad de centralizar la información para ser consultada o utilizada por varias personas al mismo tiempo.

- 4. Habiendo determinado los procedimientos actuales de captura y manejo de la información de productividad, se definieron los diagramas respectivos de su situación actual, analizándolos y planteando nuevos flujos de trabajo, incluyendo la integración de comunicaciones, bases de datos y programas a la medida que agilizarán la captura, traslado y almacenamiento de la información de productividad, haciéndola más eficiente y oportuna en el momento que la misma se necesitará para la toma de decisiones.
- 5. Para incluir la parte tecnológica se enumeraron las necesidades de la institución desde la adecuada ubicación y mejora de las áreas de captura de información, hasta llegar a la descripción del funcionamiento, mantenimiento y sostenimiento de lo planteado, pasando por la descripción detallada de necesidades de comunicaciones, equipos de cómputo, *software*, insumos necesarios para el funcionamiento y recurso humano adecuados para mejorar los controles en cuanto a la información estadística y de productividad. Para algunos casos se presentaron ejemplos de forma gráfica para la simulación de formularios de captura de información y manejo del sistema informático.

6. Para cada propuesta se hizo una investigación del costo aproximado que representaría la adquisición en el mercado local de todo lo necesario para implementar la propuesta, logrando captar la atención de las autoridades de la institución, las cuales procedieron a dar los pasos necesarios para la adquisición de todo lo necesario para poner en práctica la propuesta, la cual se llevará a cabo por fases para no sacrificar el presupuesto, desenfocándolo de manera irregular hacia los objetivos principales de la institución.
7. Se hizo necesario definir las herramientas administrativas que regirán el manejo de la propuesta como son las funciones y normativos, las acciones administrativas que se deben tomar por parte de las autoridades y personal involucrado y debido a la naturaleza de la institución.
8. Se planteó la forma de implementar dichas mejoras propuestas, la forma y tipos de capacitación hacia el personal de cada una de las áreas involucradas, se propusieron las pruebas piloto, todo lo anterior, para socializar e institucionalizar dicho proyecto como base para la realización de un sistema informático integral, que ofrezca desarrollo y beneficios a corto, mediano y largo plazo, orientados hacia la toma de decisiones y mejora en el manejo de los recursos económicos, materiales y principalmente, el recurso humano.
9. En el último capítulo, se definieron las formas de controlar y darle seguimiento al proyecto, definiendo específicamente lo que se necesita tener controlado más de cerca y la forma de realizarlo. Juntamente, se propone en este capítulo la forma de abordar el sostenimiento y

desarrollo de otros controles de productividad y costos, ya que como se planteó a lo largo de la propuesta, se crean las bases sólidas de un sistema integral de productividad, estadístico y de costos orientados a conocer cuánto vale la estadía y reestablecimiento de la salud de cada paciente, a su paso por el hospital. En esta parte al igual que en el capítulo tres se plantean ejemplos que simulan la captura de información de productividad, planteando con ellos las necesidades de infraestructura, equipo, suministros e insumos de mantenimiento que reflejan la inversión o el costo que representaría ir desarrollando y poniendo a funcionar los controles en algunas de las áreas de apoyo, describiendo el beneficio que se obtendría de realizar dichos proyectos de ampliación.

RECOMENDACIONES

1. La implementación de tecnología en los departamentos involucrados con la productividad, permitiría a la institución saber cuánto produce actualmente, el grado de eficiencia que posee, proponer mejoras que aumenten la calidad y cantidad de atención, así como también le permitiría programar de mejor manera sus recursos económicos y materiales derivados de sus pronósticos después de haber evaluado un período prudencial de forma más rápida y automatizada.
2. Al implementar tecnología relacionada a las comunicaciones e informática, le permitiría a la institución colocarse a la vanguardia de las instituciones de servicios de salud estatales y a la par de las instituciones privadas, logrando mejorar sus controles, el almacenamiento, manejo y consulta de sus volúmenes gigantescos de información, que se reflejarían en el manejo oportuno de información estadística relacionada con la productividad, relacionándolo directamente con el uso adecuado de sus insumos en cuanto a la dispensación y planificación de los mismos.
3. Se debe implementar la propuesta ya que es la base de toda la información que se genera, que permitirá el desarrollo de otros programas informáticos a un menor costo, que harán más eficiente la producción, haciéndola una información veraz y oportuna, evitando sub-registro de la misma, uso indiscriminado de los recursos, fugas de materiales, etc. En general, constituye la base principal de un sistema integral hospitalario, ya que está íntimamente relacionado con la parte financiera a nivel interno y externo, a su vez, está relacionada con la misión de la institución, la cual está orientada al restablecimiento de la

