

UNIVERSIDAD DE MATANZAS
Facultad de Ciencias Técnicas
Departamento de Informática



Trabajo para optar por el Título de Ingeniera en Informática.

**TÍTULO: APLICACIÓN WEB HOSPITAL UNIVERSITARIO CLÍNICO QUIRÚRGICO
PROVINCIAL "CMDTE. FAUSTINO PÉREZ"**

Documento de Tesis 5to año, Ingeniería Informática

Autora: Cinthya Guzman Comas

Tutor: Dr. C. Walfredo González Hernández

Co-Tutor: Ing. Félix M. Cabrera Ranklin

Matanzas, Cuba

2018

Pensamientos

“El secreto de la felicidad no está en hacer siempre lo que se quiere, sino en querer siempre lo que se hace”

León Tolstoi

“Uno planta su propio jardín y decora su propia alma, en lugar de esperar a que alguien le traiga flores”

J.L. Borjes

Dedicatoria

A mis padres, por haber hecho de mí, la hija de la que hoy se sienten orgullosos, su apoyo y su mano firme me han guiado siempre por el camino correcto.

A todos esos seres queridos que me ha ofrecido su amor y su apoyo incondicional.

Agradecimientos

Agradezco a mis padres por ser los mejores padres del universo y a mis abuelos queridos por darme su amor infinito.

A mi tutor Walfredo, por su sabiduría y paciencia.

A mi co-tutor Félix, su ayuda ha sido fundamental en este trabajo.

A mis amigos Juan Luis y Elianys, su ayuda no tiene precio.

A Frank David, el mejor Tester que me pudo haber ayudado.

A mi novio, por darme fuerzas siempre que perdí el aliento.

A toda mi familia que la quiero mucho.

A todos los amigos que han estado ahí para brindarme su apoyo.

A todos ellos y los que no mencioné Muchas Gracias.

Declaración de autoría

Yo, Cinthya Guzman Comas, declaro que soy la única autora de este trabajo y autorizo a la Universidad de Matanzas, y en especial, a la Facultad de Ciencias Económicas e Informática, a que hagan el uso que estimen pertinente de él.

Para que así conste, firmo la presente a los _____ días del mes de junio del 2018.

Firma del autor

Cinthya Guzman Comas

Firma del tutor

Dr. C. Walfredo González Hernández

Opinión del cliente sobre el Trabajo de Diploma



En Matanzas, a 5 de Junio del 2018

La informatización del proceso de promoción y gestión de los paquetes de servicios médicos y cursos ofrecidos en el Hospital, marcó un paso trascendental, optimizando el flujo de la información y ofreciendo una visión a nivel internacional de la entidad y sus funciones.

Permite un tratamiento homogéneo de las operaciones y la consolidación de los datos para ofrecer una imagen correcta del proceso. Ofreciendo a su vez, confiabilidad, fiabilidad y agilidad.

Por lo que reconocemos el esfuerzo de la estudiante Cinthya Guzman Comas en la realización del sistema informático para la gestión y promoción de los paquetes de servicios médicos y cursos.

Atentamente, la dirección del Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Provincial "Comandante Faustino Pérez"

Dr.C. Pedagógicas. José Alberto Alfonso de León
Jefe Dpto.Docencia e Investigaciones.



Resumen

El Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Provincial "Cmdte. Faustino Pérez" abre sus puertas a los pacientes y estudiantes de Ciencias Médicas, con el objetivo de brindar un servicio de calidad y graduar a futuros médicos de renombre.

En la actualidad, se presenta en la entidad la necesidad de una aplicación web que ofrezca la posibilidad de promocionar mundialmente en la Internet los servicios médicos y los cursos que ofrece, así como una visión general del Hospital, por lo tanto, la presente investigación, que lleva por tema: "Aplicación web Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Provincial "Cmdte. Faustino Pérez", está orientada a ofrecer una solución de calidad referente a este problema actual.

