



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

**AUTOMATIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE ADMISIÓN
Y
HOSPITALIZACIÓN**

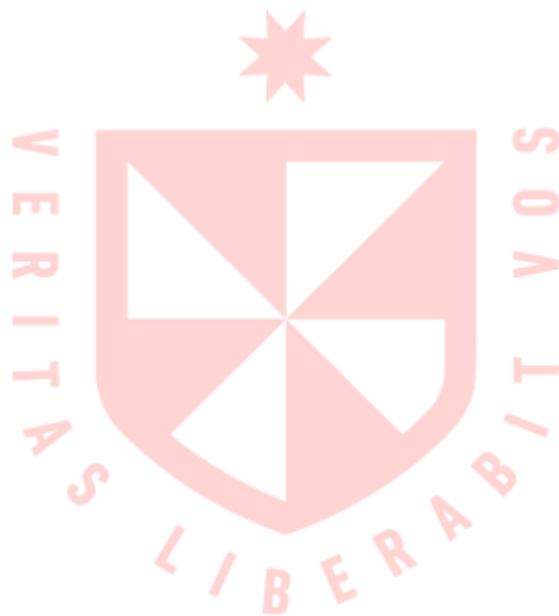
**PRESENTADO POR
MARCOS ANTONIO HORNA ROQUE**

**ASESOR
RUBEN OSVALDO MARTIN GARCÍA FARJE**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
ESTADÍSTICO E INFORMÁTICO**

LIMA – PERÚ

2023



CC BY-NC

Reconocimiento – No comercial

El autor permite transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, y aunque en las nuevas creaciones deban reconocerse la autoría y no puedan ser utilizadas de manera comercial, no tienen que estar bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

**FACULTAD DE
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

**AUTOMATIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE ADMISIÓN Y
HOSPITALIZACIÓN**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
ESTADÍSTICO E INFORMÁTICO**

**PRESENTADO POR
MARCOS ANTONIO HORNA ROQUE**

**ASESOR
ING. RUBEN GARCIA FARJE**

LIMA – PERU

2023

Dedico este trabajo a Dios, por permitirme haber llegado hasta esta instancia de mi carrera. A mi esposa Celia Castillo R. y mis hijos Marco A. y Jose R. por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su apoyo incondicional.

Agradezco a todos los miembros de mi familia por su colaboración e interés en este trabajo ya que me brindaron su tiempo y apoyo, a todos ustedes con cariño y aprecio.

RESUMEN

El estudio es producto de la experiencia profesional en el desarrollo de un ambicioso proyecto llevado a cabo por primera vez en el Hospital Nacional Dos de Mayo, considerando pertinente mejorar los procesos de Admisión y Hospitalización de los pacientes asegurados, porque el Ministerio de Salud con las normas dadas, incrementaría la población de atención para los programas de Salud Materna y mejorar la cobertura de Niños y Adolescentes a través del Programa de Salud Escolar Gratuito. Asimismo, esta mejora permitiría solucionar los problemas de demanda insatisfecha de pacientes, al no contar con la historia clínica en el momento de la atención médica, esto puede causar la pérdida de oportunidades, tiempo, dinero e incluso vidas.

Para esto se tiene como objetivo la automatización de los procesos de Admisión y Hospitalización, abarcando desde la filiación de un paciente, pasando por el módulo de kárdex - admisión hasta llegar al Internamiento.

Se tuvo como metodología de desarrollo de sistemas conocida como el ciclo de vida para desarrollo de sistemas, se aplicó la teoría de la simplificación administrativa la base económica y disminución de costo, basado en Costo, efectividad.

Se presenta la problemática, misión, visión, objetivos, descripción de proyecto, alcance, desarrollo del proyecto, incluyendo con el cronograma de actividades, contiene además una evaluación económica, en el cual se podrá ver los indicadores financieros para ver si es rentable o no.

Estos puntos descritos anteriormente fueron los que me motivaron para realizar la automatización de los procesos en la Oficina de Estadística e Informática.

Palabras clave: automatización, procesos, ciclo de vida.

ABSTRACT

This document is a product of the professional experience in the development of an ambitious project carried out for the first time in the Hospital Nacional Dos de Mayo, whereas relevant to improving the quality of patient care, already that, at that time, the Ministry of health, was project to increase the population in the care for maternal health program and improve the coverage of children and adolescents through school health program Free of charge. Also, solve the problems of unsatisfied demand of patients, not to address them in a timely manner, this can cause the loss of opportunities, time, money and even lives.

This project aims at the automation of the processes for admission and hospitalization. ranging from membership of a new patient passing by the module of kardex - admission to the detention of a patient.

The project had as a systems development methodology known as the systems development life cycle; also applied the theory of administrative simplification the economic base and lowering cost, based on cost effectiveness.

This document presents the problem, mission, vision, objectives, description of project, scope and development of the project, the schedule of activities, contains in addition the economic assessment, in which you can see the financial indicators to see whether it is profitable or not.

These points described above were that motivated me to perform the automation of processes in the office of statistics and informatics.

I hope that this document will contribute in those professionals involved in developing it solutions that support companies in compliance and improvement of its objectives.

Keywords: automation, processes, life cycle.

NOMBRE DEL TRABAJO

AUTOR

AUTOMATIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE ADMISIÓN Y HOSPITALIZACIÓN**MARCOS ANTONIO HORNA ROQUE**

RECuento de PALABRAS

RECuento de CARACTERES

15405 Words**86353 Characters**

RECuento de PÁGINAS

TAMAÑO DEL ARCHIVO

107 Pages**4.1MB**

FECHA DE ENTREGA

FECHA DEL INFORME

Jan 8, 2024 8:59 AM GMT-5**Jan 8, 2024 9:01 AM GMT-5****● 19% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 17% Base de datos de Internet
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 11% Base de datos de trabajos entregados

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)



INTRODUCCIÓN

En el año 1998 el Ministerio de Salud (MINSA), propone incluir la atención gratuita de la población a través de los Programas de Salud Materna y del Programa de Salud Escolar Gratuito (SEG). El Hospital Nacional Dos de Mayo (HNDM) siendo una institución pública que brinda atención a pacientes de diferentes lugares del Perú y del extranjero, se encuentra inmerso en este plan del gobierno, pero no se encontraba preparado para afrontar el incremento en la atención de pacientes bajo estas modalidades.

Esto motivo la creación de este proyecto, proponiéndose el desarrollo de la Automatización de los procesos de Admisión y Hospitalización para la Oficina de Estadística e Informática (OEI).

En el primer capítulo, se describe la trayectoria profesional del investigador, la actividad de la institución, su ubicación, su misión y visión, los objetivos, servicios que brinda, el organigrama institucional, las responsabilidades y funciones de las áreas de la OEI, los problemas presentados y las soluciones propuestas.

En el segundo capítulo, se describe las metodologías de desarrollo de software como: Modelo Ciclo de Vida en Cascada, Cascada en V, Ciclo de Desarrollo Incremental, Modelo en Espiral y Moldeo de desarrollo Prototipo, aquí apreciaremos las ventajas y desventajas y la elección de la metodología a utilizar.

En el tercer capítulo, se muestra el desarrollo del proyecto, como es el enunciado, los objetivos del proyecto, los alcances del proyecto, la justificación, los diferentes alcances del proyecto de Admisión y Hospitalización, el organigrama estructural de la OEI y su importancia.

En el cuarto capítulo, se muestra la organización del proyecto, la participación y aportes, la metodología a utilizar, la investigación preliminar, la aprobación del proyecto, los requerimientos de los usuarios, el tiempo estimado del proyecto, su diseño y desarrollo del sistema, las pruebas y la implementación del sistema propuesto.

En el quinto capítulo, se muestra el presupuesto y el costo estimado, la evaluación, el análisis de costo/beneficio y los resultados del proyecto.

En el sexto capítulo, contiene una reflexión crítica de la experiencia profesional, las conclusiones que se originan a partir del desarrollo del proyecto, siguiendo con las recomendaciones que deberían llevarse a cabo en la institución para mejorar o complementar la atención al paciente.

ÍNDICE GENERAL

	Página
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
INTRODUCCIÓN	vi
INDICE GENERAL	viii
INDICE DE GRÁFICOS	xi
 CAPÍTULO I TRAYECTORIA PROFESIONAL	
1.1 trayectoria profesional del investigador	1
1.2 actividad de la organización	7
1.3 ubicación	
1.4 misión y visión	8
1.5 objetivo	
1.6 servicios	
1.7 organigrama de la institución	11
1.8 responsabilidad y funciones	12
1.9 planteamiento del problema	14
1.9.1 realidad problemática	
1.9.2 formulación del problema	15
1.10 solución	
 CAPÍTULO II CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA.	
2.1 definiciones	16
2.2 metodologías de desarrollo de software tradicionales	
2.3 el modelo en cascada: desarrollo secuencial de software	
2.4 etapas del modelo en cascada	17
2.4.1 ventajas y desventajas del modelo en cascada	19
2.5 el modelo v	
2.5.1 ventajas y desventajas del modelo v	21
2.6 la metodología incremental	
2.6.1 ventajas y desventajas de la metodología incremental	22

2.7 modelo en espiral: el modelo para la gestión de riesgos en el desarrollo de software	22
2.7.1 fases del modelo en espiral	24
2.7.2 ventajas y desventajas del modelo en espiral para desarrollo software	
2.8 diseños de prototipos de software	25
2.8.1 enfoques para la realización de un prototipo	26
2.8.2 fases para la construcción de un prototipo	28
2.8.3 desarrollo de un modelo	29
2.8.4 revisión del prototipo	
2.8.5 iteración	30
2.8.6 prototipo terminado	
2.8.7 ventajas y desventajas del prototipado	
CAPÍTULO III APLICACIÓN PROFESIONAL	
3.1 descripción del proyecto	33
3.2 objetivo general	
3.2.1 objetivos específicos	
3.3 justificación	
3.4 alcance del proyecto	34
3.4.1 alcance organizacional	
3.4.2 alcance funcional	
3.5 organigrama	
3.6 importancia	36
3.7 organización del proyecto	
3.8 participación y aportes	37
3.8.1 antes del proyecto	
3.8.2 durante el proyecto	
3.8.3 después del proyecto	
3.9 estructura metodológica	38
3.9.1 fase i - investigación preliminar	
3.9.2 fase ii - análisis de requerimiento	40
3.9.3 fase iii - diseño del sistema	42
3.9.4 fase iv - desarrollo del sistema	44
3.9.5 fase v - pruebas del sistema	47

3.10 presupuesto y costo estimado	48
3.11 evaluación	49
3.11.1 análisis costo/beneficio	50
3.12 resultados	54
CAPÍTULO IV	
CONCLUSIONES	6262
RECOMENDACIONES	633
ANEXOS	64
FUENTES DE INFORMACIÓN	92

ÍNDICE DE GRÁFICOS

TABLAS	Página
Tabla 1 Comparación de modelos	32
Tabla 2 Organización del Proyecto	36
Tabla 3 Duración de la Ejecución del Proyecto	38
Tabla 4 Fases del proyecto	41
Tabla 5 Descripción del Servidor	42
Tabla 6 Descripción de Estaciones	43
Tabla 7 Archivo de Consultorios	45
Tabla 8 Archivo de Distritos	45
Tabla 9 Archivo de Departamento	45
Tabla 10 Archivo de paciente internado	46
Tabla 11 Archivo de Pacientes	46
Tabla 12 Equipos de cómputo	48
Tabla 13 Licencias	49
Tabla 14 Materiales a utilizar	49
Tabla 15 Costos de los recursos humanos	49
Tabla 16 Análisis costo/beneficio	50
Tabla 17 Análisis de costo / beneficios antes del proyecto	51
Tabla 18 Análisis de Costo después del Proyecto	51
Tabla 19 Rentabilidad de Proyecto	53
Tabla 20 Requerimientos no funcionales	55
Tabla 21 Requerimientos funcionales	55

FIGURAS	Página
Figura 1 Hospital Nacional dos de mayo	7
Figura 2 Organigrama de institución del Hospital Dos de Mayo	11
Figura 3 Etapas del modelo en cascada	17
Figura 4 Representación del modelo "V"	20
Figura 5 Etapas de la metodología de desarrollo incremental	22
Figura 6 Modelo de desarrollo en espiral	23
Figura 7 El proceso del prototipado	26
Figura 8 Enfoques de prototipos, según criterio software	27
Figura 9 Estructura de la Unidad de Estadística e Informática – HNDM	34
Figura 10 Diagrama de Base de Datos	44
Figura 11 Consulta externa	56
Figura 12 Hospitalización	57
Figura 13 Proceso de Kardex y de admisión de pacientes	58
Figura 14 Proceso de hospitalización	58
Figura 15 Proceso de admisión de pacientes con el sistema	59
Figura 16 Proceso de hospitalización con el sistema	59

CAPÍTULO I

TRAYECTORIA PROFESIONAL

1.1 Trayectoria profesional del investigador

A-Del 08 de febrero del 2010 hasta 15 de julio del 2013

Director de Estadística e Informática del Hospital Nacional Dos de Mayo.

Rol

Liderar y dirigir los procesos y las actividades de la Oficina de Estadística e Informática

Funciones

Dirigir, supervisar y asesorar al equipo de profesionales y técnicos que laboran en la Oficina de Estadística e Informática.

Actividades

Dirigir los procesos técnicos administrativos que corresponden a la Oficina; supervisar, monitorear y evaluar al personal y los procesos, elaborar informes internos y externos, coordinar con la Dirección General las directivas y las normas de la oficina, participar en los Comités relacionados con funciones de la oficina.

Logros

Elaboración de Proyectos, elaboración de procesos, inventario del equipamiento informático, reposición de equipos por obsolescencia, ampliación y modernización del parque informático.

Aprendizaje empírico y formal

La realización de la posterior verificación de los expedientes, de la información solicitada por los usuarios externos a la institución, el cual está basado en la Norma del TUPA, el cual es supervisado por la Contraloría General de la República y el reporte mensual a la PCM.

Que experiencia es la más significativa:

La elaboración del proyecto para la depuración e eliminación de historias clínicas hospitalarias, a través de la Norma Técnica N° 022-V.02 del Ministerio de Salud, habiéndose proyectado la depuración de aproximadamente 300 000 historias clínicas en el presente año.

B-Del 01 de febrero del 2006 al 07 de febrero del 2010

Jefe del Equipo de Informática del Hospital Nacional Dos de Mayo.

Rol

Liderar y dirigir los procesos y las actividades del Equipo de Informática.

Funciones

Dirigir, supervisar y asesorar al equipo técnico que laboran en el Equipo de Informática. Programar el mantenimiento preventivo y correctivo de las computadoras, como realizar pedidos para el reemplazo de computadoras por obsolescencia.

Actividades

Dirigir los procesos técnicos administrativos y operativos que corresponden al Equipo; supervisar, monitorear y evaluar al personal y los procesos; elaborar documentos internos como externos, coordinar con la Jefatura de Estadística e Informática, participar en los Comités relacionados con las funciones del Equipo de Informática.

Logros

Supervisión de proyectos, elaboración de procesos para adquirir licencias de software, contratar los servicios de internet, equipamiento informático, inventario de equipamiento informático, supervisión del personal, modernización del equipamiento y el análisis del parque informático.

Aprendizaje empírico y formal

En el tiempo que se laboró en la jefatura de Informática, se aprendió a manejar softwares informáticos, a configurar IPX, brindar soporte a las VLAN, impresoras y CPU.

He participado en cursos de actualización en la Universidad de Ingeniera a fin de ampliar mis conocimientos y poder mantener la modernidad de la tecnología que aplicamos en la institución.

Que experiencia es la más significativa:

La supervisión en la instalación de la red de datos en el hospital Dos de Mayo, siendo aproximadamente 104 puntos, entre las oficinas de: Logística, Economía, Asesoría Jurídica, Comunicaciones, Dirección, Personal, Estadística e Informática, los departamentos como: Farmacia, Laboratorio y otros.

C-Del 30 de noviembre del 2002 al 15 de setiembre del 2003

Jefe de la Oficina de Estadística e Informática y Registros Médicos del Hospital Nacional Dos de Mayo

Rol

Liderar y dirigir los procesos y las actividades de la Oficina de Estadística e Informática y Registros Médicos.

Funciones

Dirigir, supervisar y asesorar al equipo de profesionales y técnicos que laboran en la Oficina de Estadística e Informática y Registros Médicos.

Actividades:

Dirigir los procesos técnicos administrativos que corresponden a la Oficina; supervisar, monitorear y evaluar al personal y los procesos, elaborar informes internos y externos, coordinar con la Dirección General las directivas y normas de la oficina, participar en los Comités relacionados con funciones de la oficina.

Logros

Elaboración de procesos, inventario del equipamiento informático, reposición de equipos por obsolescencia, ampliación y modernización del parque informático.

Aprendizaje empírico y formal:

En la aplicación empírica, respecto a la evaluación y análisis estadística hospitalaria a lo largo del año, he podido evidenciar que, en los consultorios externos, las atenciones en los meses de verano se incrementan y esto es debido a que los estudiantes están de vacaciones y existe gran afluencia de pacientes que vienen de provincia a la capital coincidentes con las vacaciones de los estudiantes y de muchos trabajadores.

En cambio, en los meses de julio y diciembre, las consultas a los pacientes decaen debido a que la mayoría de ellos desean pasar estas fiestas en unión de sus familiares y muchos viajan hacia a las provincias o al extranjero.

También se ha evidenciado que, en los días siguientes a las fiestas, existe una gran demanda de pacientes en emergencia, debido que, al ingerir demasiados alimentos y licores, se producen intoxicaciones, por lo que el hospital tiene que tomar las provisiones correspondientes, programado más personal en Emergencia y dotando a la Farmacia de un mayor stock de medicamentos.

Que experiencia es la más significativa

Conocer los procesos internos de la Oficina de Estadística e Informática y realizar sus procesos para la elaboración del Manual de procedimientos – MAPRO.

D-Del 05 de enero de 1998 al 22 de enero del 2001

Jefe de la Unidad de Logística del Hospital Nacional Dos de Mayo.

Rol

Liderar y dirigir los Concursos Públicos, Licitaciones, Adjudicaciones Directa, de Menor Cuantía y las actividades propiamente de la Oficina de Logística.

Funciones

Supervisar, dirigir y asesorar a los equipos técnicos con que cuenta la oficina de Logística.

Actividades

Dirigir los procesos para la adquisición de bienes y servicios basados en el Plan Anual de Contratación con la Aplicación de las leyes; supervisar, monitorear y evaluar al personal y los procesos; elaborar documentos internos como externos, coordinar con las diferentes jefaturas de la institución, Dirección, participar activamente en los Comités relacionados a las adquisiciones.

Logros

Con la supervisión de las adquisiciones a través de los procesos como: Licitaciones, concursos públicos, adjudicaciones directas, de menor cuantía, etc., todos estos llevados de acuerdo a las normas legales vigentes; los proyectos de infraestructura, la elaboración de las Bases para los diferentes procesos como: de medicamentos, alimentos, seguridad y otros para el abastecimiento y control de la institución.

Aprendizaje empírico y formal:

En el tiempo que desarrolle la jefatura de Logística, he aprendido a realizar los procesos de licitación, para realizar las adquisiciones según los montos establecidos por la ley, a cumplir las metas presupuestadas y a manejar el Plan Anual de Contrataciones y Adquisiciones.

He participado en cursos de capacitación para poder aplicar los procesos de adquisiciones, estos cursos nos fueron brindados a través del Colegio de Licenciados

en Administración del Perú y otros cursos en los momentos de cambio de las leyes y/o normas.

Que experiencia es la más significativa

Mayormente en los procesos de licitación como es de conocimiento la empresas desean ganar la buena pro y cuando no se les adjudican los bienes y/o servicios, éstas presentan sus reclamos ante el CONSUCODE, institución que vela por la imparcialidad en las adquisiciones del estado Peruano; pude aprender que todos estos procesos pueden demorarse meses y que una institución pública específicamente un hospital, no puede quedar desabastecido por la no adquisición de bienes y/o servicios y éstos son los momentos precisos en el que la jefatura de Logística en coordinación con Dirección tienen que tomar decisiones de acuerdo a las leyes vigentes, a fin de no quede desabastecida y vea afectada la salud de los pacientes.

E-Del 09 de agosto de 1995 al 04 de enero del 1998

Jefe de la Unidad de Estadística e Informática del Hospital Nacional Dos de Mayo.

Rol

Liderar y dirigir los procesos y las actividades de la Unidad de Estadística e Informática.

Funciones

Dirigir, supervisar y asesorar al equipo de técnicos que laboran en la Unidad de Estadística e Informática.

Actividades

Dirigir los procesos técnicos administrativos que corresponden a la Oficina; supervisar, monitorear y evaluar al personal y los procesos, elaborar informes internos y externos, coordinar con la Dirección General las directivas y normas de la oficina, participar en los Comités relacionados con funciones de la oficina.

Logros

La presentación y aprobación para la automatización de los procesos de Admisión y Hospitalización.

Aprendizaje empírico y formal

Se tomo conocimiento del manejo del Sistema Operativo Novell 3.11, el manejo de comandos, a levantar y bajar el servicio, a retirar a los usuarios a fin de realizar aplicaciones propias del sistema.

SE recibió capacitación a fin de ahondar en conocimiento del Novell, en un instituto de computación.

Que experiencia es la más significativa

Realizar el proyecto para la automatización de los procesos de Admisión y Hospitalización.