salud de los pacientes como un ente particular, o bien como una entidad colectiva a la cual se orientan las mejoras planteadas.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Senn, James A.** ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN. Segunda Edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana de México, S. A. de C.V. México 1992. 942 pp.
2. **Hellriegel Don, Slocum John W.** Administración. Séptima edición. Editorial Thomson Editores, S.A. de C.V. México 1998. 864 pp.
3. **Stallings, William.** Comunicaciones y redes de computadores .Séptima edición. Editorial Prentice Hall. Madrid, España. 84-205-4110-9 (1997).
4. **Silberschatz, Abraham.** Fundamentos de Bases de Datos. Editorial McGraw Hill. Madrid, España 2002. 787 pp.
5. **Gonzáles Sanz, Nestor.** Comunicaciones y redes de procesamiento de datos. Editorial McGraw-Hill. México 1988. 396 pp.
6. **Castillo Palencia, Mario Fernando.** Propuesta de rediseño de los procesos administrativos en la distribución comercial de medicamentos en una droguería. Tesis Ing. Industrial Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2005. 123pp.
7. **Martinez-Mont López, Raúl Francisco.** Diseño de un sistema de control de producción. Tesis Ing. Mecánico Industrial Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1974. 187pp.

8. **Pereda Saca, José Samuel.** Algunos métodos de pronósticos por computadora. Tesis Ing. Industrial Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1985. 51pp.

9. **Yoc Smith, Eloisa Amelia.** Análisis del uso de la tecnología del *software* en 35 unidades de información. Tesis Licenciada en Bibliotecología, Universidad de San Carlos de Guatemala, 1994. 68 pp.

10. **Ponce, Campbell, Adelina Salvadora de Fátima.** Control de gastos de operación con computadora. Tesis Ing. Industrial Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1985. 52pp.

11. www.monografias.com; www.solociencia.com/informática

12. www.calidadensalud.org.ar ; www.hmabb.gov.ar

13. www.gerenciasalud.com

14. www.virtual.epm.br/material/healthcare/spanish/B004.pdf

ANEXOS

Formulario: Hoja de Urgencia para la toma de datos principales del paciente.

Hospital General San Juan de Dios Guatemala, C.A.					
Diciembre 2007		1er. apellido	2do. apellido	1er. nombre	2do. nombre
					No. Exp. Medico
Sexo	Edad	Estado Civil	Ocupación		Paga I.G.S.S.
Procedencia			Dirección Habitual		Teléfono
Llegó en ambulancia	<input type="checkbox"/>	Automóvil	<input type="checkbox"/>	a pié	<input type="checkbox"/>
Lo acompañan :					
MOTIVO DE INGRESO			Antecedentes Relacionados con la Urgencia		
Fecha y hora					
EXAMEN FISICO :		P.A.	Temp.	F. C.	Consciente Si () No ()
Talla					
IMPRESION CLINICA					
a) _____			b) _____		
c) _____			d) _____		
ESTE CASO SE CONSIDERA DE URGENCIA		Si ()	No ()		
Dr. _____			f. _____		
Médico de Guardia			firma		
Dr. _____			f. _____		
Interno			firma		
EGRESO DE URGENCIA FECHA Y HORA _____					
QUEDO HOSPITALIZADO Si () No ()		SERVICIO _____			
Dejo constancia con mi nombre y firma, o huella digital de que el tratamiento instituido a mi persona no se ha terminado y que mi caso sigue siendodelicado, pero es mi deseo retirarme de este servicio y eximo por ello de toda responsabilidad al Hospital General y personal que labora en el, de lo que me sucediera fuera de la Institución.					
F. _____					

HOJA DE URGENCIA

Formulario: Hoja de Admisión y Alta para hospitalización del paciente.

Hospital General San Juan de Dios
Guatemala, C.A.