Por lo antes planteado, el objetivo concreto que se persigue es:

- Elaborar una aplicación web que gestione los paquetes de servicios médicos y que ofrece el Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Provincial "Cmdte. Faustino Pérez".

Abstract

The University Hospital "Faustino Pérez", opens its doors to patients and students of Medical Sciences, with the aim of providing a quality service and graduating future renowned doctors.

At present, the need for a web application that offers the possibility of promoting the services and courses offered, as well as a general vision of the Hospital, is presented in the entity, therefore, the present investigation, which the subject is: "Application of the University Hospital "Faustino Pérez" is aimed at offering a quality solution regarding this current problem.

For the previously stated, the specific objective pursued is:

- Develop a web application that manages the service packages and courses offered by the University Hospital "Faustino Pérez".

Índice

Introducción	1
Capítulo I: Marco teórico referencial	4
1.1. Introducción al capítulo	4
1.2. Caracterización del Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Provincial "Cmdte. Faustino Pérez"	4
1.3. Flujo actual del proceso involucrado en el campo de acción	6
1.4. Antecedentes	6
1.5. Métodos de investigación	7
1.5.1. Métodos teóricos empleados	7
1.5.2. Métodos empíricos empleados	8
1.6. Descripción de los procesos a automatizar	8
1.7. Significado de algunos términos propios del proceso	10
1.8. Herramientas tecnologías y metodologías de desarrollo	10
1.8.1. Metodología de desarrollo de software	11
1.8.2. Tendencias tecnológicas a considerar	12
1.8.2.1. Arquitectura del Software	13
1.8.3. Tecnologías y Herramientas	15
1.9. Conclusiones parciales	21
Capítulo II: Análisis, diseño y desarrollo de la solución propuesta	22
2.1. Introducción al capítulo	22
2.2. Descripción de la solución	22
2.3. Etapa de planificación	23
2.3.1. Equipo de trabajo y roles	23
2.3.2. Captura de Requerimientos	24
2.3.2.1. Requerimientos Funcionales	24
2.3.2.2. Requerimientos No Funcionales	25
2.3.3. Análisis de los costos	25
2.3.4. Historias de Usuario Iniciales	28
2.3.5. Iteraciones	29

2.3.5.1.	Planificación de Iteraciones	29
2.3.5.2.	Plan de entregas	30
2.4.	Etapas de diseño	31
2.4.1.	Prototipo de Interfaz de Usuario	33
2.4.2.	Prototipo de Interfaz del plugin HFP Gestión	35
2.4.3.	Tareas de Ingeniería a desarrollar	35
2.4.4.	Tarjetas de Clase, Responsabilidad, Colaboración	39
2.4.5.	Diagrama Entidad-Relación de la Base de datos	41
2.5.	Conclusiones parciales	42
Capítulo III: Validación de la solución propuesta		43
3.1.	Introducción al capítulo	43
3.2.	Objetivo de las pruebas	43
3.2.1.	Casos de pruebas	43
3.3.	Plan de Pruebas	43
3.4.	Pruebas de Aceptación	45
3.5.	Pruebas de Seguridad	47
Conclusiones generales		51
Anexos		53
Bibliografía		55

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1:	Plan de Iteraciones	30
Ilustración 2:	Plan de Entregas	31
Ilustración 3:	Prototipo de Interfaz de Usuario	34
Ilustración 4:	Prototipo de Interfaz de Plugin	35
Ilustración 5:	Diagrama Entidad-Relación de la B.D.	41
Ilustración 6:	Resultados Generales	48
Ilustración 7:	Alerta de Nivel Medio Local Filesystem Paths Found	49
Ilustración 8:	Alerta de Nivel Medio PHP Error Detected	49
Ilustración 9:	Alerta de información Interesting Meta Tags Detected.....	50