F-Del 06 de julio de 1992 al 08 de agosto de 1995

Administrador de Redes del Hospital Nacional Dos de Mayo.

Rol

Dirigir los procesos y las actividades para el funcionamiento de la Red hospitalaria.

Funciones

Dirigir, supervisar y asesorar a los departamentos y/o oficinas para la implementación de los sistemas informáticos.

Actividades

Dirigir los procesos técnicos administrativos que correspondan a la administración de la red hospitalaria; supervisar, monitorear y evaluar al personal y los procesos, elaborar informes internos, coordinar con la Dirección General, brindar aportes en las mejoras de los sistemas.

Logros

Administrar la red hospitalaria con conocimientos en Logística, Almacenes, Kárdex, Control Patrimonial, Personal, Contabilidad y Farmacia.

Aprendizaje empírico y formal

Se tomo conocimiento del manejo de las bases de datos de los diferentes procesos logísticos, programación, adquisiciones, almacenes, de los procesos de personal, kárdex, de los procesos de contabilidad, cuentas y de los procesos de Farmacia, ventas.

Se recibió capacitación a fin de ahondar en conocimiento de estos procesos.

Que experiencia es la más significativa

La implementación de estos programas de Logística, Almacenes, Kárdex, Control Patrimonial, Personal, Contabilidad y Farmacia, me ayuda mucho ganar experiencia.

1.2 Actividad de la Organización

El HNDM, es una institución pública que brinda atención de salud en las diferentes especialidades de Medicina General, Medicina Especializada, Cirugía General, Hospitalización y Emergencias; la atención se realiza a pacientes de diferentes lugares del Perú, así como del extranjero. El hospital también forma a médicos pioneros de la Medicina Peruana, como Daniel Alcides Carrión - mártir de la Medicina Peruana y tiene una historia ligada al desarrollo de la medicina en el país.

Figura 1

Hospital Nacional dos de mayo



Fuente: Elaboración propia

El compromiso del HNDM con la sociedad peruana ha sido permanente en la historia del país y continúa desempeñando un rol importante en la atención de la salud y en la formación de nuevos profesionales de pregrado y posgrado. El desarrollo de la medicina moderna exige cambios es por eso que una de las preocupaciones del Hospital es la actualización, tanto del personal como la renovación de tecnología para brindar una atención de calidad a nuestra población.

1.3 Ubicación

El HNDM se encuentra ubicado en la Av. Grau – Parque de la Medicina Peruana, altura de la cuadra 13 de la Av. Grau, Cercado de Lima.

Actualmente cuenta con 2 500 trabajadores entre Médicos, Otros profesionales de la Salud, Profesionales Administrativos, Administrativos, técnicos y auxiliares.

1.4 Misión y Visión

Misión: Prevenir los riesgos, proteger del daño, recuperar la salud y rehabilitar las capacidades de los pacientes, en condiciones de plena accesibilidad y de atención a la persona desde su concepción hasta su muerte natural.

Visión: Ser reconocido como un hospital nacional líder en atención de salud de alta complejidad, con personal altamente calificado, trabajando en equipo, con cultura de solidaridad y brindando a la población un acceso con equidad a servicios eficientes y de calidad.

1.5 Objetivo

El objetivo del HNMD, es recuperar la salud y rehabilitar a sus pacientes, en condiciones de oportunidad, equidad, calidad y plena accesibilidad en Consulta Externa, Hospitalización y Emergencia, en el marco de la política nacional del sector.

Defender la vida y proteger la salud de las personas desde su concepción hasta su muerte natural.

Apoyar la formación y especialización de los recursos humanos, asignando campo clínico y el personal para la docencia e investigación, a cargo de las Universidades e Instituciones educativas, según los convenios respectivos.

Administrar los recursos humanos, materiales económicos y financieros para el logro de la misión y sus objetivos en cumplimiento a las normas vigentes.

1.6 Servicios

El HNMD brinda atención médica en las siguientes especialidades:

Cirugía:

- Cirugía General.
- Otorrinolaringología.
- Urología.
- Cirugía Plástica.
- Neurocirugía.

- Oftalmología.
- Traumatología
- Cirugía de Cabeza y Cuello.
- Cirugía Pediátrica.
- Cirugía de Día.

Medicina:

- Medicina Interna.
- Cardiología.
- Nefrología.
- Dermatología.
- Neumología.
- Endocrinología
- Reumatología e inmunología.
- Gastroenterología.
- Enfermedades Infecciosas y Tropicales.
- Neurología.
- Medicina Física y Rehabilitación.
- Salud Mental.
- Oncología Médica.
- Geriatria.
- Hematología Clínica.

Cirugía Tórax y Cardiovascular:

- Cirugía Cardíaca.
- Cirugía de Tórax.
- Cirugía Cardiovascular.

Pediatría y Neonatología:

- Pediatría.
- Neonatología.

Ginecología:

- Planificación familiar.
- Obstetricia.
- Oncología ginecología.

- Reproducción humana.

Radiología:

- Tomografía.
- Mamografía.
- Ecografía.
- Rayos X.

Odontoestomatología:

- Emergencia.
- Patología Clínica.
- Anatomía Patológica.
- Servicio Individualizado.

Emergencia:

- Emergencia.
- Cuidados Intermedios.
- Cuidados Intensivos.

Laboratorio:

- Análisis Bioquímicos.
- Análisis Microbiológicos.
- Hematología.
- Inmunología.
- Banco de sangre y Hemofilia.

Anatomía Patológica:

- Biopsias.
- Piezas Operatorias.
- Biopsias por Congelación.
- Citología Ginecológicas.
- Citología Especial.
- Necropsias.

1.8 Responsabilidad y funciones

En el año 1998 me desempeñaba como jefe de la OEEI, a cargo de las áreas de Estadística, Registros Médicos e Informática; las cuales paso a describir sus funciones:

A-Funciones de la unidad de estadística e informática

- Programar y ejecutar la recolección, validación, consistencia, procedimientos de datos, consolidación, análisis y difusión de la información estadística de salud a los usuarios internos y externos, según las normas establecidas.
- Lograr la disponibilidad, oportunidad, seguridad y control de registro y archivo de los documentos oficiales de registros médicos del paciente, para el uso del personal autorizado en la atención de salud y para los fines legales pertinentes.
- Analizar y interpretar la información estadística para facilitar el proceso de toma de decisiones.
- Identificar y proponer al MINSA, a través de las instancias pertinentes, las necesidades de diseño y mejoramiento de los sistemas integrados de información que establezcan.
- Identificar y proponer nuevas oportunidades de aplicación de tecnología de información.
- Lograr la provisión de servicios informático, sistemas de información, telecomunicaciones, informática y telemática en el ámbito de la institución, a propuesta de la Unidad.
- Establecer y mantener la seguridad, integración y operatividad de las redes de información y base de datos institucionales necesarios.
- Lograr y mantener la interconectividad de las redes y base de datos institucionales con las de nivel regional y nacional.
- Implementar los proyectos de desarrollo de tecnologías de información y telecomunicaciones que se programen a nivel sectorial.
- Participar en la formulación y determinación de la política del sistema correspondiente.
- Dirigir y coordinar la formulación y aplicación de documentos técnico-normativos para la correcta aplicación del sistema.

- Revisar y aprobar estudios, proyectos y/o trabajos de investigación en el área de su competencia.
- Asesorar y orientar sobre métodos, normas y otros dispositivos propios del sistema.
- Las demás funciones que le asigne el director general del HNDM.

B-Funciones del área de registros médicos

- Coordinar la implementación de los procesos técnicos del Sistema Administrativo de Registros Médicos y evaluar su ejecución.
- Coordinar la implementación de los procesos técnicos del Sistema Administrativo de Admisión / Hospitalización y evaluar su ejecución.
- Realizar la programación mensual de trabajo del personal de registros médicos, admisión y hospitalización.
- Supervisar el cumplimiento de las funciones encargadas al personal técnico y auxiliar.
- Asesorar en aspectos de su especialidad.
- Efectuar estudios e investigaciones referentes a la aplicación de normatividad y emitir informes técnicos.
- Efectuar charlas y exposiciones relacionadas con su especialidad.
- Participar en comisiones y reuniones de trabajo de su especialidad.
- Puede corresponderle participar en la formulación de políticas.
- Las demás funciones que le asigne el jefe de la OEEI.

C-Funciones del área de estadística

- Supervisar y coordinar programas de estadística especializada.
- Revisar y aprobar metodologías para diferentes actividades estadísticas.
- Analizar e interpretar cuadros estadísticos y/o orientar publicaciones, anuarios, boletines y similares.
- Dictar disposiciones técnicas para la marcha de programas estadísticas.
- Revisar y aprobar estudios, proyectos y/o trabajos de investigación en el área de su competencia.
- Asesorar y coordinar la ejecución de equipos de trabajo de análisis estadístico matemático, de programación y proyección.

- Coordinar con organismos nacionales e internacionales de cooperación interna y externa para llevar a cabo estudios, análisis y diagnóstico estadísticos.
- Las demás funciones que le asigne el jefe de la OEEI.

D-Funciones del área de informática

- Elaborar proyectos de factibilidad para la implementación de Sistemas PAD.
- Creación de perfiles de usuarios para dominios de red.
- Administración de la Red y de la Base de Datos.
- Diseño e implementación de Topología Física.
- Aplicación de Normas de Cableado Estructurado.
- Mantenimiento y reparación de base de datos.
- Realizar estudios en áreas y actividades susceptibles de mecanización.
- Formular normas y procedimientos para la ejecución de programas de mecanización.
- Puede corresponderle diagramar y codificar programas y elaborar manuales de operación y programación.
- Las demás funciones que le asigne el jefe de la OEEI.

1.9 Planteamiento del problema

1.9.1 Realidad Problemática

Existe una demanda insatisfecha de pacientes no atendidos por el HNMD, al no ubicar oportunamente el número de la H.C del paciente en el Kardex, esto implica que el profesional médico no pueda continuar con la atención médica del paciente al no contar con su historial, esto hace que exista un problema muy grave ya que se está tratando con vidas humanas, que podrían significar entre otras cosas, la pérdida de brindar una buena calidad de atención al paciente como también perjudicar la salud.

Al mismo tiempo existe otro problema al momento de realizar el internamiento del paciente porque no se tienen información sobre los diagnósticos de ingresos, datos del médico que diagnostica, número de la cama, nombre de la sala; todo esto contribuye también para la ubicación de los pacientes y así brindar información a los familiares.

Adicionalmente se está creando dos nuevos programas sociales por parte del estado que son: el Programa de Seguro Escolar Gratuito y Seguro Materno Infantil,

que con estos dos programas sociales aumentaría la demanda y se agudizaría el problema en la atención a los pacientes.

1.9.2 Formulación del problema

Para la realización de este proyecto, se ha planteado el siguiente problema:

Problema general

- ¿De qué manera la automatización de los procesos de admisión y hospitalización mejora el control estadístico en el Hospital Nacional Dos de Mayo?

Problemas específicos

- ¿De qué manera la automatización de los procesos de admisión mejora el control estadístico en el Hospital Nacional Dos de Mayo?
- ¿De qué manera la automatización de los procesos de hospitalización mejora el control estadístico en el Hospital Nacional Dos de Mayo?

1.10 Solución

Para solucionar este problema se planteó la elaboración de un sistema automatizado, que agilice estas dos actividades, el cual cuente con el módulo de Admisión y Hospitalización, a fin de brindar un mejor servicio, eficiente, rápido y oportuno para los pacientes.

CAPÍTULO II

CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA

2.1 Definiciones

Las metodologías de desarrollo de software son indispensables para crear o actualizar software de calidad que cumpla con los requisitos de los usuarios; son una parte importante de la ingeniería de software la cual denomina metodología a un conjunto de métodos coherentes y relacionados por unos principios comunes. (Rivas, Corona, Gutierrez, & Hernández, 2015).

A lo largo del tiempo, una gran cantidad de métodos han sido desarrollados diferenciándose cada una por su fortaleza en determinados aspectos y por su debilidad en otros, sin embargo, estas fortalezas y debilidades, tienen mucho que ver en las características del sistema a desarrollar.

2.2 Metodologías de desarrollo de software tradicionales

La organización del trabajo de las metodologías tradicionales es lineal, es decir, las etapas se suceden una tras otra y no se puede empezar la siguiente sin terminar la anterior. Tampoco se puede volver hacia atrás una vez se ha cambiado de etapa. Estas metodologías, no se adaptan nada bien a los cambios, y el mundo actual cambia constantemente, según (Santander, 2020). Las principales metodologías tradicionales o clásicas son:

2.3 El modelo en cascada: desarrollo secuencial de software

El modelo en cascada es un MPDS conocido de manera amplia, cuyo origen se remonta a la década de los setenta, y presenta etapas que son realizados de manera progresiva o secuencial (Aguileta & Gómez, 2019).

El modelo en cascada es también conocido como un modelo clásico, modelo tradicional o modelo lineal secuencial (Ho et al., 2020).

El modelo en cascada para la época se convirtió en un pilar fundamental de ejemplo de proceso dirigido, donde se planificaría todas las actividades antes de comenzar a trabajar en ellas (Molina et al., 2021).

El primer modelo conocido que realmente estructura el desarrollo proceso es el modelo en cascada (Stenin et al., 2021).

Para (Royce, 1997 citado por Inga, 2021), el modelo en cascada cuando se aplica con orden, por su posición que ocupa en las diferentes etapas, que se encuentra colocado una encima de la otra, siguiendo un flujo de ejecución de arriba hacia abajo como una cascada. El modelo en cascada se sustenta en una fuerte visión de conjunto planificado de manera minuciosa hacia un proyecto, la fecha, un presupuesto, e implementar todo el sistema.

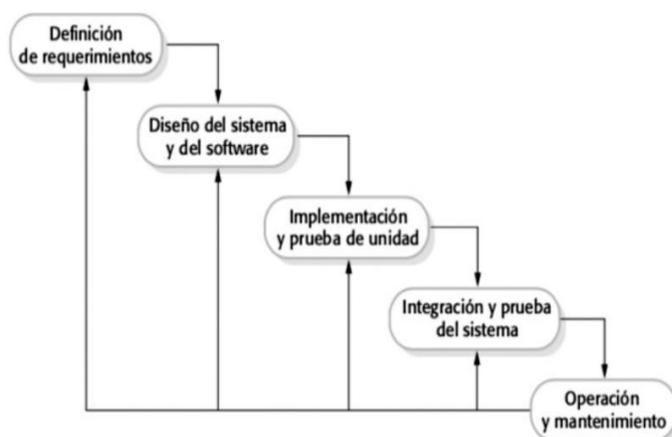
El modelo en cascada divide el proceso de crear un producto de software en etapas sucesivas donde ya lo utilizaban varios desarrolladores antes, pero no se unificó el número ni el contenido de las etapas (Stenin et al., 2021).

La principal característica del modelo de cascada es que sigue una secuencia lineal, permitiendo la identificación de unas fases específicas a las cuales se les debe dar cumplimiento en orden, a medida tal que se van implementando las adecuaciones con pertinencia y las pruebas para la reducción de errores que se puedan presentar (González & Calero, 2019).

Según (Delgado & Díaz, 2021), el modelo en cascada está vinculado a tareas importantes de la secuencia de especificación, del desarrollo, de la validación y de la evolución y son representados como etapas en el proceso debidamente separados.

Figura 3

Etapas del modelo en cascada



Fuente: (Aguileta & Gómez, 2019, p. 306).

2.4 Etapas del modelo en cascada

Según (Aguileta & Gómez, 2019), las etapas del modelo en cascada son las siguientes:

- Análisis y definición de requisitos

En la presente etapa se aplica el instrumento denominado entrevista a los usuarios, con el propósito de determinar el servicio, la restricción y los objetivos o meta del producto del software que se desarrollara. Después, el servicio, la restricción y la meta es detallada y es útil como especificación del producto software que se desarrollara.

- Diseño

Las condiciones son el sustento o la base para la determinación de una arquitectura del producto software. Diseñar el software compromete la identificación y descripción de cada abstracción necesaria para el producto software y de su relación.

- Implementación y pruebas unitarias

La implementación del diseño es la suma de programas y unidades de programa, la prueba unitaria consiste en la verificación que cada unidad posea la satisfacción de su especificación.

- Integración y pruebas de sistema

En la presente etapa, cada unidad del programa es integrada y puesta a prueba como un sistema de corte completo para el aseguramiento de cumplir cada requisito que requiere el software. Una vez que el software es probado, el software como producto se entrega al usuario o cliente.

- Operación y mantenimiento

La presente etapa es la más larga en el ciclo de vida, donde se instala el producto y se pone en operación. El mantenimiento consiste en la corrección de cada defecto que no fue detectado en cada etapa previa al ciclo de vida, la mejora de la implementación del producto o la extensión de una nueva funcionalidad a partir de descubrir nuevas condiciones o requisitos.

Finalmente, cada etapa posee como resultado documentación que debe ser aprobado por el cliente o usuario. Una etapa no inicia hasta que se dé por finalizada la etapa anterior y de manera general está incluida las correcciones de las deficiencias halladas en etapas previas (Royce, 1988 citado por Delgado & Díaz, 2021).

2.4.1 Ventajas y desventajas del modelo en cascada

Las ventajas y desventajas del modelo en cascada según (Delgado & Díaz, 2021) son las siguientes:

Ventajas

- Admite la estimación de calendarios y de presupuestos con más exactitud o precisión.
- Proporciona un grado de satisfacción del usuario o cliente más elevado que otros modelos.
- Su manejo es factible hacia un plan de proyecto.
- Existe mayor seguridad y fiabilidad en el modelo.

Desventajas

- Cada repetición es costosa e implica realizar nuevamente el trabajo debido a la producción, además que los documentos deben ser aprobados.
- Aunque son pocas repeticiones, lo más usual o normal es el congelamiento del desarrollo y seguir con las siguientes etapas.
- La problemática originada se deja posteriormente para ser resuelta, generando que sean dejados de lado o corregidos de una forma poco refinado.
- La existencia de una alta posibilidad de que el software no reúna y cumpla los parámetros del cliente o usuario por el prolongado tiempo de entrega del producto.
- Es rígido en su evolución para la incorporación de nuevos parámetros o condiciones. asimismo, es complicado brindar respuesta a cambios en los requisitos.

2.5 El Modelo V

El modelo V se propuso precisamente para la eliminación de las desventajas del modelo en cascada y el nombre modelo V, o modelo de bisagra, cuyo nombre apareció debido a su especificidad en su representación gráfica (Stenin et al., 2021).

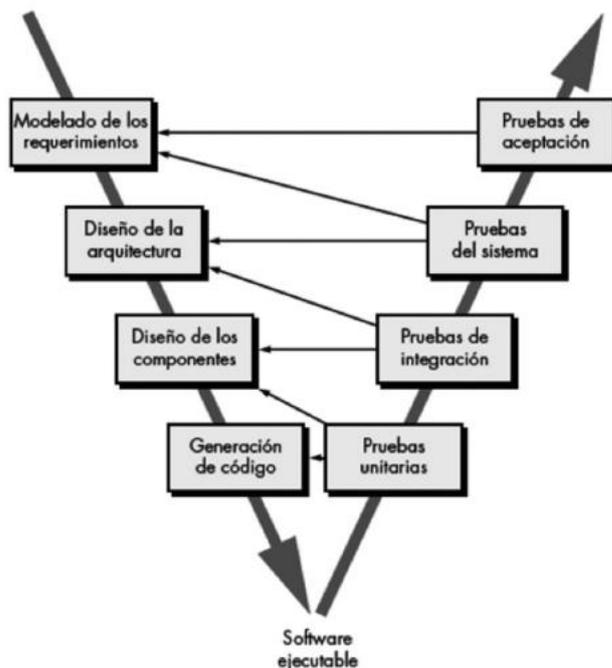
El modelo de V se relaciona con el modelo en cascada donde se hace hincapié en verificar el producto denominado software en cada fase o secuencia de desarrollo. Asimismo, el presente modelo se representa con la letra mayúscula "V", comenzando

con cada necesidad del cliente o usuario en el lado izquierdo y termina con un sistema comprobado o validado por el cliente o usuario en el lado derecho.

En el lado izquierdo, la descomposición y la definición bajan o descienden como el modelo en cascada, y en el lado derecho, la incorporación y la acción de verificar asciende de manera sucesiva pasando por diversos niveles, por consiguiente, en el ascenso se revisa los conjuntos, cada unidad, cada componente, cada subsistema y se culmina con el producto de forma completa (Aguileta & Gómez, 2019).

Figura 4

Representación del modelo "V"



Fuente: (Aguileta & Gómez, 2019, p. 308).

El modelo V hizo posible la mejora significativa en la calidad del software debido a centrarse en las pruebas. También resolvió en gran medida el problema de cumplimiento del producto creado con los requisitos debido a los procedimientos de verificación y certificación en las primeras etapas de desarrollo (Stenin et al., 2021).

Sin embargo, en general, el modelo V es solo una modificación del modelo en cascada y tiene muchas de sus desventajas. En particular, ambos modelos están mal adaptados a posibles cambios en los requerimientos del cliente. Si el proceso de desarrollo lleva mucho tiempo (a veces hasta varios años), el producto resultante

puede ser realmente innecesario para el cliente, porque sus necesidades han cambiado de manera significativa (Stenin et al., 2021).