1er apellido		2do apellido		1er nombre		2do nombre		No. Expediente Clínico	
Dirección actual			Calle o Lugar		Municipio		Departamento		Teléfono
Dirección habitual			Calle o Lugar		Municipio		Departamento		Teléfono
Fecha de nacimiento (Día, Mes Año)				Edad en años		Lugar de nacimiento		Sexo	
Estado Civil		Ocupación			Nacionalidad			No. De Cédula	
C S V D Sep.									
Nombre del Cónyuge					Dirección si difiere a la indicada				
Nombre del Padre					Nombre de la Madre				
En caso de emergencia notificar a :				Parentesco		Dirección		Teléfono	
Otras Hospitalizaciones					Referido de :				
Fecha de Ingreso		Hora	Servicio		Fecha de Ingreso		Hora	Servicio	Días de estancia
IMPRESIÓN CLINICA DE INGRESO:									
Diagnóstico final: Enumere en orden de importancia								Código	
Complicaciones								Código	
Operaciones : Enumere en orden de importancia								Código	
Egreso: <input type="checkbox"/> Vivo <input type="checkbox"/> Alta Voluntaria <input type="checkbox"/> Involuntaria <input type="checkbox"/> Transferido a otra Institución <input type="checkbox"/> Referido a Consulta Externa									
<input type="checkbox"/> Muerto <input type="checkbox"/> Antes de 48 horas <input type="checkbox"/> Después de 48 horas <input type="checkbox"/> Autopsia <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No									
Causa de la Muerte									
Fecha					Firma y No. Clave de Médico Responsable				

HOJA DE INGRESO Y EGRESO

Formulario: Ficha para registro de hospitalización del paciente

Hospital General "San Juan de Dios"						
GUATEMALA, C.A.						
Expediente No.:						
Datos del Paciente						
1er. Ap.			2do. Ap.			
1er. Nom.			2do. Nom.			
Sexo	M	F	Edad	Años	Meses	
Lugar y Fecha de Nacimiento						
Dirección actual						
Datos de los Padres						
Padre						
Madre						
Datos de Egreso						
FECHA	UNIDAD		DIAGNOSTICO			

Formulario: Tarjeta de Citas para seguimiento de pacientes.

HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS
Guatemala, C. A.

TARJETA DE CITAS

CONSULTA EXTERNA

Expediente Clínico No. 07-3001

Apellidos: CASTILLO MARTINEZ

Nombres: EMELY ODALIS

Domicilio: 7ave. # 4023 zona 2 san miguel petapa col. los arcos.

Fecha de Admisión: 18/1/2,007

Al venir a consulta presente esta TARJETA.

Forma DRM-401-04

Fuente: Departamento de registros médicos y estadística, Hospital General San Juan de Dios.

Toma de tiempos para el proceso de toma de datos de pacientes (a máquina y a mano).

Admisión Emergencia de Pediatría (Proceso Actual)			
No.Paciente	ATENCIÓN		
	Hora Inicio	Hora Final	Tiempo 2 (min)
Paciente 1	08:41	08:59	00:18
Paciente 2	09:14	09:42	00:28
Paciente 3	09:42	10:02	00:20
Paciente 4	10:02	10:32	00:30
Paciente 5	10:32	10:55	00:23
Paciente 6	10:55	11:23	00:28
Paciente 7	11:23	11:44	00:21
Paciente 8	11:44	12:12	00:28
Paciente 9	12:12	12:35	00:23
Paciente 10	12:35	12:56	00:21
Paciente 11	12:56	13:28	00:32
Paciente 12	13:28	13:50	00:22
Paciente 13	13:50	14:12	00:22
Paciente 14	14:12	14:27	00:15
Paciente 15	14:27	14:48	00:21
Tiempo Promedio			00:23

Toma de tiempos para el proceso de captura de datos de pacientes (en computadora simulando el proceso propuesto).

Admisión Emergencia de Pediatría (Simulación Propuesta)			
ATENCIÓN			
No.Paciente	Hora Inicio	Hora Final	Tiempo 1 (min)
Paciente 1	08:41	08:44	00:03
Paciente 2	09:14	09:19	00:05
Paciente 3	09:22	09:27	00:05
Paciente 4	09:47	09:55	00:08
Paciente 5	10:38	10:47	00:09
Paciente 6	10:56	11:05	00:09
Paciente 7	11:11	11:16	00:05
Paciente 8	11:25	11:32	00:07
Paciente 9	11:36	11:42	00:06
Paciente 10	11:42	11:46	00:04
Paciente 11	11:46	11:50	00:04
Paciente 12	11:50	11:57	00:07
Paciente 13	11:57	12:00	00:03
Paciente 14	12:00	12:05	00:05
Paciente 15	12:05	12:10	00:05
Tiempo Promedio			00:05