Introducción

El Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Provincial "Cmdte. Faustino Pérez" ubicado en la provincia de Matanzas, ofrece a pacientes y estudiantes de Ciencias Médicas, una amplia variedad de servicios médicos y cursos de calidad durante todo el año sustentado en un extenso personal altamente calificado y una infraestructura tecnológica avanzada. Atiende una población de 664 400 habitantes, consta de 10 vice direcciones y se imparte docencia de pregrado y posgrado en todas las especialidades de la institución. Tiene como misión brindar atención médica especializada de alta calidad y excelencia que logre satisfacer las necesidades siempre crecientes del paciente en su entorno bio-social, fomentando el uso de la alta tecnología, la investigación y preparación a todo el personal, a los que implica y estimula el logro de la eficiencia. Además, otra de sus funciones está el efectuar control higiénico sanitario epidemiológico del medio intrahospitalario, realiza actividades de investigación, educación para la salud, atención integral de promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación, así como actividades docentes de perfeccionamiento de técnicos y especialistas de pre y postgrado. También organiza eventos propios de las especialidades, con la participación de especialistas cubanos y extranjeros. Brinda, además, servicios de certificación del estado de salud para trámites legales, así como servicios de comedor y cafetería a estudiantes y trabajadores en moneda nacional.

El Hospital recibe no sólo pacientes de origen cubano, sino también abre sus puertas a pacientes de todas partes del mundo para dar atención a una extensa variedad de afecciones y enfermedades, además de contar con una sala especializada para el cuidado de los mismos, contando con personal médico propio del centro, de manera que están disponibles en toda ocasión. Hasta el momento, la llegada de los pacientes extranjeros al centro tiene lugar de forma indirecta, principalmente siendo transferidos desde el polo turístico de Varadero u otras instituciones médicas cercanas.

El acceso, por parte de los interesados, a la información referente a los cursos y preparación para estudiantes de medicina es prácticamente nulo, pues no existe hoy una vía fácil y accesible de consultar dicha información. Por tanto, los futuros estudiantes deben realizar una investigación a ciegas de números telefónicos y correos electrónicos de contacto para lograr recopilar información sobre las convocatorias disponibles y los métodos de matriculación. Sin embargo, es importante para el centro promocionar al Hospital con visibilidad e implementar una estrategia de comercialización de dichas actividades a nivel mundial con el objetivo de atraer un número superior de clientes sin depender de terceros.

Se llevó a cabo una reunión con el Director General del centro el Dr. José Ernesto Hernández Guerra y el Dr. en Ciencias Pedagógicas José Alberto Alfonso de León, los cuales expusieron la necesidad del Hospital de contar con una plataforma web que permita brindar información sobre el trabajo desarrollado en la Institución. Por lo antes planteado la presente investigación surge con motivo de ofrecer una alternativa web de promoción para el "Hospital Universitario Faustino Pérez" en la red de Internet.

Se determina como **problema científico**: ¿Cómo promocionarlos paquetes de servicios médicos y cursos brindados por el Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Provincial "Cmdte Faustino Pérez"?

Se plantea la siguiente **hipótesis**: Al publicar la aplicación web, se permitirá promocionar la información referente a los paquetes de los servicios médicos y cursos que brinda el Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Provincial "Cmdte. Faustino Pérez".

El **objeto de la investigación** es la promoción de instituciones.

El **campo de acción de la investigación** es la informatización de la promoción de los paquetes de servicios médicos y cursos que brinda el Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Provincial "Cmdte. Faustino Pérez".

El **Objetivo General** sería: Desarrollar una aplicación web para la promoción de la información referente a los paquetes de servicios médicos y cursos que brinda el Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Provincial "Cmdte. Faustino Pérez".