2.5.1 Ventajas y desventajas del modelo V

Las ventajas y desventajas del modelo V según (Velásquez et al., 2021) son los siguientes:

Ventajas

- Las pruebas se efectúan en fases intermedias del ciclo de vida, por consiguiente, se posee más probabilidad de éxito frente al modelo en cascada.
- Logra involucrar al cliente o usuario en las pruebas.
- Para proyectos pequeños tiene buena funcionalidad.

Desventajas

- Existe dificultad que el usuario o cliente pueda exponer de manera explícita todos los requerimientos.
- El alto costo de la prueba.
- El modelo resulta tener una baja flexibilidad y una muy alta rigidez.
- No hay producción de prototipos iniciales del software.
- No otorga una ruta clara para las deficiencias encontradas durante las etapas de la prueba.

2.6 La metodología incremental

Este modelo se basa en la filosofía de construir incrementando funcionalidad en el programa. Es necesario identificar los servicios más importantes, para determinar los incrementos. La ventaja es que los clientes pueden evaluar el desarrollo en cada incremento en vez de esperar su terminación. Existe poco riesgo, ya que se pueden encontrar problemas en los incrementos y corregirlos. Algunos de los problemas con este modelo son: los incrementos que deben ser relativamente pequeños. Y los requerimientos no son definidos en detalle hasta que un incremento sea implementado (Pérez, 2008).

Según (León et al., 2021), la metodología incremental comienza con un diseño inicial con atributos o características básicas, que es conocida como bosquejo de descripción y después como se vaya avanzando el desarrollo se realiza versiones más

profundas y completas del sistema, con la finalidad de llegar a una versión final que logre satisfacer de manera completa la necesidad o requerimiento del cliente o usuario, cumpliendo con cada condición o requerimiento de información y administración de la misma.

Por su parte, (Solano & Porras, 2020) señala que la metodología incremental combina elementos del modelo en cascada en una propuesta de iteraciones. Este modelo construye una implementación parcial de la aplicación; cada secuencia lineal o iteración produce un incremento funcional en el desarrollo del producto final.

Figura 5

Etapas de la metodología de desarrollo incremental



Fuente: (Sommerville, 2011 citado por León, Acosta, & Díaz, 2021, p. 176).

2.6.1 Ventajas y desventajas de la metodología incremental

Estar vinculado a la metodología incremental tiene como ventaja principal la producción de resultados ágiles y rápidos, además permite la incorporación de cambios en la aplicación del proyecto.

No obstante, tiene como principal desventaja que no necesita una profunda o intensa dedicación, además de un compromiso y total involucración de los clientes o usuarios que están definiendo el producto final del proyecto.

2.7 Modelo en Espiral: el modelo para la gestión de riesgos en el desarrollo de software

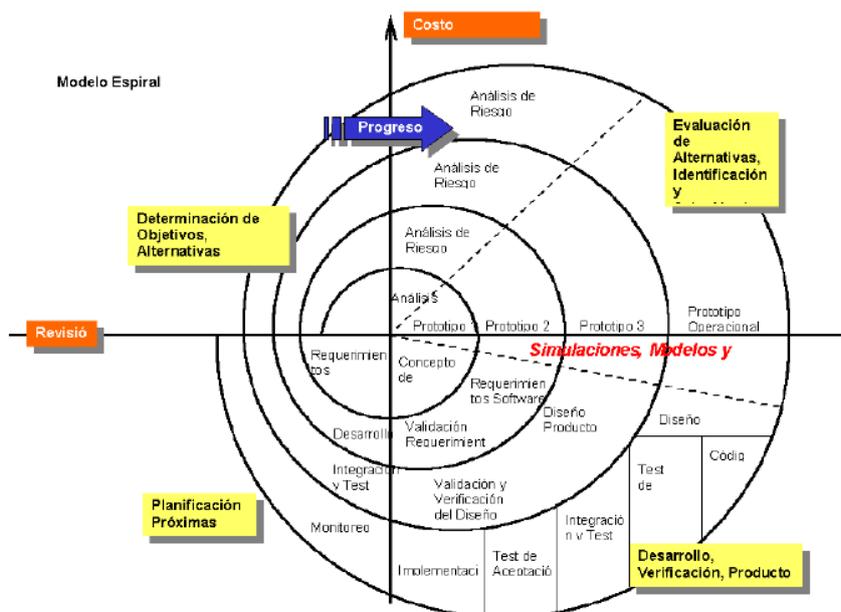
El modelo espiral fue propuesto por Barry Boehm en el año 1988, donde fue un avance significativo en la comprensión de la naturaleza del desarrollo de software,

aunque, en general, es una combinación de dos modelos: cascada y creación de prototipos. Según (Startup Guide IONOS, 2020) manifiesta que, el desarrollo de un nuevo software presenta grandes retos para todas las partes implicadas. Cuanto más compleja sea la aplicación que se desea desarrollar, más difícil resultará organizar de forma clara el proceso de desarrollo y controlarlo dentro de su complejidad. Por esta razón, normalmente nos apoyamos en planes especialmente diseñados paso a paso, denominados también modelos de procedimiento. Estos dividen el proceso de desarrollo completo en varias fases abarcables determinadas por el tiempo y el contenido. Uno de los modelos más conocidos, especialmente dirigido a la reducción de riesgos, es el denominado modelo en espiral, del año 1986.

El modelo espiral armoniza una naturaleza repetitiva o iterativa hacia construir prototipos con apariencia controlada y sistemática del modelo en cascada (Cendejas, 2014 citado por Zumba & León, 2018). Cuando se implementa el presente modelo espiral, el software es desarrollado en una secuencia de entregas de carácter evolutivo. Cada una de las tareas asignadas en el marco de trabajo muestra una sección o segmento de la ruta del espiral. En cada etapa que se repite va ganando una madurez hacia el producto final.

Figura 6

Modelo de desarrollo en espiral



Fuente: (Delgado & Díaz, 2021, p. 42).

2.7.1 Fases del modelo en espiral

Según (Delgado & Díaz, 2021) las fases del modelo en espiral son las siguientes:

- Fase 1. Definición de objetivos

En la presente etapa se realiza la definición de los objetivos, se define cada restricción del proceso y del producto. También se establece un diseño muy detallado del planeamiento administrativo y la identificación del riesgo y se elabora diversas estrategias alternas con dependencia de estos.

- Fase 2. Evaluación y reducción de riesgos

En la presente fase se efectúa un estudio de cada riesgo que se logró identificar. Asimismo, se puede desarrollar prototipos para la disminución del riesgo de requisitos de carácter de duda. Las evaluaciones son llevadas a cabo para la reducción del riesgo.

- Fase 3. Desarrollo y validación

Es escogido el modelo de desarrollo después de evaluar los riesgos. El modelo que se llevará a cabo dependerá de los riesgos identificados para esta etapa.

- Fase 4. Planificación

Se establece si se continua con otro ciclo, también se realiza la posterior etapa del proyecto.

2.7.2 Ventajas y desventajas del modelo en espiral para desarrollo software

De acuerdo a las ventajas y desventajas del modelo en espiral son las siguientes:

Ventajas

- Existe una adecuada comunicación con usuarios y clientes a partir de que continua la ventaja del prototipo y cascada.
- Los usuarios o clientes no pueden esperar hasta finalizar el desarrollo en la utilización del sistema, pueden iniciar a utilizarlo desde el primer incremento.
- Sugerido para proyectos de gran envergadura o alcance.
- Se logra mitigar los riesgos del fracaso de todo el proyecto, porque se puede apreciar la distribución en cada incremento.

- Los componentes más valiosos del sistema son entregados primero, se efectúan más exámenes en estos módulos y se reduce los riesgos de posibles fallos.

Desventajas

- Cada aumento debe ser pequeño para la limitación del riesgo y debe lograr el aumento de sus funciones.
- Es difícil determinar las relaciones de los requerimientos hacia los incrementos y la detección de cada unidad o servicios genéricos para todo el sistema.
- La dificultad para mantener los planeamientos y graficar el sistema de manera global.

2.8 Diseños de Prototipos de Software

Las Metodologías de Desarrollos de Sistemas por Prototipos, “nos señalan en realidad varios métodos para que funjan como herramientas útiles para agilizar el proceso de obtención de una solución de sistemas requerida por cualquier organización, en especial, si la organización no cuenta con mucho tiempo”, (Salazar, 2012, pág. 5).

El diseño de prototipos de software, posee un rol valioso en utilizar una base sólida, como una adecuada metodología de desarrollar un software que pueda asegurar la elaboración de un producto óptimo (Rozo, 2014 citado por Carbo et al., 2021). El método es definido como el enfoque de una problemática de manera total, con orden, organización y disciplina. Por su parte, (Pressman, 2010 citado por Carbo et al., 2021) señalaron que la metodología en ingeniería de software otorga la experiencia de carácter técnico para la elaboración de software, incluyendo un conjunto con amplitud de actividades, como es el estudio de requisitos, la comunicación, la simulación del diseño, la construcción del programa, exámenes, pruebas y soporte.

Según (Gutiérrez, 2009 citado por Carbo et al., 2021), señalaron que cuando se diseña un producto, es valioso la consecución de los procesos que aporte a evitar errores antes de dar inicio a un proceso de producción, y es justo allí donde el método de diseñar cumple su valioso rol. Asimismo, las metodologías tienen el propósito de brindar alternativas de solución a deficiencias a partir de procesos claramente esquematizados, donde el diseñador se cuestiona de manera

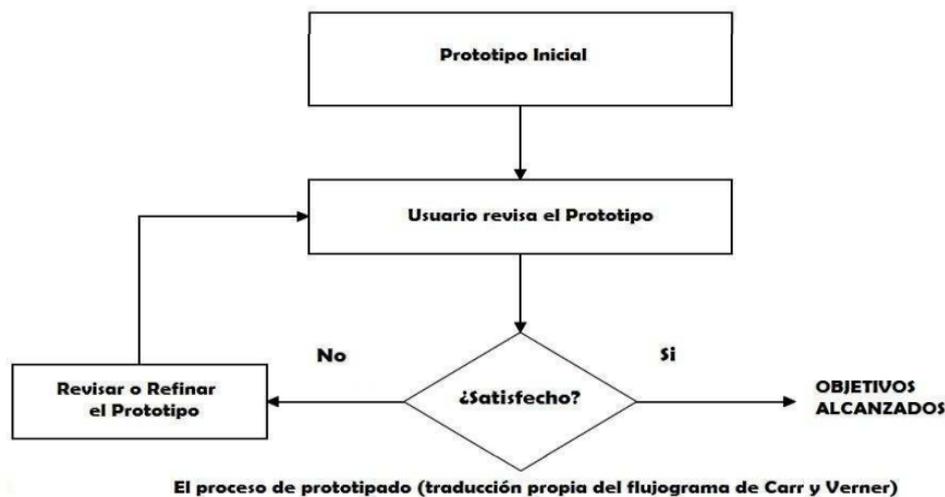
constante y toma decisiones, hasta que llega a una solución precisa. Con lo indicado la solución es obtenida desde adentro hacia afuera, con la resolución de la incertidumbre que se presenta y sin dejar nada al azar (Gutiérrez, 2009 citado por Carbo et al., 2021). Por consiguiente, es importante y de utilidad, en el diseño de prototipos de software la elaboración de una metodología de diseño como garantía en la creación de un producto importante y de calidad excelente.

2.8.1 Enfoques para la realización de un prototipo

Según (Salazar, 2012, pág. 6), el proceso de construir un prototipo, puede representarse generalmente, como 3 pasos, o más detalladamente, como: 1) la elaboración de un patrón, modelo o propuesta; 2) que es revisado por los usuarios; 3) se decide si satisface gran parte de las condiciones o todos los requerimientos; 4) si hay observaciones o no satisfacción, 5) se revisa o refina el prototipo, 6) si se decide que, si cumple con el cometido, 7) se consideran, los objetivos alcanzados.

Figura 7

El proceso del prototipado



Fuente: (Salazar, 2012, p. 6).

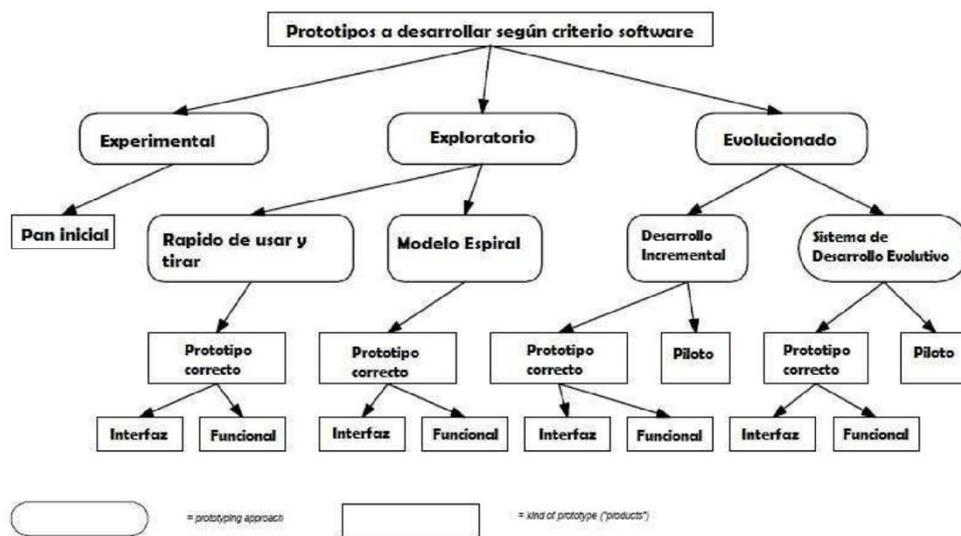
Según (Floyd, 1984 citado por Salazar, 2012), menciona que construir un prototipo va estrechamente ligado al tipo de producto que se desea en su realización o entrega, de acuerdo al nivel de desarrollo propuesto, al área, el alcance del estudio, donde se puede distinguir diversos movimientos que pueda ser elaborado y posteriormente su presentación.

La clasificación de enfoques de desarrollo de software, utilizan prototipos que puedan estar sustentados en uno de los siguientes objetivos:

- Prototipo de exploración: es aquel que se realiza para la obtención o clarificación del usuario requisito. Aporta a los investigadores a la obtención de una perspectiva de los clientes o usuarios tareas y problemas, y a definir la percepción confusa del usuario y del requerimiento para un sistema inicial.
- Prototipo de experimentación: aquí se otorga al usuario diversas posibilidades y opciones, aportando a la evaluación de la viabilidad del próximo sistema de términos de rendimiento y otro aspecto técnico, cuando los requerimientos son conocidos.
- Prototipo evolutivo: permite que el software sea flexible en el desarrollo de procesos y que se adapte a escenarios que a menudo cambian o se modifican en la entidad u organización. Por lo tanto, el proceso de desarrollo de software no es visto como un acontecimiento dejado de lado o aislado autónomo del proyecto, más bien como algo que evoluciona de forma continua. Está representado según la figura 8:

Figura 8

Enfoques de prototipos, según criterio software



Prototipos, según enfoques de desarrollo software / traducción propia de diagrama de Carr y Verner 1995 / Propuesta Floyd - 1984

Fuente: (Salazar, 2012, p. 7).

2.8.2 Fases para la construcción de un prototipo

Según (Salazar, 2012), desarrollar un prototipo es llevado a cabo de manera ordenada por medio de varias etapas, que van asociadas a la metodología del software utilizado, a continuación se presentan y detallan las fases que comprende el método de desarrollo orientado a prototipos serían:

- Investigación preliminar

Los objetivos principales de la presente fase son: establecer la problemática y su entorno, la importancia y sus consecuencias potenciales hacia la entidad, por una parte, y por otro lado la identificación de una idea de corte general de la solución para la realización de un estudio de factibilidad que se establezca la factibilidad de una solución software.

- Definición de los requerimientos del sistema: la meta de esta etapa es el registro de todos los requisitos y deseos que los clientes o usuarios poseen en vinculación al proyecto bajo desarrollo. Esta fase es la más valiosa de todo el ciclo de vida porque el desarrollador establece los requerimientos por medio de la construcción, demostración y retroalimentación del prototipo. Por consiguiente, esta fase pasa por revisión con mayor detalle luego de la presente descripción.

- Diseño técnico

En la construcción del prototipo, el desarrollador obvia el diseño detallado. El sistema debe ser, por consiguiente, volver a ser diseñado y documentado según los parámetros o estándares de la entidad y para aportar a las mantenciones a corto o largo plazo. Esta etapa de diseño técnico presenta dos partes, donde en un extremo, la producción de una documentación de diseño que especifica y logra describir la estructura del software, el control de flujo, la interface de usuario y la función y en el otro extremo o lado la producción de todo lo pedido para la fomentar cualquier mantención futura del software.

- Programación y prueba

En la presente etapa los cambios que son identificados en el diseño técnico son aplicados y probados para el aseguramiento de la corrección y completitud del mismo en relación al pedido o requerimiento.

- Operación y mantención

La instalación del sistema en ambiente de explotación, resulta ser menos complejo, porque supone que cada usuario ha laborado con el sistema a realizar pruebas de prototipos. Asimismo, la mantención también debe ser una etapa menos valiosa, porque se supone que el refinamiento del prototipo permite una adecuada claridad en los requisitos, donde la mantención perfecta se reduzca. Si de manera eventual se necesite una mantención, por lo tanto, el proceso del prototipo es repetido y se define como un nuevo conjunto de requisitos.

2.8.3 Desarrollo de un Modelo

En esta fase se explica el método iterativo y la responsabilidad a cada usuario porque el cliente o usuario participa de manera directa en todo el proceso. La agilidad con la que genera el sistema es importante para que no se pierda el estado de ánimo sobre el proyecto y cada usuario pueda iniciar la evaluación en la aplicación con la mayor rapidez posible.

El especialista del sistema para construir inicialmente del prototipo empleando cualquier herramienta, como un lenguaje de cuarta generación, generador de reportes, generador de pantallas. En el desarrollo de un prototipo es preparado con los siguientes componentes:

- Un lenguaje para dialogar entre el usuario y el sistema.
- Pantalla y formato para la entrada de datos.
- Modulo esencial de procesamiento.
- Salida del sistema.

Incorporar la interfaz de entrada y salida de especificaciones representativas de las que es incluida en el sistema final permite más precisión en el proceso de evaluación.

2.8.4 Revisión del Prototipo

El usuario tiene la responsabilidad de elaborar con el prototipo y evaluación de sus especificaciones y operaciones. La experiencia con el sistema bajo requisitos reales permite la familiaridad de corte indispensable para establecer cambios que sea necesario o eliminar las características innecesarias.

2.8.5 Iteración

Las dos últimas fases descritas de manera anterior es repetida varias veces hasta que los usuarios y especialistas sobre el sistema de acuerdo en que el prototipo evoluciona suficientemente o que una iteración más no ocasionara beneficios de corte adicional.

2.8.6 Prototipo terminado

En la terminación del prototipo, es decir se tiene la información que se busca en el punto donde se había quedado dentro del ciclo de desarrollo de sistema (Salazar, 2012).

2.8.7 Ventajas y desventajas del prototipado

Según (Salazar, 2012), las ventajas y desventajas del prototipado son las siguientes:

Ventajas de los prototipos

- Se realiza las pruebas de usabilidad al principio del proceso de desarrollo.
- Incentivar a la crítica necesaria de cada usuario porque puede ser de bajo costo y de menos fidelidad. Si el usuario se le presenta una primera versión de un sistema que necesita un trabajo importante, y se encuentra muy elaborado, él / ella usuario o evaluador, gerencia, tiene menos probabilidad que sea más renuente para su crítica.
- Cumplimiento con el deseo de la muestra de resultados ágiles y rápidos para los clientes.
- Se llama a tierra la discusión durante una sesión de usuario, porque permite la limitación de la dosis excesiva de pista o requerimientos de manera adicional sobre un producto.
- El diseñador logra que el contenido este centrado y la funcionalidad y el desvío de atención de cada detalle en el diseño gráfico.
- Se permite la obtención de una aprobación de carácter formal del diseño de programadores y clientes antes de iniciar la fase de desarrollo.
- Posibilita a facilitar la labor mediante las fronteras disciplinarias, que reúne a un equipo distinto o disparejo.

- Permite la legalización de la experimentación, porque son de bajo costo de modificar o alterar.

Desventajas de los Prototipos

- En un ambiente de crear prototipos de una alta tecnología, esta direccionado a ser moldeado por insumos o herramientas que están a la mano, y para alargar el diseño, en vez de acortarlo y en lugar de dar respuesta a los requerimientos de los usuarios.
- La labor del prototipo puede ser desviado en la atención de la problemática a su resolución en el sistema final.
- Los desarrolladores pueden estar atrapados en un bucle sin un refinamiento.
- Si la implementación de una idea tiene un costo elevado, la idea será rechazada demasiado pronto en el ciclo.
- De manera paralela se deja de llevar un orden en la documentación o queda sin realizarse, luego se puede tener la pérdida del razonamiento de factores que lleva al prototipo y las diferencias finales con el resultado (Salazar, 2012).

Tabla 1*Comparación de modelos*

TIPO	DESCRIPCION	VENTAJAS	DESVENTAJAS
MODELO CASCADA De: Winston W. Royce 1970	Modelo que ordena las etapas una tras otra el ciclo de vida del software, tiene que tener un termino para iniciar el siguiente proceso. Se compone de : Análisis, Diseño, Implementación, Prueba y Mantenimiento. El modelo en Cascada funciona bien en proyectos con requeristos claros. y es aconsejable cuando necesita un rápido desarrollo	Se tiene todo bien organizado y no se mezclan las fases. Facilita la división de tareas en roles (personas) independientes. Es utilizable para proyectos pequeños.	La creación del software debe pasar por una prueba y hasta que el software no se termine no se ´puede trabajar.
MODELO V	El Modelo V es una representación gráfica que deriva del de Cascada, pero estableciendo una correlación entre los resultados de las actividades de especificación y las de validación de las mismas.	Es mas robusto que el Modelo en Cascada. Reduce los riesgos del proyecto. Es sencillo e intuitivo. Se deben aplicar bien los requerimientos.	Es difícil para el cliente definir todos los requisitos al inicio del proyecto. Hasta que no finalice el proyecto no estrá disponible el sistema.
MODELO ITERATIVO INCREMENTAL	Es un Modelo evolutivo que se basa en varios ciclos Cascada realimentados repetidamente con una filosofía iteativa. Es útil sobre todo cuando el personal necesario para una implemetación no esta disponible.	Se desarrolla en menor tiempo por la funcionalidad parcial. Son modelos interactivos e incremetales que disminuyen riesgos, basándose en retroalimentación.	Se requieren que los requisitos se hayan definido al inicio. Se requiere experiencia para definir los incrementos y distribuir tareas en forma proporcional. Se corre el riesgo de incrementar el tiempo si cuenta con un único grupo para construirlo.
MODELO ESPIRAL De: Barry W. Boehm 1986	Consiste en una serie de ciclos que se repiten en forma espiral, hasta completar el objetivo. El modelo Espiral es beneficioso en proyectos que necesitan disminuir los riesgos.	Es utilizado en proyectos grandes y complejos. Reduce riesgo del proyecto por el feedback. Se puede incrementar mejoras y nuevos requerimientos sin romper la metodología.	Se consume mucho tiempo para el desarrollo del sistema. Es un proyecto costoso. Requiere de mucha experiencia para identificar riesgos. No es apropiado para proyectos pequeños.
MODELO PROTOTIPOS Decada del 70	Pertenece a los Modelos Evolutivos. Se generan prototipos en ciclos cortos de desarrollo. El diseño estará orientado a los aspectos visibles para el cliente o usuarios finales. Esto brinda retroalimentación y ajustes para nuevos prototipos.	Es utilizado cuando se conoce los objetivos generales, pero no identifica los de entrada, procesamiento o salida. Reducido equipo de desarrollo.	El desarrollador puede tomar decisiones equivocadas al querer ampliar el prototipo. El usuario puede generars una falsa expectativa en base a prototipos que tienen poca funcionalidad pero mucha estética.

Fuente: elaboración propia

Al realizar el análisis de los modelos comparativos, el que más se ajusta al proyecto de la automatización de los procesos de Admisión y Hospitalización es el Modelo Cascada, y es el cual aplicaremos para el presente proyecto.

CAPÍTULO III

APLICACIÓN PROFESIONAL

3.1 Descripción del proyecto

Existe una demanda insatisfecha de pacientes no atendidos al no ubicar el número de la H.C. del paciente, podría darse porque los kardex de pacientes no están archivados correctamente o porque el personal no los archivó después de la Admisión, existen errores de escritura en los apellidos y nombres. También existen homónimos, esto hace que se generen más de una historia clínica por paciente. Otro problema que se genera, es que los técnicos que trabajan en el Área de Hospitalización tienen inconvenientes para ubicar la sala de internamiento en forma oportuna para poder brindar una información oportuna ya sea al personal de la institución o a los familiares.

La persistencia de estos problemas podría significar entre otras cosas, la pérdida de oportunidades, de tiempo e incluso vidas.

3.2 Objetivo general

Evaluar de qué manera la automatización de los procesos de admisión y hospitalización mejora el control estadístico en el Hospital Nacional Dos de Mayo.

3.2.1 Objetivos Específicos

- Evaluar de qué manera la automatización de los procesos de admisión mejora el control estadístico en el Hospital Nacional Dos de Mayo.
- Evaluar de qué manera la automatización de los procesos de hospitalización mejora el control estadístico en el Hospital Nacional Dos de Mayo.

3.3 Justificación

La elaboración de este aplicativo, traerá consigo una disminución de tiempo en la búsqueda de los datos de la H.C. de un paciente, es decir, en vez de buscar los datos de pacientes en un kárdex manual, el cual está lleno de errores ortográficos y en algunos casos mal archivados; se buscará en un sistema automatizado, a la solicitud por apellidos, como por documento de identidad.

Normalmente la búsqueda de una paciente demora entre 3 minutos a 5 minutos, en ciertos casos horas. De no ser ubicada el número de H.C., no será posible la atención con la historia original; por lo que se genera una historia provisional, sin su historial médico y sin sus exámenes auxiliares.

Este nuevo sistema informático accederá a la ubicación del número de H.C. en el menor tiempo posible, para luego pasar al Área de Registros Médicos (Archivo) para su ubicación física.

Asimismo, en el Módulo de Hospitalización, se podrá ubicar la sala y el número de cama de un paciente hospitalizado, ingresando el número de historia o por sus apellidos; en la actualidad lo registran en libros, los cuales sirven para brindar información sobre la sala y el número de cama de hospitalización de un paciente.

Este aplicativo minimizará los errores de escritura, permitiendo la verificación de duplicidad de historias clínicas; también disminuirá los costos en materiales; como papel, cartulinas, impresiones, etc. En conclusión, va a mejorar la imagen institución como hospitalaria.

3.4 Alcance del Proyecto

El proyecto se aplicará en el HNDM, en el distrito de Lima.

3.4.1 Alcance Organizacional

El proyecto es para la OEEI y específicamente en las áreas de Admisión y Hospitalización.

3.4.2 Alcance Funcional

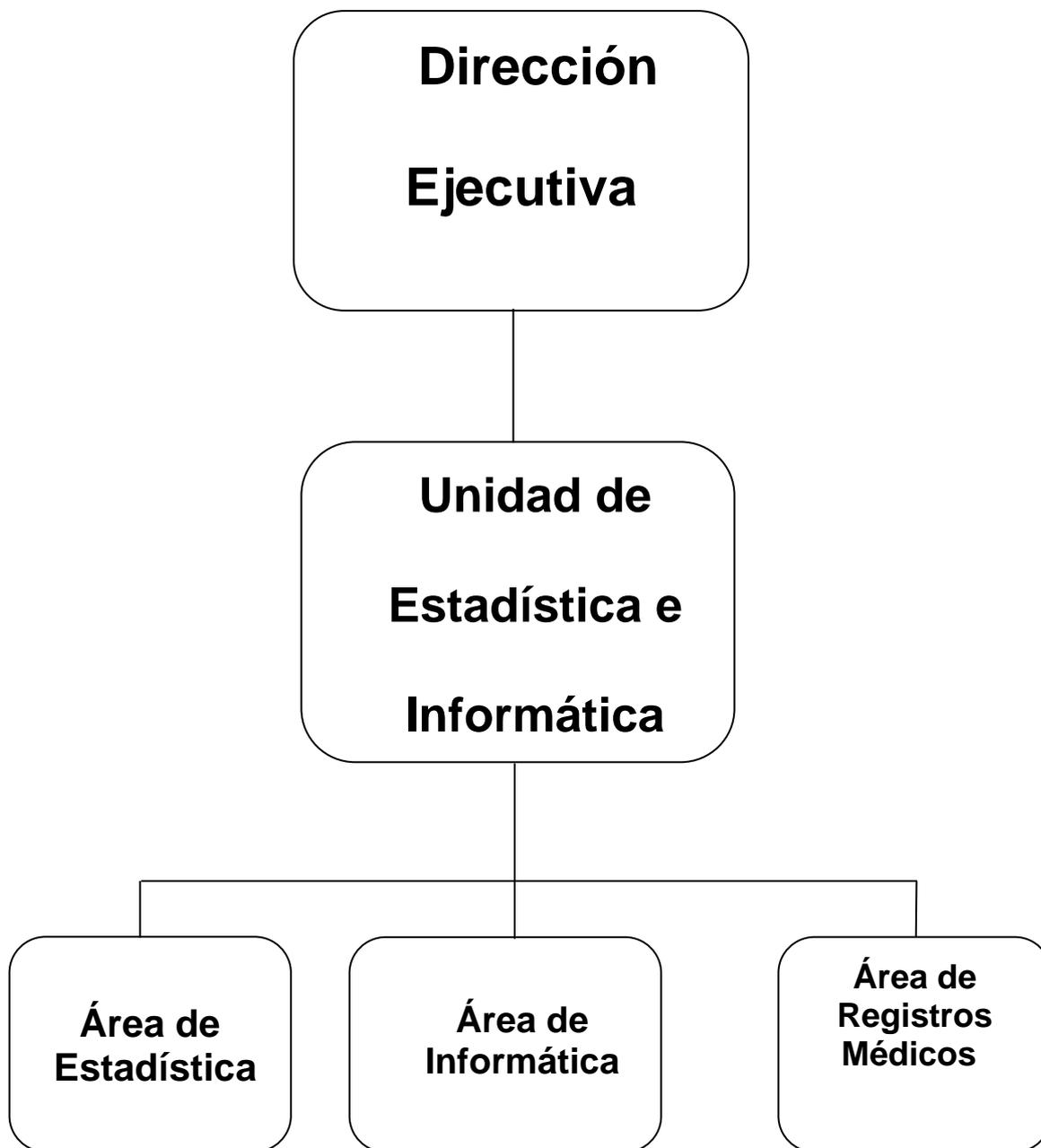
El aplicativo obtendrá y generará información que será manejada principalmente por las áreas de:

- Admisión: Sub-área que realizará el ingreso de los datos de los pacientes y podrá realizar las consultas por número de H.C., apellidos y por el número del DNI.
- Hospitalización: Sub-área que realizará el ingreso de datos de los pacientes a hospitalizarse, indicándose el número de H.C., nombre de sala y el número de cama.

3.5 Organigrama

Figura 9

Estructura de la Unidad de Estadística e Informática - HNDM



Fuente: Unidad de Estadística e Informática – HNDM adaptado por Horna, 2021.

3.6 Importancia

Muchos son los problemas que podrían resolverse con un sistema de información, sin embargo, es de mucha importancia precisar que el presente proyecto solamente dará solución a los problemas de las áreas de: Admisión y Hospitalización.

Los técnicos de Salud, podrán mediante el uso de un terminal acceder a la información del paciente en forma rápida, sin recurrir a laboriosos métodos de ubicación.

Facilitar a los profesionales médicos contar con la historia antes de que el paciente ingrese al consultorio, de modo que pueda informarse del cuadro clínico e iniciar la prestación con mayor rapidez y eficiencia. Esto es muy apreciado por los pacientes, ya que es mal visto que el profesional de la salud no recuerde las consultas previas. Esto implica mejorar la atención al público a la par que mejora los índices de satisfacción.

Disminuye los costos de horas / hombres en búsquedas de historias clínicas, disminución de espacios, disminución de posibles confusiones y/o errores, disminución de papel, cartón y otros.

El personal administrativo dispondrá de más tiempo para una mejor y más eficiente atención al público.

3.7 Organización del Proyecto

En este punto se definirán los puestos y los roles del personal necesario para la realización del proyecto.

Tabla 2

Organización del Proyecto

Puesto	Responsabilidad
Jefe de Proyecto	Es el que se encarga de la conducción del proyecto, es quien asigna los recursos, gestiona las prioridades, coordina con los usuarios y mantiene al equipo del proyecto enfocado en los objetivos.
Analista Programador	Persona encargada del análisis y la programación del sistema. Prepara los planes para las pruebas de aceptación del sistema, siendo estas de tipo unitario e integrales.
Digitadores	Personal que tendrá la responsabilidad de digitar la información proporcionada por el personal de Admisión, por medio de las Tarjetas Kárdex o las Historias Clínicas.

Fuente: Elaboración propia

3.8 Participación y aportes

El suscrito como jefe de la OEEI ha participado como jefe del Proyecto y que, debido a su preparación y capacitación, ha elaborado el cronograma de actividades, participando en la elaboración de los requisitos en los procesos de Admisión y Hospitalización, también ha participado en la elaboración del diseño del sistema.

3.8.1 Antes del Proyecto

Se realizaron reuniones con los directores del HNDM, a fin de que tomen conocimiento de los problemas existentes y explicar la necesidad de automatizar los procesos de Admisión y Hospitalización, utilizando nueva tecnología y la obtención de los beneficios, tanto para el paciente como para la institución.

3.8.2 Durante el Proyecto

Entre las principales tareas realizadas por el jefe del proyecto se mencionan:

- El levantamiento de información de las áreas involucradas, para poder determinar las necesidades que deberían plantearse ante la problemática presentada.
- Coordinar con los responsables de las áreas a fin de que colaboren para la realización del aplicativo propuesto.
- Reunión con los directores del HNDM, a fin de que aprueben la automatización de los procesos.
- Coordinación con el Analista – Programador a fin de desarrollar los requerimientos, planteamiento del Modelo de Datos, así como la tecnología a utilizar.
- Coordinar con el Área de Informática a fin de que brinden todo el apoyo para cumplir con los objetivos propuestos.
- Coordinación con el personal de Admisión y Hospitalización para la puesta en marcha del sistema en coordinación con el Analista – Programador y el personal de Informática.

3.8.3 Después del Proyecto

Después de la culminación del proyecto se realizó el control de calidad de la información ingresada por los digitadores, esto en coordinación con los responsables de áreas.

3.9 Estructura Metodológica

La realización del proyecto tuvo como metodología de desarrollo, conocida como el Ciclo de Vida o Cascada para el desarrollo del sistema. En la siguiente tabla se muestra la duración del proyecto:

Tabla 3

Duración de la Ejecución del Proyecto

La ejecución del Proyecto tuvo una duración de 90 días.

Fases	Actividad	Duración (días)
Fase 1	Investigación Preliminar	10
Fase 2	Análisis de Requerimientos	10
Fase 3	Diseño del Sistema	15
Fase 4	Desarrollo del Sistema	35
Fase 5	Pruerbas	10
Fase 6	mplementación	10

Fuente: Elaboración propia

3.9.1 Fase I - Investigación Preliminar

En esta fase se tomará conocimiento sobre las dificultades que tiene la institución a través de estas áreas de Admisión y Hospitalización para realizar las atenciones a los pacientes particulares como los asegurados del SIS, como de madres gestantes y de Partos gratuitos a fin de que las altas autoridades tomen conocimiento y den las facilidades para la realización de este proyecto como una alternativa de solución. Las reuniones dieron como fruto la siguiente problemática:

- Existe una Demanda insatisfecha de pacientes no atendidos por la institución, al no poder atenderlos en forma oportuna y adicionalmente se incrementará con las disposiciones legales para la atención de pacientes SIS, madres Gestantes y de Partos.
- Existen errores de escritura, esto motivó la existencia de más de dos historias clínicas por paciente.
- Al no contar con el número de H.C., no se puede localizar la H.C. del paciente para la atención en consultorios externos.
- El no poder ubicar al paciente hospitalizado en forma oportuna.

También permitieron identificar algunos objetivos que se habían trazado en el proyecto y paso a detallar:

- La identificación de problemas, así como trazar los objetivos del proyecto.
- Listar los recursos tecnológicos como hardware y software, los recursos humanos con que contaba la institución para llevar a cabo la implementación del proyecto.

Actividad 1, estará orientada a tomar conocimiento de la problemática que están teniendo las diferentes áreas para la atención a los pacientes tanto asegurados como particulares porque aquí se tiene que ver las atenciones de todos los pacientes que pasan por Admisión y los que se van a internar en Hospitalización.

Entregable 1, **Aprobación de Proyecto**



*Ministerio de Salud
Hospital Nacional
"Dos de Mayo"*

Lima, 03 de enero del 1998.

Señor Director General
Del Hospital Nacional Dos de Mayo
Dr. José Gonzales Guerrero
Presente.

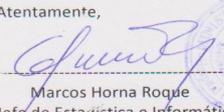
ASUNTO: INFORMATIZACION DEL AREA DE ADMISION Y HOSPITALIZACION

Tengo a bien dirigirme a su superior despacho a fin de hacer llegar un informe sobre la necesidad de informatizar los Procesos de Admisión y Hospitalización del hospital Dos de Mayo, al respecto informo:

1. Actualmente el Área de Admisión - Kárdex viene trabajando con un equipo mecanizado donde archivan las tarjetitas de kárdex de datos de los pacientes nuevos en forma alfabética, esto lo realizan en forma manual, existiendo problemas al momento de archivar las tarjetitas como al momento de búsqueda de información; adicionalmente a esto existe demoras para atender a los pacientes que no traen sus tarjetas de atención, en los cuales se registra el número de historia clínica.
2. El sistema informático que se propone contará con toda la información de los pacientes, como apellidos, nombres, fecha de nacimiento, etc., también evitará hacer demasiadas colas, ya que las consulta se realizarán en segundos, esta misma información será utilizada para el internamiento de pacientes en las diferentes salas.
3. Debo resaltar que debemos estar preparados para la atención de los pacientes del Programa del Seguro Escolar y la Atención de Gestantes y de Patos Gratuitos.
4. Para realizar este proyecto es necesario que el suscrito como jefe de Estadística e Informática participe directamente de este proyecto, así mismo contratar un personal, entre ellos un analista - programador y digitadores.
5. Cabe resaltar que este proyecto es el primero que se iniciaría en la informatización de la parte asistencial, que es el punto de origen con los datos de los pacientes.
6. Estoy adjuntando los requerimientos como son: equipos, personal y materiales a utilizar, como también el plazo de ejecución del proyecto.

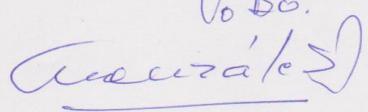
Solicitando la aprobación al presente proyecto, que servirá para mejorar el servicio a los pacientes como brindar una nueva imagen a nuestra institución.

Atentamente,



Marcos Horna Roque
Jefe de Estadística e Informática

Vo.Bo.



Parque "Historia de la Medicina Peruana" s/n, Alt. Cdra. 13 Av. Grau - Cercado de Lima
C.I. 328-00-28, Telefax: 328-14-34, RUC: 20160388370
E-mail: hdosdemayo@hotmail.com

3.9.2 Fase II - Análisis de Requerimiento

Una vez aprobado el proyecto se entrará más a fondo y se realizará reuniones para conocer en forma particular las necesidades de las Áreas de Admisión y Hospitalización.

Actividad 2, se realizará reuniones de trabajo con los jefes de estas dos áreas de Admisión y Hospitalización para saber cuáles son sus necesidades y/o requerimientos, asimismo con el personal que realiza estas acciones.

Entregable 2, se realizará el análisis de los requerimientos:

Área de Admisión:

- Crear un paciente Nuevo
- Consultar apellidos por un paciente
- Consultar por Número de H.C.
- Modificar información de un paciente.
- Eliminar datos de un paciente por duplicidad.
- Emitir Reportes de los movimientos de pacientes.
- Emitir Reporte de pacientes Nuevos, Exonerados.

Área de Hospitalización:

- Realizar el Internamiento de un paciente ya registrado en el kárdex, mediante el número de historia, ingresando la información como el servicio, el número de cama, el diagnóstico presuntivo y el nombre del médico.
- Realizar la Transferencia Interna, es decir deberá realizar el cambio de servicio a otro.
- Emitir reportes de Internamiento, siendo este por servicio, por servicios en general y los internados por día.
- Deberá permitir Anular un Internamiento, ya sea por error al digitar.
- Deberá realizar la Búsqueda de un paciente Internado, ya sea por Número de H.C. o por Apellidos.
- Deberá tener un Reporte de los servicios (Visitar Servicios) con el número de camas ocupadas o vacías.
- Deberá tener una opción para registrar el Alta del paciente, ingresando el número de H.C., ingresando también el diagnóstico definitivo al momento del Alta como su estado.

- Deberá permitir el Anular el Alta del paciente el cual se haya digitado por error.
- Deberá emitir Reportes de Altas, por fechas y por servicios.

Entregable 3, Fases del Proyecto

Tabla 4

Fases del proyecto

No. Fases	Actividad	No. Entregable
I Investigación Preliminar	En esta fase se realizará el levantamiento de información, mediante reuniones de trabajo con los responsables de Admisión y Hospitalización.	1 Aprobación del Proyecto.
II Analisis de Requerimiento	En esta fase se realizará reuniones con los resposanbels de Admisión y hospitalización para determinar los requerimientos.	2 Análisis de requerimientos de las Areas de Admisión y Hospitalización. 3 Estimación de tiempos.
III Diseño del sistema	Inicio del diseño funcional y estructural del sistema que satisfaga los requerimientos.	4 Arquitectura Tecnologica. 5 Diagrama de Base de Datos.
IV Desarrollo del Sistema	Desarrollo del sistema en la herramienta seleccionada.	6 Estructura de Base de Datos. 7 Módulos del sistema.
V Pruebas	Se realizará las pruebas unitarias e integrales.	8 Pruebas Unitarias. 9 Pruebas Integrales.
VI Implementación	Se procederá a la implementación del sistema de Admisión y Hospitalización y definir los usuarios.	10 Entrega de Manuales.

Fuente: Elaboración propia

Como se podrá observar en la tabla 4, la Estructura Metodológica presenta fases, Actividades y Entregables, los cuales paso a explicar cada una de ellas:

Las Fases, vienen a ser las acciones de los procesos individuales de trabajo. Cada una de estas fases se describe por un nombre propio, que busca representar el objetivo que esta debe cumplir.