Para dar solución al objetivo general se perfilan los siguientes **objetivos específicos**:

1. Desarrollar un Marco Teórico Referencial de la gestión de los paquetes de servicios médicos y cursos que brinda el Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Provincial "Cmdte. Faustino Pérez".
2. Diseñar la aplicación web para la gestión de los paquetes de servicios médicos y cursos que brinda el Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Provincial "Cmdte. Faustino Pérez".
3. Implementar los procesos de la gestión de los paquetes de servicios médicos y que brinda el Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Provincial "Cmdte. Faustino Pérez".
4. Validar la aplicación web para la gestión de los paquetes de servicios médicos y cursos que brinda el Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Provincial "Cmdte. Faustino Pérez".

La investigación se estructuró en tres capítulos, como se indica a continuación:

Capítulo 1: Marco teórico referencial

Se presenta una exposición detallada de los referentes teóricos que argumentan la propuesta. Esto permite un acercamiento al objeto de estudio. Recoge los conceptos fundamentales asociados al dominio del problema. Realiza un estudio de las tendencias y tecnologías actuales sobre las que se apoya la propuesta y analiza las soluciones existentes.

Capítulo 2: Análisis, diseño y desarrollo de la solución propuesta

Presenta una propuesta de solución para el sistema, donde se describen las reglas y los elementos del negocio, una planificación inicial del proyecto con el empleo de la Metodología de Ingeniería del Software eXtreme Programming (XP). La solución que se propone se basa en el análisis y diseño del sistema; tomando en cuenta los intereses originados por el cliente, los cuales se describen mediante las Historias de Usuario.

Capítulo 3: Validación de la solución propuesta

Se hace el análisis de los resultados obtenidos. También se realizan las pruebas al software con el objetivo de entregarle al cliente un producto totalmente funcional, cumpliendo con todos los requerimientos demandados por el mismo y satisfaciendo sus necesidades.

Capítulo I: Marco teórico referencial

1.1. Introducción al capítulo

Este capítulo contiene los conceptos fundamentales relacionados con el objeto de estudio, los antecedentes del trabajo y los métodos de la investigación. Aborda las tecnologías, herramientas y metodologías que se utilizarán durante el desarrollo de la investigación.

1.2. Caracterización del Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Provincial "Cmdte. Faustino Pérez"

El Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Provincial "Cmdte. Faustino Pérez" se encuentra ubicado al Noroeste de la Ciudad de Matanzas, se inauguró parcialmente el 15 de febrero de 1995, ocupando una extensión de 4000,0 m², funciona actualmente con 240 camas de hospitalización, equipamiento de Alta Tecnología, el capital humano es de 1200 trabajadores y cuenta 31 especialidades médicas.

Debe su nombre al Revolucionario, político y médico cubano Faustino Pérez Hernández, integrante del movimiento 26 de Julio. Una vez triunfante la Revolución cubana se recibió de médico y desempeñó diversos cargos. Fue Ministro de Recuperación de Bienes Malversados y Director de la Sanidad Militar. Tuvo a su cargo la lucha contra grupos guerrilleros contrarios al gobierno en el Escambray y combatió en Playa Girón contra la invasión mercenaria. También se desempeñó como Presidente del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, Embajador en la República de Bulgaria y Jefe de la Oficina de Atención a los Órganos Locales del Poder Popular.

Por decisión propia pasó sus últimos días con los pobladores de la Ciénaga de Zapata, junto a los que libró sus últimos combates en pro del mejoramiento social y por el fortalecimiento de la Revolución como Director de la Empresa Agroforestal Victoria de Girón. Hasta su muerte el 24 de diciembre de 1992 fue miembro del Comité Central del Partido Comunista de Cuba. ([Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Provincial "Cmdte. Faustino Pérez" 2017](#)) Se caracteriza por excelencia en la estrategia Quirúrgica, atención al paciente grave, desarrollo científico y tecnológico, es un hospital de alta complejidad asistencial además de ser escenario principal para los procesos de Pre y Post grado.

Su Misión es: Brindar atención médica especializada de alta calidad y excelencia que logre satisfacer las necesidades siempre crecientes del paciente en su entorno bio-social, fomentando el uso de la alta tecnología, la investigación y preparación a todo el personal a los que implica y estimula el logro de la eficiencia.