Las Actividades, son las unidades mínimas de trabajo que se van a realizar en cada Fase. Estas Actividades deben respetar una coherencia lógica para su desarrollo. Para su cumplimiento se deberá emplear técnicas para su realización, como reuniones de trabajo, entrevistas con los responsables del manejo de estos procesos.

Los Productos Entregables, son los productos tangibles que se obtienen del desarrollo de las Actividades. Estos, permiten asegurarse que una Actividad y/o Fase se están realizando o se ha concluido, viene a representar el control del desarrollo de la metodología.

A continuación, desarrollamos cada una de las Fases de esta metodología, haciendo una detallada descripción de las actividades y los productos entregables.

3.9.3 Fase III - Diseño del Sistema

Después del análisis del requerimiento, se procederá a ver con que Arquitectura se trabajará, con qué tipos de equipos y software a fin de que de poder cumplir con los objetivos.

Actividad 3, aquí veremos el tipo de computadoras a utilizar, así mismo los programas a utilizar, para elaborar los diseños tanto funcional como estructural para que satisfaga los requerimientos de las áreas de Admisión y Hospitalización.

Entregable 4, Determinación de la Arquitectura Tecnológica

En esta etapa del Proyecto se ha detallado la Arquitectura, la Tecnología, Diagrama de Bases de Datos, la estructura de la Base de Datos y los Módulos del Sistema.

Arquitectura del Proyecto

La arquitectura que se va a utilizar es, una arquitectura abierta, con respecto al hardware y a la Base de Datos; es decir permitirá un crecimiento escalonado.

Tecnologías Utilizadas

Para esta fase del proyecto se debe contar, como mínimo con la siguiente tecnología:

A-Hardware

- Servidores de Producción

Tabla 5

Descripción del Servidor

Servidor de Base de Datos	
Modelo	Personal Compatible
No.Procesadores	1 x 350 Pentium II
Memoria RAM	128 MegaBytes
Capacidad de Disco Interno	1 x 12 GB en IDE 1

Fuente: Elaboración propia

Estaciones Clientes (Requisitos Mínimos)

Tabla 6*Descripción de Estaciones*

Procesador	486 o superior
Pantalla	VGA de 16" a color
Memoria RAM	32 MB
Espacio Disponible	50 MB
Capacidad de Disco Interno	1 x 2 GB en IDE 1

Fuente: Elaboración propia

B - Software

Software de Servidores de Aplicativo

- SO. Windows NT 4.0 SP4

Motor de Base de Datos y Lenguaje de Programación.

- Foxpro 2.5

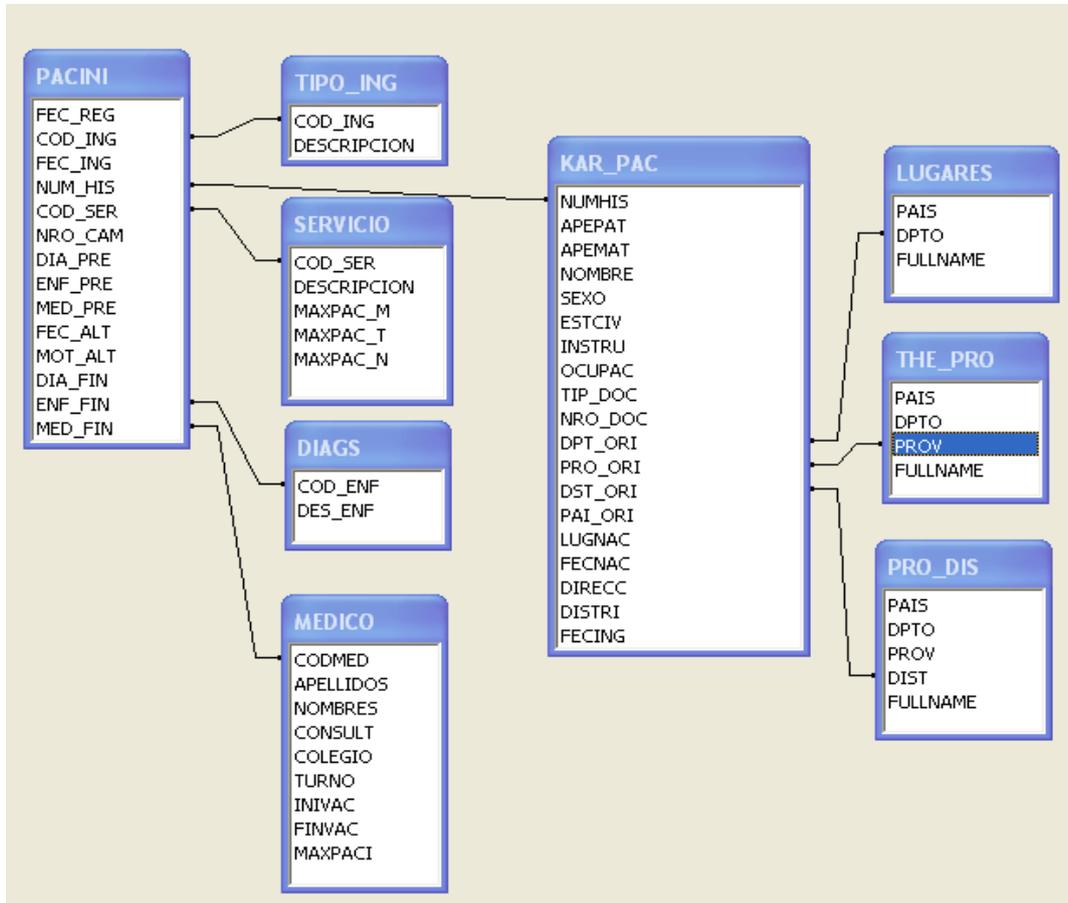
Software de Estaciones de Desarrollo y Estaciones Cliente.

- S.O. NOVELL 3.11 ó Windows 95/98.
- Dos 3.3 – 6.2 (TCP/IP).

Entregable 5, Diagrama de Base de Datos

Figura 10

Diagrama de Base de Datos



Fuente: elaboración propia

3.9.4 Fase IV - Desarrollo del Sistema

Aquí se verá la producción del sistema de una manera eficaz y eficiente, aquí se iniciará la programación de los módulos del sistema, el diseño y la estructura de base entre otros aspectos.

Actividad 4, aquí se tendrá que elaborar las tablas para los diferentes procesos, para Admisión: información de los pacientes como: nombres, apellidos, fecha de nacimiento, etc.; para Hospitalización: nombres de las salas, los diagnósticos, el número de camas, etc.; asimismo se verá el ingreso de la información, los valores de las variables, el almacenamiento de las bases de datos, la relación

existente entre módulos. También se generará los diferentes tipos de reportes de acuerdo a los requerimientos.

Entregable 6, Estructura de Datos

En esta fase se presentan las tablas básicas genéricas para todos los usuarios sin distinción de áreas y los parámetros necesarios del sistema para su funcionamiento.

CONSUL: Este archivo especifica los códigos y descripción de los consultorios Externos.

Tabla 7

Archivo de Consultorios

Campo	Nombre de Campo	Tipo	Ancho
1	CODCONSUL	Carácter	4
2	ESPECIAL	Carácter	24

Fuente: Elaboración propia

THE_DIS: Este archivo especifica los Códigos y Nombres del distrito.

Tabla 8

Archivo de Distritos

Campo	Nombre de Campo	Tipo	Ancho
1	DST	Carácter	4
2	DISTRITO	Carácter	25

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9

Archivo de Departamento

Campo	Nombre de Campo	Tipo	Ancho
1	PAIS	Carácter	2
2	DPTO	Carácter	2
3	PROV	Carácter	2
4	FULLNAME	Carácter	25

Fuente: Elaboración propia

PACINI: Este archivo especifica la información de un paciente internado, indicando la fecha de registro, fecha de ingreso, número de H.C., etc.

Tabla 10*Archivo de paciente internado*

Campo	Nombre de Campo	Tipo	Ancho
1	FEC_REG	Fecha	8
2	FOR_ING	Carácter	1
3	FEC_ING	Fecha	8
4	NUM_HIS	Carácter	8
5	COD_SER	Carácter	4
6	NRO_CAM	Número	3
7	DIA_PRE	Carácter	4
8	ENF_PRE	Carácter	4
9	MED_PRE	Carácter	4
10	IND_ALT	Lógico	1
11	FEC_ALT	Fecha	8
12	MOT_ALT	Carácter	1
13	DIA_FIN	Carácter	4
14	ENF_FIN	Carácter	4
15	MED_FIN	Carácter	4
16	OBS_SAL	Carácter	15

Fuente: Elaboración propia

KAR_PAC: Especificará el número de H.C., los apellidos, nombres, sexo, estado civil, instrucción; del paciente.

Tabla 11*Archivo de Pacientes*

Campo	Nombre de campo	Tipo	Ancho
1	NUMHIS	Carácter	8
2	APEPAT	Carácter	15
3	APEMAT	Carácter	15
4	NOMBRE	Carácter	20
5	SEXO	Lógico	1
6	ESTCIV	Carácter	2
7	INSTRU	Carácter	2
8	OCUPAC	Carácter	15
9	TIP_DOC	Carácter	1
10	NRO_DOC	Carácter	12
11	DPT_ORI	Carácter	2
12	PRO_ORI	Carácter	2
13	DST_ORI	Carácter	2
14	PAI_ORI	Carácter	2
15	LUGNAC	Carácter	4
16	FECNAC	Fecha	8
17	DIRECC	Carácter	35
18	DISTR	Carácter	4
19	FECING	Fecha	8
20	DATER	Número	3
21	EST_ACT	Carácter	1
22	FEC_ACT	Fecha	8

Fuente: Elaboración propia

Entregable 7, Módulos del Sistema

Para poder visualizar los módulos del sistema, de pantallas y de reportes, ir a los siguientes anexos:

- Pantalla principal - Ver Anexo - pág. 67
- Diseño de Pantallas - Ver Anexo - pág. 67
- Diseño de Reportes - Ver Anexo - pág. 72

3.9.5 Fase V - Pruebas del Sistema

En este punto del proyecto se realizarán las pruebas para ver el funcionamiento de las interfases entre los dos subsistemas de Admisión y Hospitalización, comprobando posteriormente su integración en forma general.

Actividad 5, en esta parte del desarrollo del sistema se verificará el funcionamiento correcto de los módulos de Admisión y Hospitalización y las pruebas integrales permitirán probar el sistema terminado en su conjunto para que las especificaciones funcionales y técnicas se cumplan.

Entregables, esta actividad consistió en ejecutar las pruebas de ingreso de datos al sistema utilizando datos reales; esta data es referida a información de los profesionales médicos, consultorios, salas de hospitalización, etc.

Entregable 8, Pruebas Unitarias

Estas pruebas las realiza el equipo del proyecto para cada uno de los módulos del sistema, se cubran los aspectos de satisfacción de la funcionalidad.

Entregable 9, Pruebas Integrales

Se miden las interrelaciones entre todos los módulos del sistema, nuevamente se verifican temas de acoplamiento, calidad de la comunicación entre módulos y consistencia en el flujo del control del sistema.

Después de realizar las pruebas con el personal de Informática, se procedió a las pruebas por parte del personal del Área de Admisión y Hospitalización, relazándose las pruebas unitarias por modulo y luego las pruebas del sistema en forma integral.

3.9.6 Fase VI - Implementación

En este punto se realizará la instalación del sistema del hardware y software elegidos en el proyecto, configuración de usuarios y otorgarles los perfiles, así como privilegios (leer, crear, actualizar, eliminar, etc.).

Actividad 6, aquí se instalará los subsistemas de Admisión y hospitalización, se procederá a la configuración de usuarios y a otorgarles los perfiles para cada usuario, así como los privilegios de los perfiles (leer, crear, actualizar, eliminar, etc.); a partir de esa fecha el sistema estaría bajo la responsabilidad del Área de Informática, el Capacitación a usuarios finales y administradores del Sistema.

Entregable 10, Entrega de Manual de Usuario

El jefe del Proyecto hace entrega del Manual de usuario y de procedimientos para el manejo del aplicativo.

- Manual de Usuario - Ver Anexo – pág. 74

3.10 Presupuesto y Costo Estimado

Los costos que se indican a continuación son referenciales y han sido tomados de la propuesta dada en su momento, sin embargo, los valores aproximados permitirán estimar el costo del proyecto.

Equipamiento

Tabla 4

Equipos de cómputo

Descripción	Cantidad	Total US\$
Servidor de Datos	1	5000.00
PC personales	8	10125.00
Switch	1	10.00
T o t a l		15135.00

Fuente: Elaboración propia

Licenciamiento del Software

Tabla 53

Licencias

Descripción	Cantidad	Total US\$
Licencia Cliente/Servidor	1	281
Licencias por Usuarios concurrentes	8	10125.00
Licencia de Software de Desarrollo	1	1485.00
T o t a l		11891.00

Fuente: Elaboración propia

Cableado Estructurado y Accesorios

Tabla 6

Materiales a utilizar

Descripción	Cantidad	Total US\$
Cable UTP (01 rollo)	1	80
Conectores RJ-45	1	15
Cripim	1	5
Canaletas en metros	50	100
T o t a l		200

Fuente: Elaboración propia

Recurso Humano (contratado por tres meses)

Tabla 75

Costos de los recursos humanos

Descripción	Cantidad	Unitario US\$	Total US\$
Jefe de Proyectos	1	800	2 400.00
Analista Programador	1	500	1 000.00
Digitador	4	300	2 400.00
T o t a l			5 800.00

Fuente: Elaboración propia

3.11 Evaluación

Se llegó a determinar los siguientes beneficios:

- La red de información está integrada y en línea para los distintos usuarios. Se logra una interconexión rápida.

- La información es más exacta y en tiempo real, con informes enfocados en las áreas problemáticas.
- Ventaja competitiva: Mejor satisfacción del cliente, el cual podrá ser atendido en menor tiempo.
- Mejor imagen de la organización para los pacientes, para los usuarios; lo cual redundará en la mejor atención para los pacientes.
- Mejora la toma de decisiones a nivel de jefatura y de la alta dirección.

3.11.1 Análisis Costo/beneficio

Tabla 16

Análisis costo/beneficio

Costo del Proyecto:

Duración del Proyecto: 3 meses

Personal

Personal Requerido	Cantidad	Costo Mensual \$
JEFE PROYECTO	1	800.00
ANALISTA PROGRAMADOR	1	500.00
DIGITADOR	4	300.00

Hardware

Descripción de Equipos	Cantidad	Valor \$
SERVIDOR DE DATOS	1	5000.00
PC PERSONALES	8	1265.63
SWITCH	1	15.00

Licencias

Descripción	Cantidad	Valor \$
LICENCIA CLIENTE/SERVIDOR	1	281.00
LICENCIA POR USUARIOS	8	1265.63
LICENCIA DE SOFTWARE DESARROLLO	1	1485.00

Cableado

Descripción	Cantidad	Valor \$
CABLE UTP – ROLLO	1	80.00
CONECTORES RJ-45 - 1 CAJA	1	15.00
CRIMPIN	1	5.00
CANALETAS	50	100.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17*Análisis de costo / beneficios antes del proyecto***Antes del proyecto**

PERSONAL DEL SERVICIO DE ADMISIÓN Y HOSPITALIZACIÓN

PERSONAL DE KARDEX

PERSONAL	CANTIDAD	SUELDO \$	Sueldo \$
JEFE KARDEX	1	333.33	333.33
TRABAJADORES TÉCNICOS	2	300	600.00
COSTO MENSUAL			933.33

PERSONAL DE ADMISIÓN

PERSONAL	CANTIDAD	SUELDO \$	Sueldo \$
JEFE ADMISIÓN	1	333.33	333.33
TÉCNICOS	1	300	300.00
COSTO MENSUAL			633.33

PERSONAL DE HOSPITALIZACION

PERSONAL	CANTIDAD	SUELDO \$	Sueldo \$
JEFE HOSPITALIZACIÓN	1	333.33	333.33
TÉCNICOS	5	300	1500.00
COSTO MENSUAL			1833.33

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18*Análisis de Costo después del Proyecto***Después del proyecto**

PERSONAL DEL SERVICIO DE ADMISIÓN Y HOSPITALIZACIÓN

PERSONAL DE ADMISIÓN

PERSONAL	CANTIDAD	SUELDO \$	SUELDO \$
TÉCNICO ADMISIONISTA	2	300.00	600.00
COSTO MENSUAL			600.00

PERSONAL DE HOSPITALIZACIÓN

PERSONAL	CANTIDAD	SUELDO \$	SUELDO \$
TÉCNICOS	3	300.00	900.00
COSTO MENSUAL			900.00

Fuente: Elaboración propia

Ahorro mensual \$1900.00

El Costo / Beneficio obtenido se muestra en el siguiente gráfico y a continuación se detalla la forma de obtenerlo:

A-De los Egresos:

En el punto anterior se mostró los detalles de las estimaciones realizadas de Hardware, Software y Personal necesario para el Proyecto, lo cual está detallado en el Módulo de Presupuesto y Costo Estimados. El monto total asciende a US\$ 5,800.00.

B-Los egresos en el primer mes son:

- Personal: US\$ 1,300.00 (Sueldo de jefe de Proyecto y Analista Programador)
- Los egresos en el segundo y tercer mes son:
- Personal: US\$ 2,500.00 (jefe Proyecto, Analista-Programador y Digitadores).
- Los egresos del tercer mes son:
- Personal: US\$ 2,000.00 (jefe de Proyecto y digitadores)

C-De los Ingresos:

Con respecto a los ingresos estos se han determinado calculando el ahorro de personal después de la instalación del sistema, por cada área de funcionamiento.

En la tabla 19 se detallan los ingresos que se obtendrían por el proyecto:

Tabla 19*Rentabilidad de Proyecto*

Personal Requerido por Mes

Requerimiento de Recursos	MES 1	MES 2	MES 3
ANALISTA - JEFE PROYECTO	1	1	1
ANALISTA PROGRAMADOR	1	1	0
DIGITADOR	0	4	4

Requerimiento Recursos	Costo X mes \$	Mes 1	Mes 2	Mes 3		
ANALISTA - JEFE PROYECTO	800.00	800.00	800.00	800.00		
ANALISTA PROGRAMADOR	500.00	500.00	500.00	0.00		
DIGITADOR	300.00	0.00	1200.00	1200.00		
SERVIDOR DE DATOS	0.00	0.00	0.00	0.00		
PC PERSONALES	0.00	0.00	0.00	0.00		
SWITCH	0.00	0.00	0.00	0.00		
FLUJO DE PAGO		1300.00	2500.00	2000.00	Gastos	5800.00

Flujo de Caja

Recursos	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
Flujo de Ingreso	0.00	0.00	0.00	1900.00	1900.00	1900.00	1900.00	1900.00	1900.00	1900.00	1900.00	1900.00
Egreso	1300.00	2500.00	2000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flujo de Caja	-1300.00	-2500.00	-2000.00	1900.00	1900.00	1900.00	1900.00	1900.00	1900.00	1900.00	1900.00	1900.00

VAN : Considerando una tasa de descuento del 1%

VAN 10,218.90
TIR 23%

Fuente: Elaboración propia

Como se podrá observar el proyecto desde el primer año de su puesta en producción es rentable.

3.12 Resultados

A-Validación de resultados.

De la evaluación de resultados obtenidos, se tiene:

- Se realizó la automatización de los procesos de Admisión y Hospitalización, permitiendo una disminución del tiempo y de personal.
- En el sistema mecanizado empleaban 3 minutos por para cada consulta, mientras que, con el sistema, solamente 3 segundos; como se podrá observar existe una gran diferencia de tiempos.
- Entre las funcionalidades, es importante destacar que se cuenta con un registro de pacientes nuevos en tiempo real y de pacientes internados, lo cual permite un mejor control de los mismos.
- Con el sistema, las consultas realizadas por los pacientes o familiares, se obtienen en forma rápida, existiendo una mejor disponibilidad del personal a brindar un mejor servicio de calidad y calidez.

B-Beneficios obtenidos.

- Existe un mejor control de historias clínicas nuevas que son llevadas a consultorios.
- Existe un mínimo error de Registros de datos de pacientes en el sistema, en comparación con el sistema mecanizado.
- Se realiza el trabajo más rápido para procesar información que es requerida por otras instancias.
- Se redujo la cantidad de personal, reubicando a los excedentes a una mejor atención de los pacientes, es decir a otras áreas críticas de la institución.

C-Utilidad del Proyecto

- El Área de Estadística cuenta con información real que podrá procesar en forma rápida como: Procedencia del paciente, edad del paciente, sexo, estado civil.
- Obtiene información con los diagnósticos de pacientes hospitalizados, utilizando el Código Internacional de Enfermedades - CIE 10.

- Los usuarios mediante el uso de una terminal pueden brindar información en tiempo real a los pacientes y/o familiares, sin recurrir a laboriosos métodos para brindar información.

Tabla 20*Requerimientos no funcionales*

Tipo	Nro. Requerimiento	Nombre	Descripción
Funcionalidad	RNF-01	Requerimiento de tiempo	El tiempo de instalación de la aplicación que va a consumir el Sistema en su totalidad en el Hospital Dos de Mayo no debe sobrepasar de 12 horas.
Usabilidad	RNF-02	Requerimiento del sistema	Que sea de fácil aprendizaje para los usuarios. Y que tenga una velocidad moderada de desempeño al realizar las tareas. Que se dé agrado para el usuario en apariencia y en interacción.
Confiabilidad	RNF-03	Performance	El tiempo de acceso estimado será no mayor de 15 segundos, asimismo el tiempo de respuesta no mayor de 60 segundos.
	RNF-04	Restricciones del diseño	El sistema debe estar desarrollado en lenguaje Foxpro. Asimismo, cumplirá con los estándares establecidos en el área de Informática. El idioma es español.
Sostenibilidad	RNF-05	Confiabilidad	Que se ejecute sin interrupciones durante su funcionamiento. Asimismo, que funcione de modo previsto o prometido.
	RNF-06	Interfaces	El sistema debe ser fácil de usar e intuitivo.
	RNF-07	Requerimientos de Licencia	Se deberá considerar el acceso concurrente de un promedio mínimo de 10 y máximo de 20 usuarios simultáneamente. Para lo cual se indicará las licencias que necesitará el sistema para su funcionamiento.
	RNF-08	Standares Aplicables	Se deberá aplicar metodología Cascada.

Tabla 21*Requerimientos funcionales*

Nro. Requerimiento	Nombre	Descripción
RF-01	Automatización del Registro del Kárdex	Se trata básicamente de la información del paciente, en donde el Admisionista podrá ingresar, consultar y/o modificar los datos, como Apellidos y Nombres, Dirección, DNI, Número HC, etc.
RF-02	Automatización de la Historia Clínica	Se desea básicamente poder visualizar la información de las Historias clínicas, así como sus movimientos. Normalmente esto es requerido por el Admisionista y el Archivista.
RF-03	Automatización de pacientes Internados	El Sistema proporcionará un módulo de Hospitalización en la cual se podrá realizar el internamiento de un paciente, el Servicio, Número de Cama, Diagnóstico Presuntivo, Nombre del Médico, etc.
RF-04	Automatización de la Gestión de Maestros	Se contará con un ambiente en el cual se podrán modificar, eliminar o ingresar nuevos registros. De las entidades necesarias para el correcto funcionamiento del sistema. Como son Servicios o Especialidades, Médicos, etc.
RF-05	Automatización de la Gestión de Usuarios	El Sistema requerirá identificación de los usuarios que deseen interactuar con el. Por lo que se contará con un ambiente en el cual se podrán modificar, eliminar o ingresar nuevos Usuarios y perfiles asignados. Niveles de acceso a las funciones, etc.

Figura 11

Consulta externa

AÑO	Periodo	CONSULTA EXTERNA	Ft	Tt	FITt	et	et ²
1998	1	263577					
1999	2	270000	263577.00	0.00	263577.00	-6423.00	41254929.00
2000	3	276625	268073.10	2248.05	270321.15	-6303.85	39738524.82
2001	4	287803	274059.43	4117.19	278176.62	-9626.38	92667191.90
2002	5	293867	283679.93	6868.84	290548.77	-3318.23	11010627.11
2003	6	307026	290810.88	6999.90	297810.78	-9215.22	84920357.06
2004	7	292649	302161.46	9175.24	311336.70	18687.70	349230303.78
2005	8	275479	295502.74	1258.26	296761.00	21282.00	452923410.01
2006	9	289601	281486.12	-6379.18	275106.94	-14494.06	210077712.51
2007	10	308441	287166.54	-349.38	286817.15	-21623.85	467590710.04
2008	11	294717	302058.66	7271.37	309330.03	14613.03	213540703.72
2009	12	281473	296919.50	1066.10	297985.60	16512.60	272666040.19
2010	13	300904	286106.95	-4873.22	281233.73	-19670.27	386919633.00
2011	14		296464.88	2742.36	299207.24	299207.24	89524973288.46

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$$

$$T_t = \beta (F_t - F_{t-1}) + (1 - \beta) T_{t-1}$$

$$FIT_t = F_t + T_t$$

α 0.7
 β 0.5
MSE 7088270264
ME 21509.82466

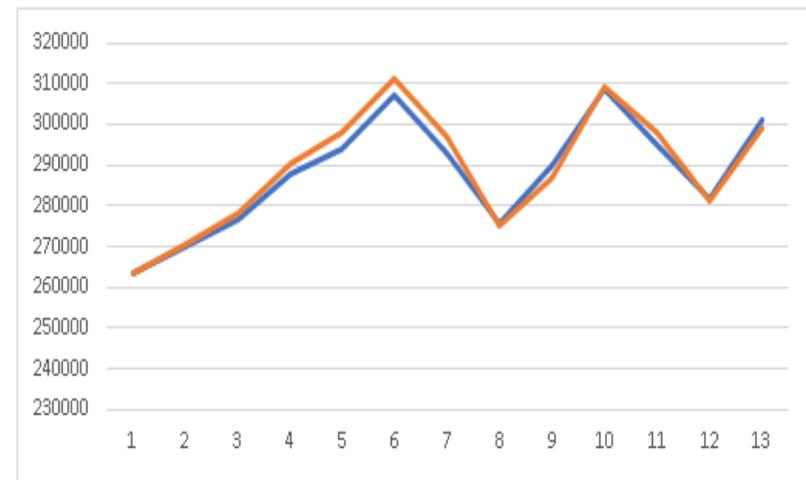


Figura 12

Hospitalización

AÑO	Orden	PACIENTES	Ft	Tt	FITt	et	et ²
		HOSPITALIZADOS					
1998	1	15171					
1999	2	15080	15171	1	15172	92	8464
2000	3	14339	15125.5	-36.2	15089.3	750.3	562950.09
2001	4	14438	14732.25	-321.84	14410.41	-27.59	761.2081
2002	5	16261	14585.125	-182.068	14403.057	-1857.943	3451952.19
2003	6	17486	15423.0625	633.9364	16056.9989	-1429.0011	2042044.14
2004	7	18397	16454.5313	951.96228	17406.4935	-990.50647	981103.067
2005	8	17705	17425.7656	967.37996	18393.1456	688.145581	473544.341
2006	9	18088	17565.3828	305.16974	17870.5526	-217.447446	47283.3919
2007	10	19261	17826.6914	270.08082	18096.7722	-1164.22777	1355426.3
2008	11	17093	18543.8457	627.7396	19171.5853	2078.58531	4320516.87
2009	12	17427	17818.4229	-454.79036	17363.6325	-63.3675093	4015.44123
2010	13	17877	17622.7114	-247.52721	17375.1842	-501.815787	251819.084
2011	14		17749.8557	52.209987	17802.0657	17802.0657	316913543

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1})$$

$$T_t = \beta(F_t - F_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

$$FIT_t = F_t + T_t$$

α 0.5
 β 0.8
MSE 25416417.2
ME 1166.09212

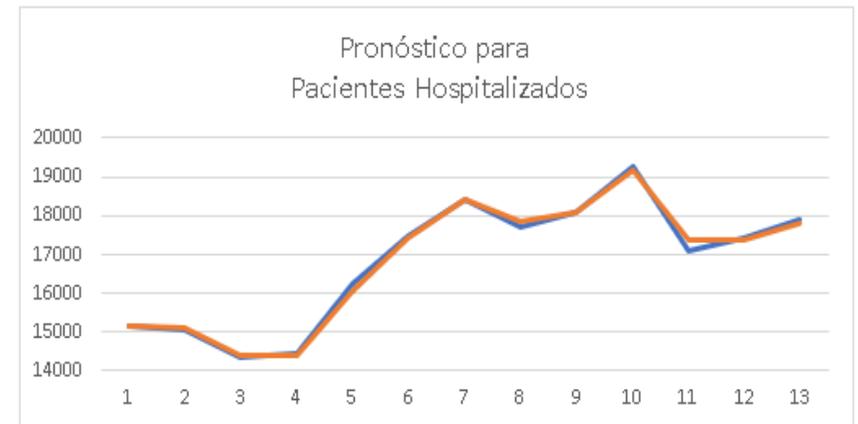


Figura 13

Proceso de Kardex y de admisión de pacientes

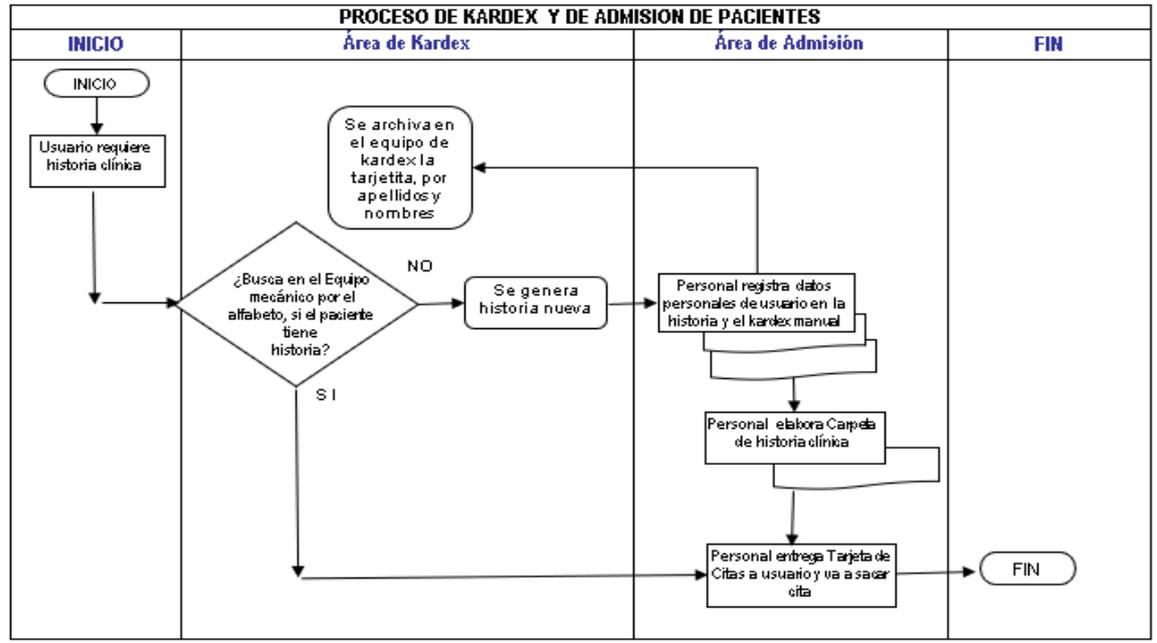


Figura 4

Proceso de hospitalización

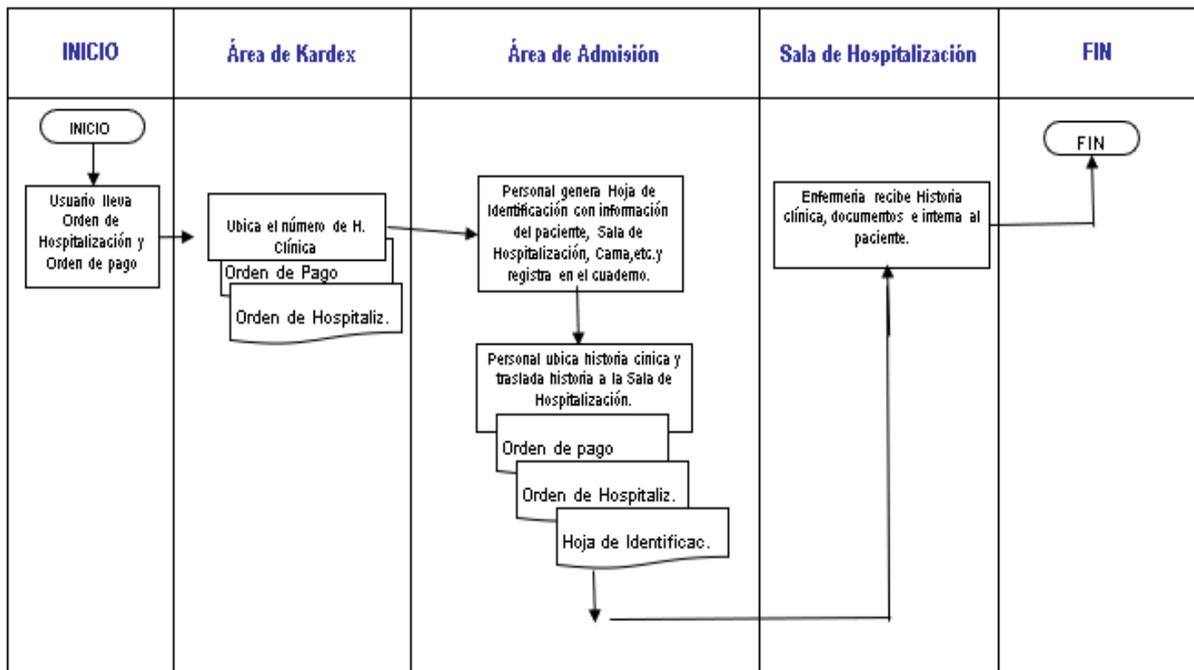


Figura 5

Proceso de admisión de pacientes con el sistema

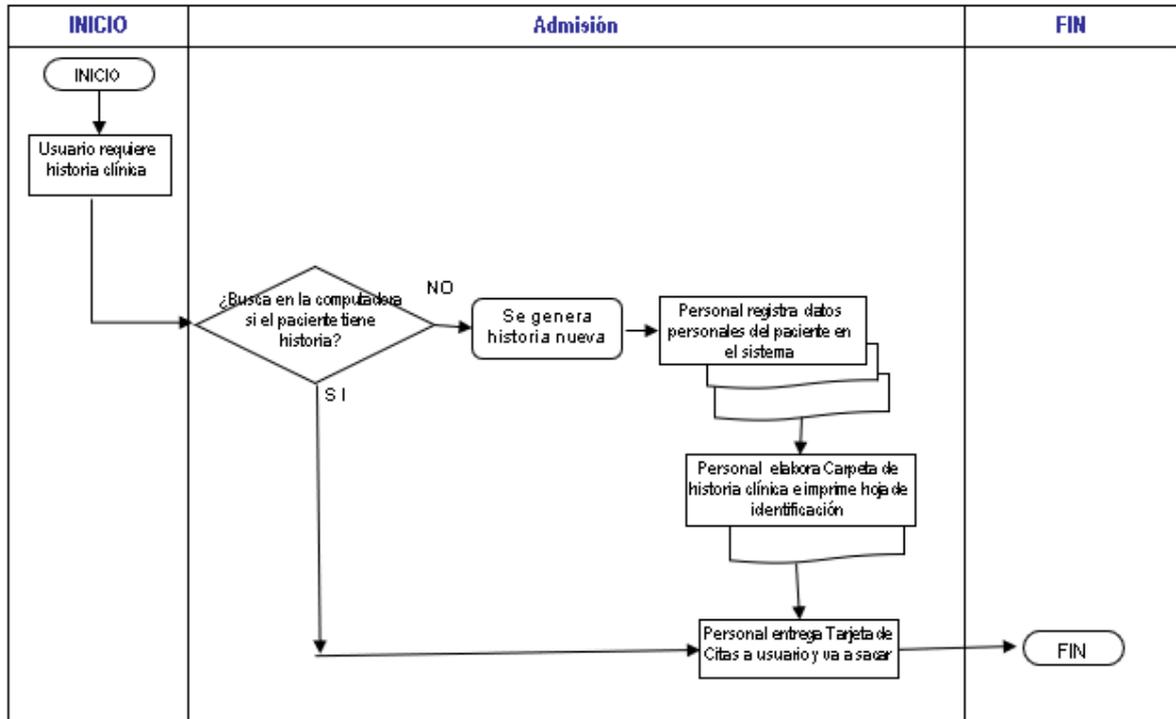
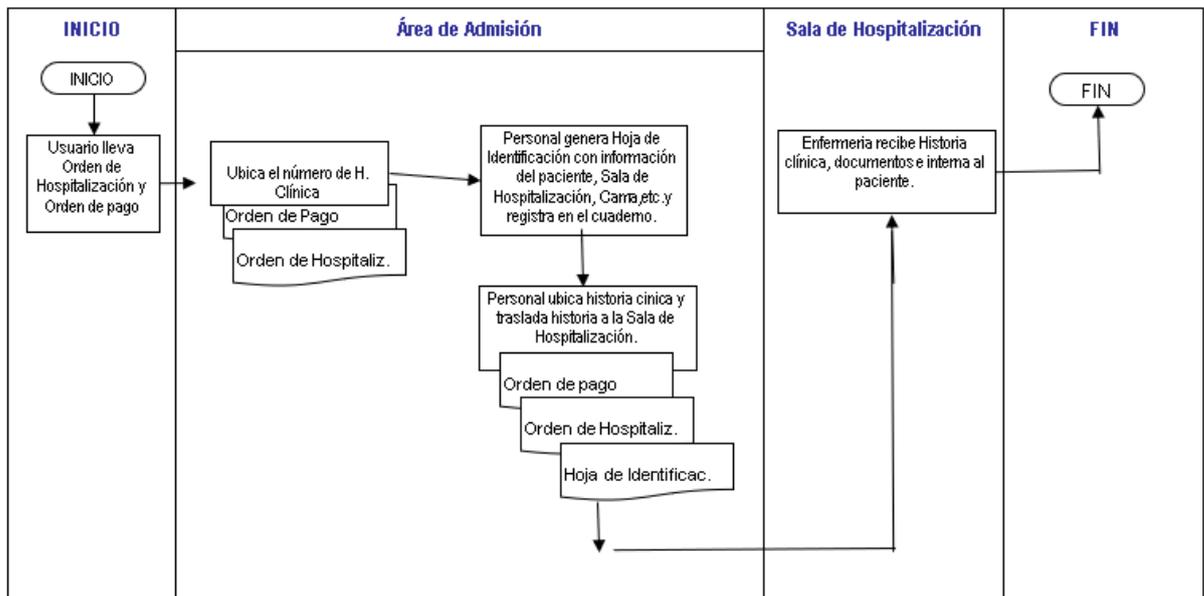


Figura 6

Proceso de hospitalización con el sistema



CAPITULO IV

REFLEXION CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA

Con la automatización de los procesos de Admisión y Hospitalización, el personal de Registros Médicos mejoró notablemente en la atención de los pacientes, se logró que la historia clínica sea única como lo ordena la Norma Técnica N° 022-V.2 del MINSA y se dispone de más tiempo, el cual es utilizado para brindar una mejor y eficiente atención al público.

El aplicativo es flexible, rápido y fácil de usar, está orientado y desarrollado a facilitar su posterior mantenimiento. A su vez se debe de continuar con su desarrollo con una de las mejores tecnologías en el mercado informático.

Definitivamente conocer los procesos del negocio me ayudó mucho en el desarrollo del aplicativo, además de poder realizar este proyecto en el tiempo planificado.

Con la automatización de los procesos de Admisión y Hospitalización, se ha logrado mejorar e incrementar la atención en el HNDM, el personal puede ubicar el número de la H.C. en 3 segundos y se puede informar sobre la ubicación de un paciente hospitalizado.

El paciente se encuentra más satisfecho porque la historia clínica es ubicada en el menor tiempo posible y el profesional médico también para que pueda informarse del cuadro clínico e iniciar la prestación con mayor eficiencia.

Esta herramienta debe tener una visión globalizada, debe trabajar en la nube, para que así pueda ser aprovechada por otros usuarios y/o profesionales médicos. Y la supervisión la debería realizar el organismo central.

Todo proyecto, debe estar acompañado de su respectivo estudio técnico muy detallado en donde se pueda advertir de los principales problemas colaterales que se pudieran presentar en otras instituciones al aplicarlo, que se pudieran presentar en su desarrollo y/o implementación, así como las acciones inmediatas a tomarse si estos ocurrieran.

Los directores de hospitales deben invertir más en los campos de capacitación e investigación de soluciones tecnológicas, a fin que la Oficina de Estadística e Informática pueda proponer alternativas tecnológicas de solución.

Espero que este documento, contribuya en aquellos profesionales involucrados en desarrollar soluciones informáticas para hospitales y que apoyan a las empresas y/o instituciones en el cumplimiento y el mejoramiento de sus objetivos.

CONCLUSIONES

1. Luego de la implementación del aplicativo de Admisión y Hospitalización se redujo el tiempo de búsqueda de un paciente de 3 o 5 minutos a 3 segundos, asimismo para la ubicación de un paciente Hospitalizado es mucho más rápido, ubicando la sala y visualizando tanto el diagnóstico de ingreso como el de Alta.
2. El aplicativo permite que los médicos de consultorios externos cuenten con la historia clínica, antes de que el paciente ingrese al consultorio, de modo que pueda informarse del cuadro clínico e iniciar la prestación con mayor conocimiento.
3. Con el uso del aplicativo se da mejor información de los pacientes Hospitalizados como la Sala y el número de Cama, también y se ha dejado de utilizar el libro de hospitalización, con el cual se daban informes diarios a los familiares.

RECOMENDACIONES

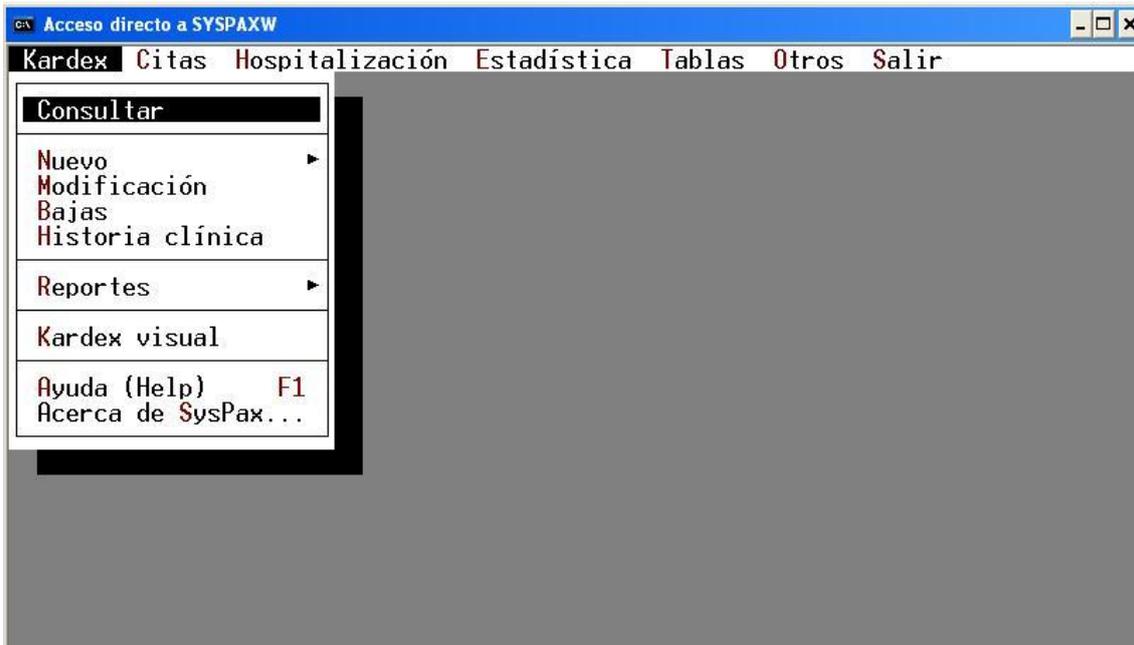
1. Este aplicativo ofrece información base para seguir implementándolo según la necesidad de la institución, específicamente para el Equipo Médico, el Área de Estadística y otras dependencias de Salud.
2. Con la información obtenida se podrá realizar estimaciones a fin de que cualquier gestión pueda tomar decisiones a fin de mejorar la gestión hospitalaria.

ANEXOS

Anexo 1. Pantalla principal. Módulos del aplicativo	65
Anexo 2. Hospitalización	80
Anexo 3. Tablas	87

ANEXO 1. PANTALLA PRINCIPAL

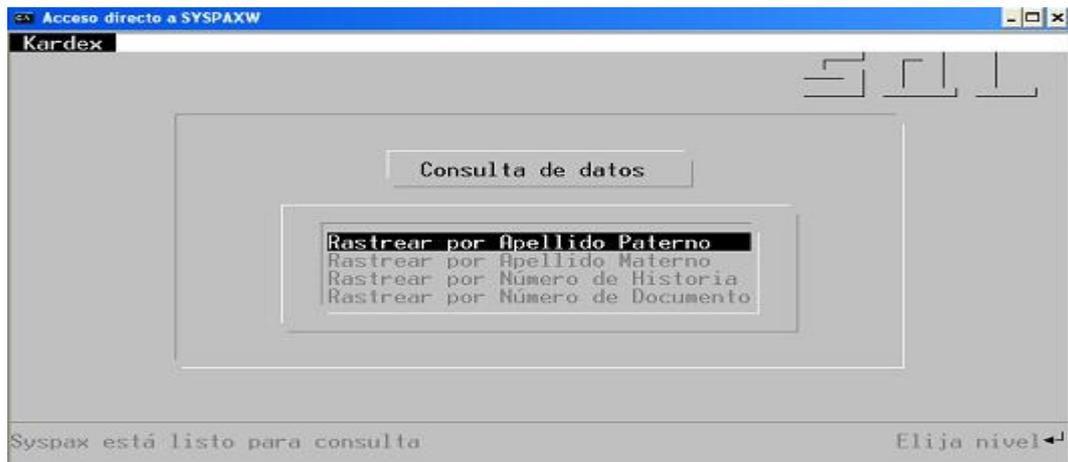
Mostrará los módulos del aplicativo



1) DISEÑO DE PANTALLAS

Consulta de Datos de Pacientes

Esta ventana mostrará la consulta de Datos; puede ser por Apellido Paterno, por Apellido Materno, por Número de H. C. o por Número de Documento.



Por ejemplo, para buscar por Apellido Paterno = BARAHONA, se mostrará la siguiente ventana:



Crear una Historia Nueva

Se mostrará la siguiente ventana, con información para ser ingresada, como: Apellidos Paternos y Maternos, Nombres, Sexo, Instrucción, Estado Civil, Ocupación, C.I, C.E; etc.

Modificaciones de Datos de una H.C.

Se mostrará la siguiente ventana para poder realizar modificaciones de los datos de un paciente.

Eliminación de Datos

Con esta ventana se podrá eliminar la información de una H.C.:

Acceso directo a SYSPAXW

Kardex Citas Hospitalización Estadística Tablas Otros Salir

Eliminar los datos de un paciente

► Número de historia : ◀

<Apell. Pat.> <Apell. Mat.> <Nombres>

Sexo..... : Estado Civil :
Instrucción : Ocupación... :

() C.I. (•) L.E. Nº: <País de Origen>

<Dpmt.> <Provincia> <Distrito>

Fecha de Nacimiento :
Dirección..... :
Distrito Residencia : Padres←J

2) HOSPITALIZACIÓN

Internamiento de Pacientes

Se mostrará la siguiente ventana para el internamiento de un paciente.

Acceso directo a SYSPAXW

Kardex Citas Hospitalización Estadística Tablas Otros Salir

«Internamiento de pacientes»

Escriba acá la Fecha de regularización --> 18/05/2008

Forma de ingreso: CONSULTORIO
Fecha de internamiento: 18/05/2008

Número de historia
■■■■[]■■■■

Nombre del paciente:

Ingreso al servicio:
Número de cama:

Diagnóstico presuntivo:
Médico que diagnostica:

Transferencia Interna

El aplicativo mostrará la siguiente ventana para ingresar los datos del paciente a transferir, es decir el traslado a otra sala, ingresando el número de H.C.

Accesso directo a SYSPAXW

Kardex Citas Hospitalización Estadística Tablas Otros Salir

«Transf. Interna»
 N° HISTORIA: [_.....]

«Apellidos»
 «Nombres»
 «Internado en»
 «Fec. Ing.» | «Modo»

Continuar con el proceso de
 Transferencia S/N: [**]

Sala a la que pasa:
 N° de cama: [***]

«Fec. Ing.» | «Fec. Reg.»

Diagnóstico Entrada:
 Médico diagnostic.:

Anular un Internamiento

Esta pantalla mostrará los datos para eliminar un internamiento; digitando el número de H.C.

Accesso directo a SYSPAXW

Kardex Citas Hospitalización Estadística Tablas Otros Salir

«Deshacer internamiento de un paciente»

Número de historia
 ##### [_] #####

Forma de ingreso:
 Fecha de internamiento:

Nombre del paciente:

Servicio: N° de cama:
 Diagnostico presuntivo:

Al Alta de Pacientes

Esta ventana permitirá dar el alta a un paciente, colocando el número de H.C.:

Acceso directo a SYSPAXW

Kardex Citas Hospitalización Estadística Tablas Otros Salir

«Alta de pacientes»

Número de historia
 ##### [] #####

Forma de ingreso:
 Fecha de internamiento:

Nombre del paciente:

Servicio: Nº de cama :
 Diagnostico presuntivo:

3) DISEÑO DE REPORTE

Reporte de Usuario - Admisión

Se mostrará la siguiente pantalla, donde se ingresará la fecha del reporte que uno necesita, para obtener datos de pacientes: nuevos, internados, etc.

Acceso directo a SYSPAXW

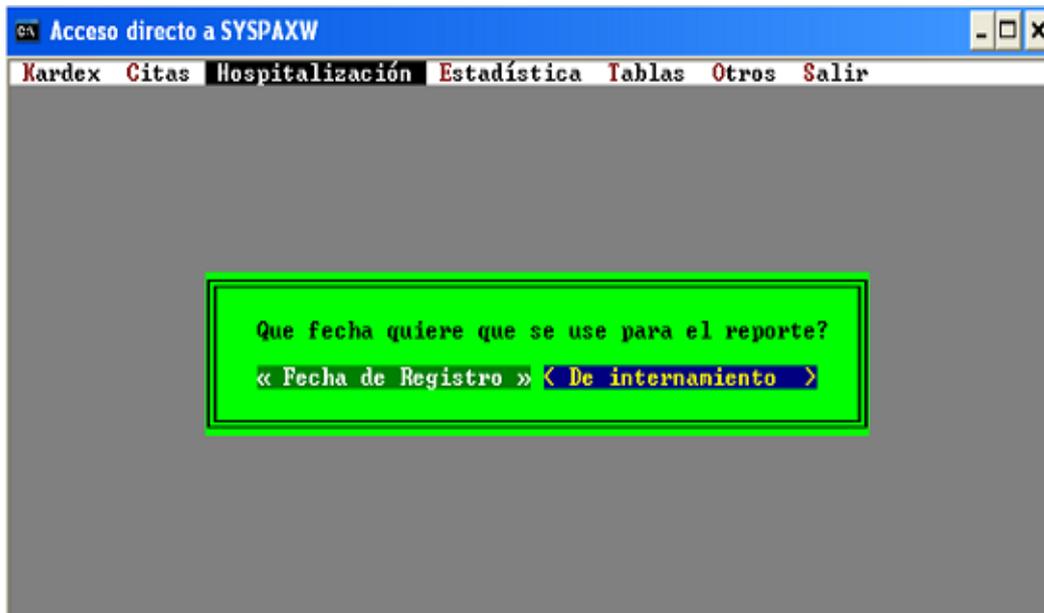
Kardex Citas Hospitalización Estadística Tablas Otros Salir

Reporte de Usuario (Admisión)

Juan Martinez Santiago
 [18/05/2008]
 Ingrese la fecha

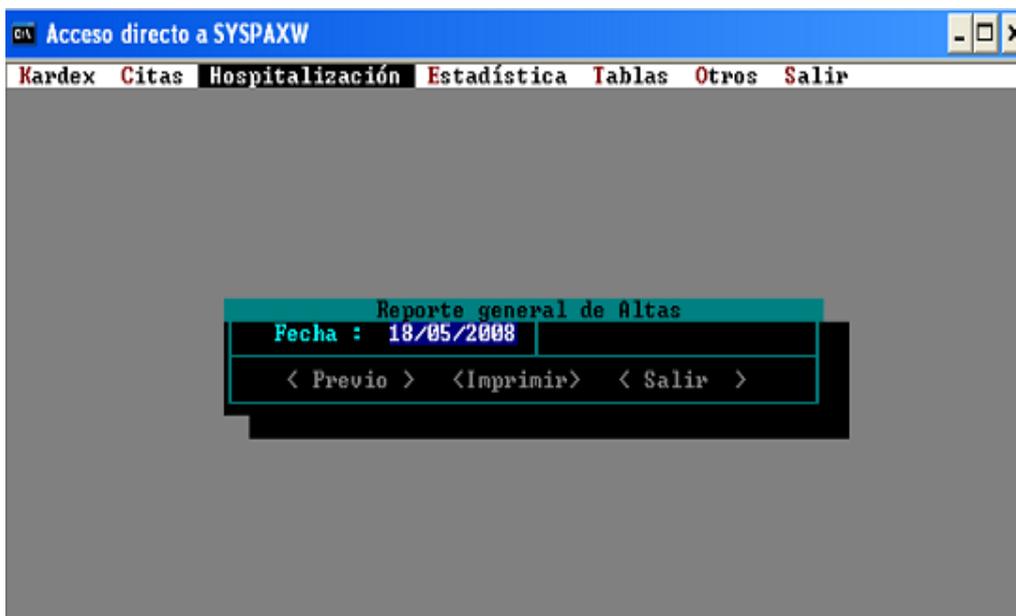
Reporte de Pacientes por Fecha

Esta ventana mostrará el reporte de Pacientes Internados, ya sea por Fecha de Registro o Fecha de Internamiento.



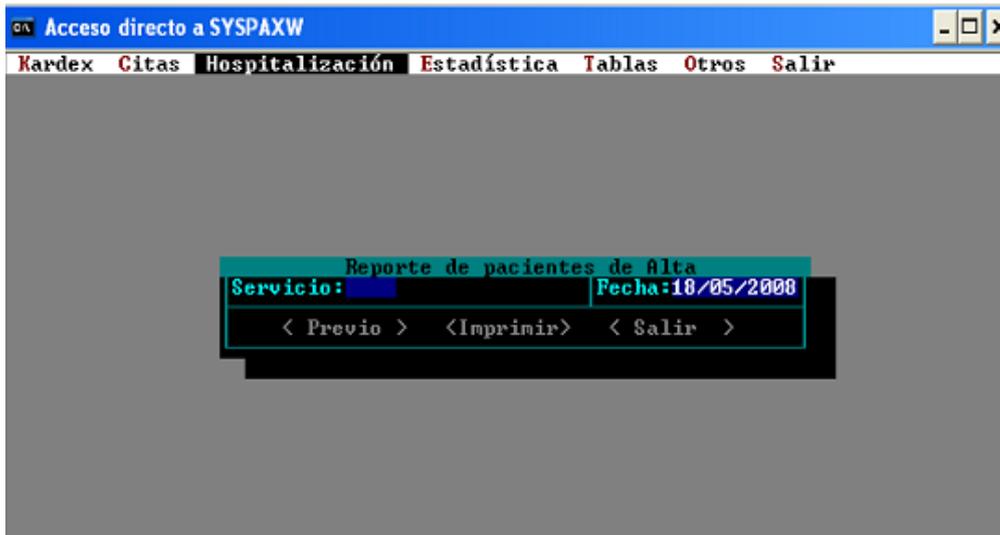
Reporte General de Altas

Esta ventana mostrará a todos los pacientes dados de alta por fecha.



Reporte de Alta por Servicios

Con esta ventana podremos observar a los pacientes dados de alta por fecha y servicio.



Servicios

En la siguiente ventana se mostrará las salas de internamiento:



4) MANUAL DE USUARIO

Panel de Menús

1. Kárdex
2. Hospitalización
3. Tablas
4. Otros
5. Salir

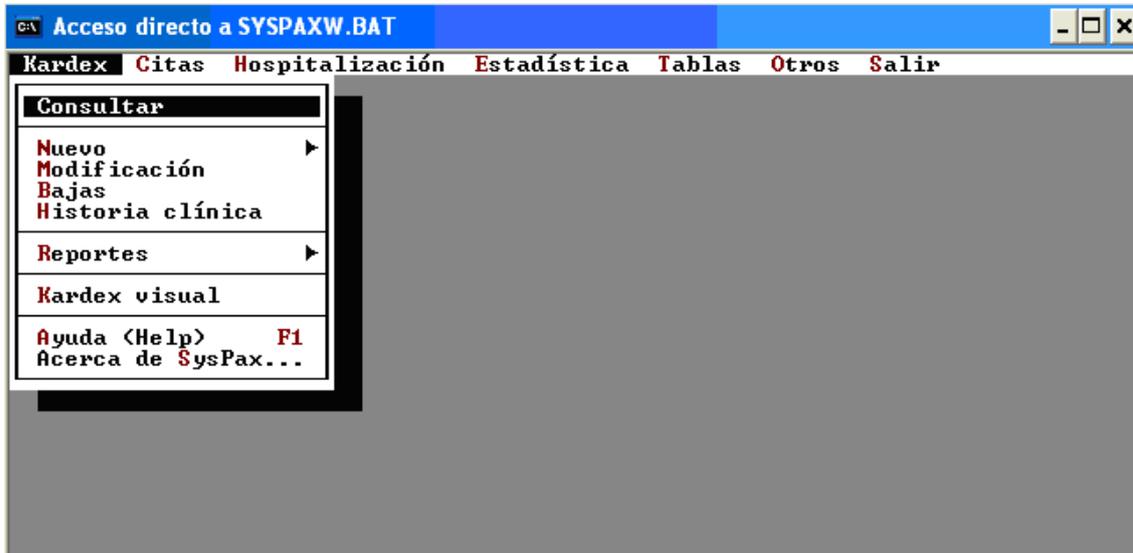
Contenido y Funcionalidad de los Menús

1. **Kárdex:** Permite realizar la consultar, crear, modificar y eliminar las historias clínicas de los pacientes, así como también permite la visualización de reportes y opción de ayuda al usuario.



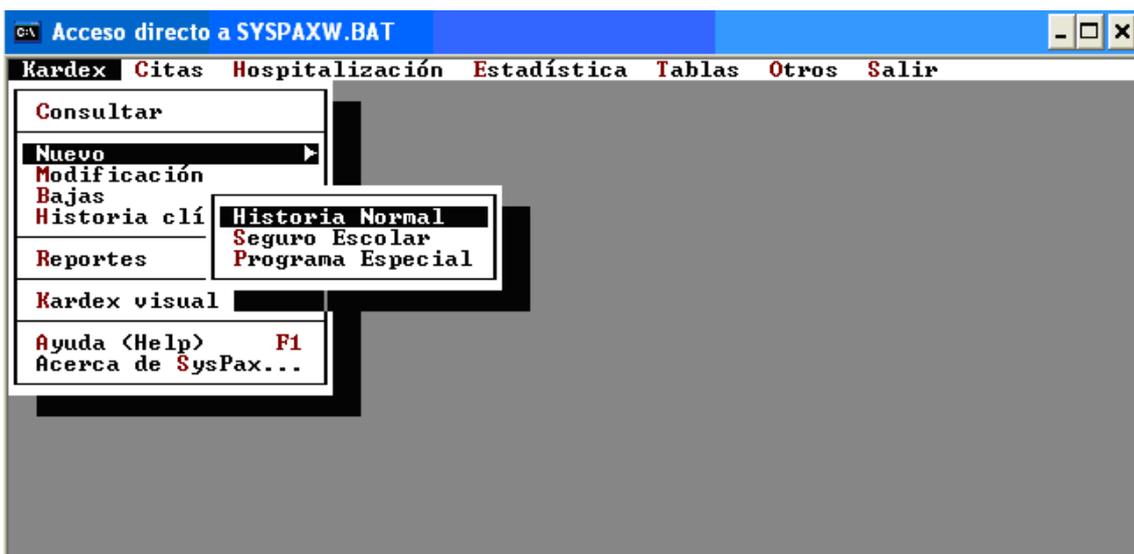
Sub-Opciones:

- 1.1. **Consultar:** Esta opción permite realizar la consulta del nombre o número de historia clínica de un paciente mediante 4 criterios de búsqueda: Por apellido paterno, Por apellido materno, Por número de historia y Por número de documento.



Procedimiento: Para realizar la búsqueda el usuario deberá seleccionar la subopción *Consultar* luego aparecerá una pantalla donde podrá seleccionar uno de los 4 criterios de búsqueda y luego ingresar la información necesaria y pulsar Enter.

1.2. Nuevo: La opción Nuevo sirve para crear una nueva historia clínica dado que el paciente fue consultado, pero no fue encontrado o es un paciente nuevo.



Procedimiento: Para crear una nueva historia clínica el usuario deberá seleccionar la sub-opción *Nuevo* y Seleccionar *Historia Normal*, luego aparecerá una pantalla con todos los datos requeridos para identificar al paciente como: número de historia, nombres, apellidos, estado civil, documento de identidad, dirección, el consultorio al que se dirige, etc. los cuales deberán ser llenados en forma secuencial.

Importante: Para contrarrestar el problema de homonimia se deberá llenar la opción de Padres que aparece al lado derecho inferior, para acceder se deberá hacer clic o pulsar Enter cuando se encuentra resaltado con rojo.

Acceso directo a SYSPAXW.BAT

Kardex Citas Hospitalización Estadística Tablas Otros Salir

<Paciente nuevo> [Precio: 2.00]

► Número de historia : ◀ #Regs.: 608589 ◀

<Apell. Pat.> <Apell. Mat.> <Nombres>

Sexo..... : Estado Civil :
Instrucción : Ocupación... :

< > C.I. (< >) L.E. N°: <País de Origen>

<Dpmt.> <Provincia> <Distrito>

Fecha de Nacimiento :
Dirección..... :
Distrito Residencia : Padres ◀

↳ Consultorio al que vá:

1.3. Modificación: Esta opción permite realizar la modificación de los datos de un paciente que ya se encuentra registrado.

Acceso directo a SYSPAXW.BAT

Kardex Citas Hospitalización Estadística Tablas Otros Salir

Consultar

Nuevo

Modificación

Bajas

Historia clínica

Reportes

Kardex visual

Ayuda (Help) F1

Acerca de SysPax...

Procedimiento: Para realizar la modificación el usuario deberá seleccionar la sub-opción *Modificación* luego aparecerá una pantalla donde deberá ingresar en número de historia y luego pulsar Enter, para visualizar los datos actuales del paciente y realizar los cambios respectivos, antes de salir de la pantalla deberá guardar los datos modificados.

Acceso directo a SYSPAXW.BAT

Kardex Citas Hospitalización Estadística Tablas Otros Salir

Modificar datos de un paciente

► Número de historia : 1606664 ◀ ◀ Nuevo N° de Hist.: 1606664

<Apell. Pat.> ALIAGA	<Apell. Mat.> AYLLON	<Nombres> EDGAR FERNANDO
Sexo..... : MASCULINO	Estado Civil : SOLTERO(A)	Instrucción : Secundaria Incompl
Ocupación... : ESTUDIANTE	<País de Origen> PERU	<Dpto.> LIMA
<C.I. (<*) L.E. N°: LIMA	<Provincia> LIMA	<Distrito> LIMA
Fecha de Nacimiento : 19/01/1986	23 año(s) y 3 mes(es)	Dirección..... : CALLE LAS VEGAS 970
Distrito Residencia : 0131	SAN MARTIN DE PORRES	Padres ↵

1.4. Bajas: Con esta opción se eliminará completamente la historia clínica por motivos de duplicidad o por otro motivo.

Acceso directo a SYSPAXW.BAT

Kardex Citas Hospitalización Estadística Tablas Otros Salir

- Consultar
- Nuevo
- Modificación
- Bajas**
- Historia clínica
- Reportes
- Kardex visual
- Ayuda (Help) F1
- Acerca de SysPax...

Procedimiento: Para realizar la baja de la historia clínica el usuario deberá seleccionar la sub-opción *Bajas* luego aparecerá una pantalla donde deberá ingresar en número de historia y luego pulsar Enter, para visualizar los datos del paciente antes de realizar la eliminación.

Acceso directo a SYSPAXW.BAT

Kardex Citas Hospitalización Estadística Tablas Otros Salir

Eliminar los datos de un paciente

► Número de historia : 1606664 ◀

<Apell. Pat.> ALIAGA	<Apell. Mat.> AYLLON	<Nombres> EDGAR FERNANDO
Sexo..... : MASCULINO	Estado Civil : SOLTERO(A)	
Instrucción : Secundaria Incompl	Ocupación... : ESTUDIANTE	
< > C.I. (<•) L.E. N°:	<País de Origen> PERU	
<Dpnto.> LIMA	<Provincia> LIMA	<Distrito> LIMA
Fecha de Nacimiento : 19/01/1986	23 año(s) y 3 mes(es)	
Dirección..... : CALLE LAS UEGAS 970		
Distrito Residencia : 0131 SAN MARTIN DE PORRES	Padres↵	

Dar de baja estos datos Cancelar

1.5. Reportes: Permite obtener algunos reportes como: Parte del usuario, reporte manual y reporte de exonerados.

Acceso directo a SYSPAXW.BAT

Kardex Citas Hospitalización Estadística Tablas Otros Salir

Consultar

Nuevo

Modificación

Bajas

Historia clínica

Reportes

Kardex visua

Ayuda <Help>

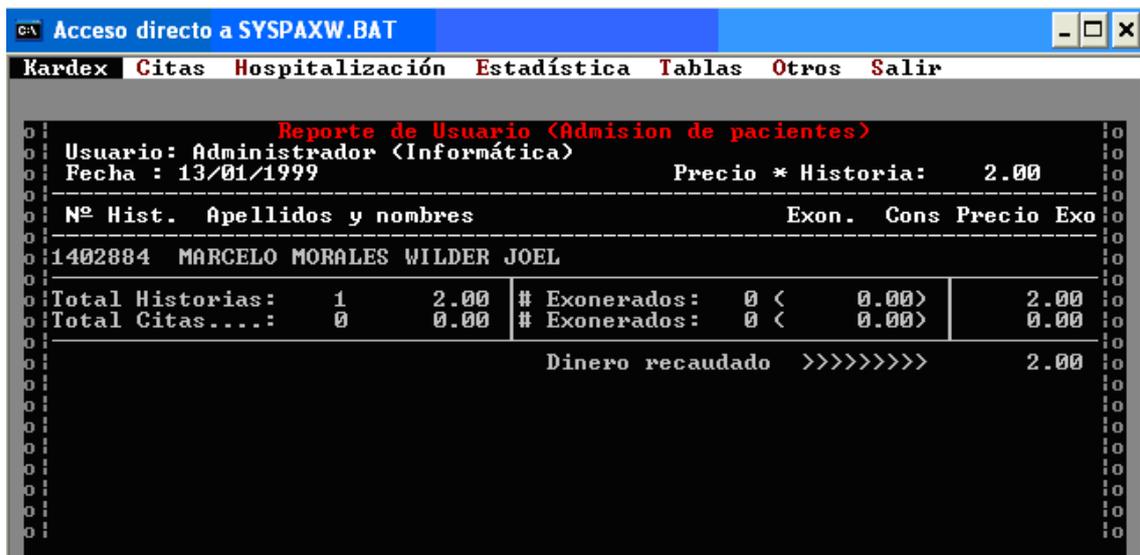
Acerca de \$y

Parte del usuario

Reporte Manual

Reporte Exonerados

Procedimiento: Para ingresar la información confidencial el usuario deberá seleccionar la sub-opción *Reportes* y Seleccionar *Parte del Usuario* luego aparecerá una pantalla donde deberá ingresar la fecha que desea visualizar en el reporte y luego pulsar Enter en la opción Ver para visualizar el Reporte, donde aparece el total de citas, el total de historias y los exonerados.



1.6. Kárdex Visual: Esta opción permite visualizar un consolidado de las admisiones, internamientos, exonerados, modificaciones y bajas por fecha.



Procedimiento: Para ver el consolidado el usuario deberá seleccionar la sub-opción *Kárdex, Visual* luego aparecerá una pantalla mostrando los totales de admisiones, internamientos, exonerados, modificaciones y bajas por fecha.

Fecha	TOTAL	Admisión	Internam.	Exonerados	Modific.	Bajas
06/04/2009						8
07/04/2009						6
08/04/2009						4
11/04/2009						4
13/04/2009						4
14/04/2009						2
15/04/2009						2
16/04/2009						4

1.7. Ayuda: Sirve de apoyo para el usuario y ofrece una descripción de los menús más importantes como *Kárdex, Tablas*, etc.

Procedimiento: Para ver la ayuda el usuario deberá seleccionar la sub-opción *Ayuda*, luego aparecerá una pantalla mostrando las descripciones de los menús pulsando Enter.

ANEXO 2.

HOSPITALIZACION

2. **Hospitalización:** Permite ingresar la información referente a la hospitalización de los pacientes.



Sub-Opciones:

- 2.1. **Internamiento:** Esta opción permite registrar la hospitalización del paciente en una fecha determinada.

Procedimiento: Para registrar la hospitalización el usuario deberá seleccionar la sub-opción *Internamiento* luego aparecerá una pantalla donde deberá ingresar el número de historia, el servicio, número de cama, el diagnóstico presuntivo y el nombre del doctor que lo diagnostica.

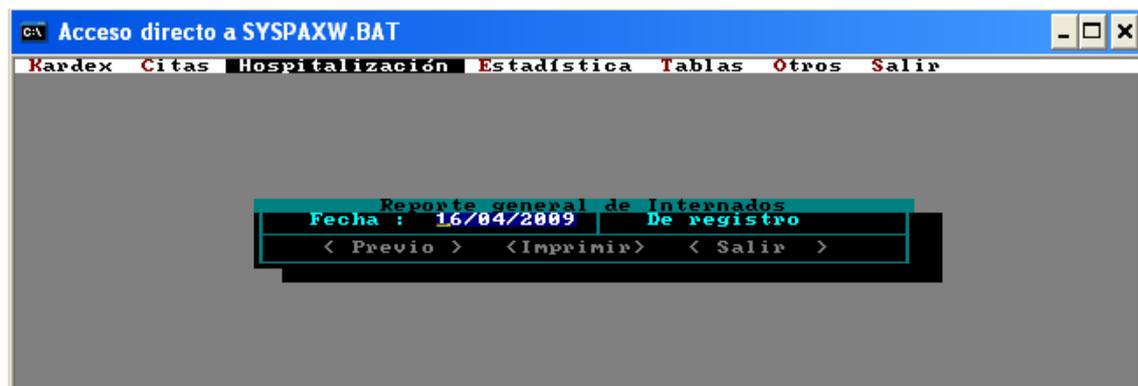
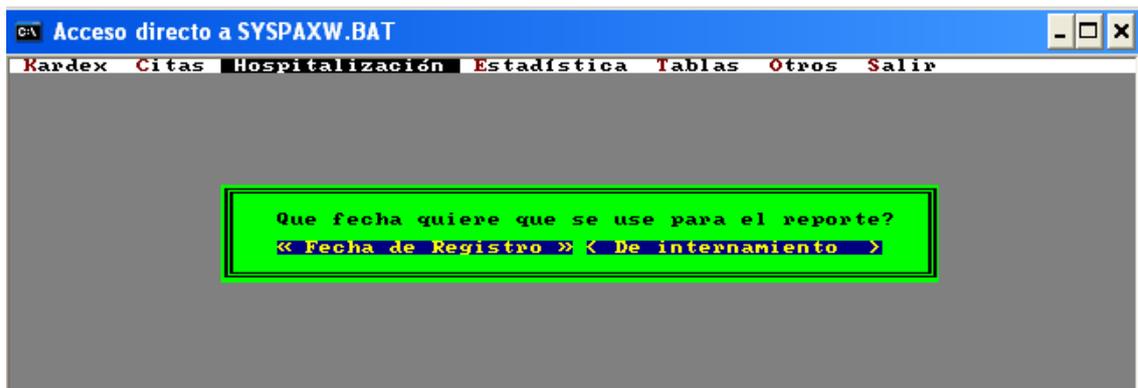
2.2. Transferencia Interna: Esta opción permite realizar el cambio del paciente de un servicio a otro previo Internamiento

Procedimiento: Para realizar el intercambio el usuario deberá seleccionar la sub-opción *Transferencia Interna* luego aparecerá una pantalla donde deberá ingresar el número de historia y pulsar Enter, luego aparecerán los datos del internamiento del paciente a la izquierda y a la derecha los datos necesarios que deberá ingresar para transferir al paciente.

2.3. Reportes (Internamiento): Permite visualizar reportes de Internamiento de todos los servicios, por servicio y los internados actuales

Procedimiento: Para ver los reportes de internamiento el usuario deberá seleccionar la sub-opción *Reportes* y seleccionar uno de los tres tipos de reportes, luego aparecerá una pantalla donde deberá elegir el tipo de fecha (fecha de registro o fecha de internamiento) de la cual desea obtener el reporte y pulsar Enter o hacer

clic en el deseado, después aparecerá una pantalla donde deberá ingresar la fecha y pulsar Enter, luego se realizará la visualización de datos si alguno coincide con la fecha ingresada.



2.4. Eliminar o Deshacer Internamiento: Con esta opción se eliminará el internamiento de un paciente.

Procedimiento: Para deshacer el internamiento el usuario deberá seleccionar la sub-opción *Deshacer Internamiento* luego aparecerá una pantalla donde deberá ingresar en número de historia y luego pulsar Enter, para visualizar los datos del paciente antes de realizar la eliminación.



2.5. Ubicar o Rastrear un Internado: Esta opción permite buscar a un paciente que se encuentra internado y visualizar la información de su internamiento.

Procedimiento: Para rastrear un internado el usuario deberá seleccionar la subopción *Rastrear un Internado* luego aparecerá una pantalla donde deberá ingresar en número de historia ó los apellidos del paciente luego pulsar Enter, para visualizar los datos del paciente.





2.6. Visitar los servicios: Permite ver la información de los pacientes internados por cama.

Procedimiento: El usuario deberá seleccionar la sub-opción *Visitar los servicios* luego aparecerá una pantalla donde deberá seleccionar un servicio de la lista y pulsar Enter, luego aparecerá una pantalla donde se visualizará los números de cama y el paciente que la ocupa.



2.7. Altas: Con esta opción el usuario podrá registrar el alta del paciente y colocar un diagnóstico final.

Procedimiento: El usuario deberá seleccionar la sub-opción *Altas* luego aparecerá una pantalla donde deberá ingresar el número de historia y pulsar Enter, luego aparecerá una pantalla donde se visualizará el nombre del paciente y el número de cama; después el usuario podrá colocar el diagnóstico del paciente y guardar la información para que el alta proceda.

2.8. Anular o Deshacer un Alta: Permite anular el alta dada a un paciente.

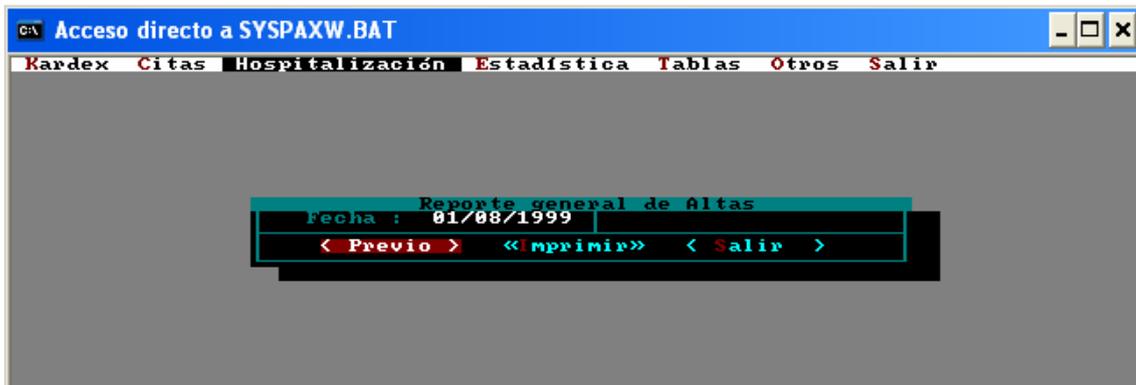
Procedimiento: El usuario deberá seleccionar la sub-opción *Deshacer Alta* luego aparecerá una pantalla donde deberá ingresar el número de historia y pulsar Enter, luego aparecerá una pantalla donde se visualizará la información del alta del paciente antes de eliminarla; para eliminar el alta el usuario deberá elegir S caso contrario N.



2.9. Reportes (Altas): Permite visualizar reportes de las altas en una fecha determinada y por servicio.



Procedimiento: Para ver los reportes de altas el usuario deberá seleccionar la sub-opción *Reportes* y seleccionar uno de los dos tipos de reportes, luego aparecerá una pantalla donde deberá ingresar la fecha o el servicio y la fecha de la cual desea obtener el reporte y pulsar Enter, luego se mostrarán los registros que coincidan con los criterios ingresados.



ANEXO 3. TABLAS

3. **Tablas:** Da acceso a las diferentes tablas que utiliza el sistema como médicos, consultorios, servicios y otros.



Sub-Opciones:

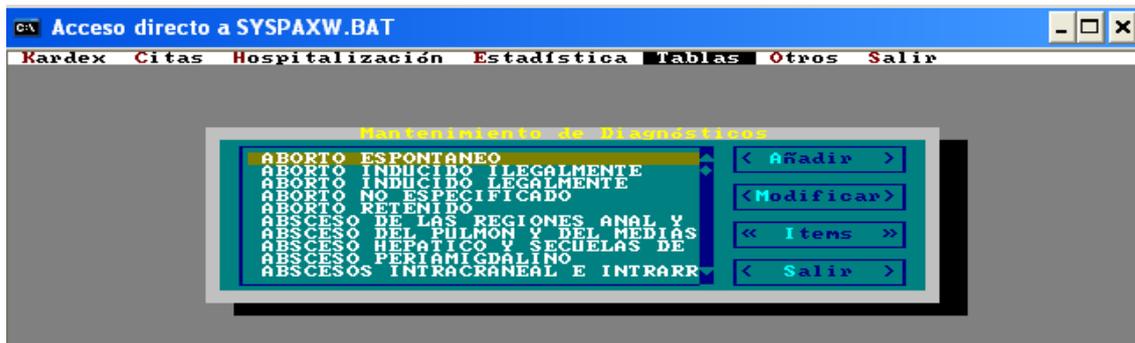
3.1. **Consultorios:** Muestra los diferentes consultorios registrados y permite crear, modificar y eliminar.



3.2. **Médicos:** Muestra los diferentes médicos registrados y permite crear, modificar y eliminar.



3.3. **Diagnósticos:** Muestra los diferentes diagnósticos registrados y permite crear, modificar y eliminar.



- 3.4. **Servicios:** Muestra los diferentes servicios registrados y permite crear, modificar y eliminar.



- 3.5. **Distritos:** Muestra los diferentes distritos registrados y permite crear, modificar y eliminar.



- 3.6. **Países:** Muestra los diferentes países registrados y permite crear, modificar y eliminar.



- 3.7. **Rubros:** Muestra las diferentes áreas registradas y permite crear, modificar y eliminar.



- 3.8. **Personas 3^{as}:** Muestra la relación de personas que utilizarán el aplicativo para el hospital y permite crear, modificar y eliminar.



- 3.9. **Programas Salud:** Muestra la relación de los diferentes programas que el hospital ofrece y permite crear, modificar y eliminar.



FUENTES DE INFORMACIÓN

- Aguileta, A., & Gómez, O. (2019). Estudio de calidad y eficiencia de un enfoque de desarrollo software secuencial con programadores solos y en pareja. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 27(2) 304-318. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052019000200304>.
- Aguirre, J., & Aguirre, S. (2020). Metodologías para el desarrollo de Proyectos. *Metodologías de Proyectos. Administración de Empresas*, 1, (1), 1-15. https://repository.unicatolica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12237/2037/ART%c3%8dCULO_METODOLOG%c3%8dAS_PARA_DESARROLLO_PROYECTOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Carbo, C., Carbo, R., Yunga, J., & Villamar, C. (2021). Diseño de prototipos de software. Fundamentos epistémico-metodológicos para su elaboración. *Dom. Cien.*, 7, (6), 1520-1531. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i6.2407>.
- Delgado, L., & Díaz, M. (2021). Modelos de Desarrollo de Software. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 15, (1), 37-51. <http://scielo.sld.cu/pdf/rcci/v15n1/2227-1899-rcci-15-01-37.pdf>.
- González, F., & Calero, S. (2019). Comparación de las metodologías cascada y ágil para el aumento de la productividad en el desarrollo de software. *Universidad Santiago de Cali*, 1, (1), 1-11. <https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/1208/COMPARACION%c3%92N%20DE%20LAS%20METODOLOG%c3%8cAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Ho, I., Clarence, I., Bedoya, Y., & Arjona, M. (2020). Uso de facturación electrónica en aplicación SAP R/3 bajo metodología tradicional (cascada). *Revista Faeco Sapiens*, 4, (2), 59-73. https://revistas.up.ac.pa/index.php/faeco_sapiens/article/view/1881/1448.
- Inga, D. (2021). El método de cascada en la comprensión de textos académicos en estudiantes universitarios. *Revista Iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo*, 11, (2), 1-19. <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.905>.
- Jaramillo, M., & Parodi, S. (2004). *El Seguro Escolar Gratuito y el Seguro Materno Infantil*. Agencia. <https://www.grade.org.pe/wp-content/uploads/ddt46.pdf>

- León, A., Acosta, L., & Díaz, A. (2021). Aplicación de la metodología incremental en el desarrollo de sistemas de información. *Revista Universidad y Sociedad*, 13, (5), 175-182. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v13n5/2218-3620-rus-13-05-175.pdf>.
- Molina, B., Vite, H., & Dávila, J. (2021). Metodologías ágiles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software. *Espiraes revista multidisciplinaria de investigación*, 2, (17), 113-121. <https://doi.org/10.31876/re.v2i17.269>.
- Pérez Espinoza, R. (Marzo de 2008). *Definición y Control de Pruebas Aplicadas a un Modelo de Ciclo de Vida de Prototipo*. [Tesis de maestría, Tecnológico de Monterrey]. RITEC <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/568412>
- Perez, A. (1997). Modelo para la representación de una memoria organizacional utilizando herramientas computacionales de Internet. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey <https://scholar.google.com.mx/scholar?oi=bibs&cluster=490990263846177271&btnI=1&hl=es>
- Rivas, C. I., Corona, V. P., Gutierrez, J. F., & Hernández, L. (2015). Metodologías actuales de desarrollo de Software. *Tecnología e Innovación*, 2(5), 980-986. https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Tecnologia_e_innovacion/vol2num5/Tecnologia_e_Innovacion_Vol2_Num5_6.pdf
- Salazar, C. (2012). Prototipo, Contexto e Ingeniería del Software. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36834407/Prototipo_e_IS_por_ecorina-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1641516595&Signature=Hk5W~C2Kez80xZbpHWk4pg96XgHMcwKbdOqWbKHbmTDoXls~2C1V2~JsrgmwrAlgiVR9m4pY1iChdU81TLPubRVsYtVxM5KF0nobLkGsxe6M3k9JE09Eka6XNpu.
- Santander, B. (21 de 12 de 2020). *Santrander Universidades*. (S. Universidades, Editor) <https://www.becas-santander.com/es/blog/metodologias-desarrollo-software.html>
- Solano, E., & Porras, D. (2020). El modelo iterativo e incremental para el desarrollo de la aplicación de realidad aumentada Amón_RA. *Tecnología en marcha, Edición especial*, 33, (8), 165-177. <https://doi.org/10.18845/tm.v33i8.5518>.
- Startup Guide IONOS*. (17 de 08 de 2020). <https://www.ionos.es/startupguide/productividad/modelo-en-espiral/>

- Stenin, A., Melkumyan, K., Soldatova, M., & Polshakova, O. (2021). Infological model development of innovative software product. *Interdepartmental scientific and technical collection Adaptive automatic control systems*, 1, (1), 18-27. <https://doi.org/10.20535/1560-8956.38.2021.232951>.
- Velásquez, S., Vahos, J., Gómez, M., Pino, A., Restrepo, E., & Londoño, S. (2021). Una revisión comparativa de la literatura acerca de metodologías tradicionales y modernas de desarrollo de software. 24, (2), *Revista Cin*, 13-23. <https://doi.org/10.33131/24222208.334>.
- Zumba, P., & León, A. (2018). Evolución de las Metodologías y Modelos utilizados en el Desarrollo de Software. *INNOVA Research Journal*, 3, (10), 20-33. <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/6777227.pdf>.