Su Visión es: Somos un hospital clínico-quirúrgico docente que ha logrado convertirse en un hospital moderno, de Excelencia, acreditado y centro colectivo moral, como un verdadero líder en el sistema provincial

de salud, con participación comunitaria, brindando calidad total en los servicios médicos formando cuadros de alto nivel científico, ético y general, consiguiendo satisfacer plenamente a la población atendida.

Combina la preparación teórica y práctica de los estudiantes con el objetivo de forjar futuros profesionales de la medicina competentes, confiables y altamente calificados.

Cuenta con un total de 208 profesores, de ellos:

- 4 titulares
- 36 auxiliares
- 99 asistentes
- 69 instructores
- 1 profesor consultante
- además de 3 Doctores en Ciencia y 64 Máster en Ciencias.

El Hospital ha establecido las siguientes Funciones:

1. Planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades docente-educativas y garantizar la ejecución de los planes y programas de estudio para la formación de pre y post-grado, así como el perfeccionamiento y la capacitación de los profesionales técnicos y trabajadores.
2. Liderar el sistema de salud tanto docente como asistencialmente y promover desde él, el desarrollo científico.
3. Cumplir con las obligaciones asistenciales del nivel secundario de atención logrando la solución y satisfacción de los pacientes y familiares con la atención recibida.
4. Cubrir las expectativas de los especialistas médicos y de otras especialidades que laboran en el hospital en el ámbito laboral y de desarrollo científico acorde a su encargo social.
5. Brindar atención médica y de enfermería a la población realizando actividades de promoción, recuperación y rehabilitación de la salud mediante servicios médicos de hospitalización, ambulatorios y de urgencias.
6. Realizar actividades de ciencia e innovación tecnológica acorde a las prioridades identificadas y que se relacionan con los problemas del cuadro de salud de la institución.
7. Desarrollar actividades de promoción y educación para la salud dirigidas a trabajadores, estudiantes, pacientes, acompañantes y visitantes y la comunidad que le tributa.
8. Contribuir en la integración del sistema con el objetivo de transformar el ESP en el territorio.
9. Establecer relaciones con los organismos y otras entidades para lograr el cumplimiento de su función principal.
10. Realizar la vigilancia y el control higiénico sanitario y epidemiológico del medio hospitalario y su entorno, alertar a los niveles requeridos y contribuir al enfrentamiento de las situaciones epidemiológicas que detectadas.
11. Preparar permanentemente al personal y las instalaciones de acuerdo a los planes de tiempo de guerra y la reducción de desastres.
12. Ejecutar la preparación de los trabajadores para cumplir misiones internacionalistas. ([Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Provincial "Cmdte. Faustino Pérez" 2017](#))

1.3. Flujo actual del proceso involucrado en el campo de acción

Los planes de estudio son aprobados y emitidos por la Dirección Nacional de Postgrado en el Área de Docencia e Investigaciones de la Universidad de Ciencias Médicas de La Habana y los paquetes de servicios médicos son emitidos por el Ministerio de Salud Pública de Cuba.

Los paquetes de cursos y servicios médicos que ofrece el centro, se gestionan y distribuyen de forma digital mediante archivos PDF, JPG, EXCEL y WORD, además, no tienen ninguna visibilidad de fácil acceso para los potenciales clientes y estudiantes extranjeros, los cuales, para obtener la información requerida y un contacto directo con el Hospital, deben realizar una búsqueda exhaustiva en Internet, con resultados nada cercanos al verdadero objetivo. Una vez el interesado obtiene el contacto directo con los encargados de brindar la información necesaria de los servicios médicos cursos, se establece una comunicación vía correo electrónico para gestionar el proceso.

Es una realidad actual, que las redes de Internet se han convertido en una plataforma de posibilidades para mostrarse al mundo por lo tanto es significativo para el centro, contar con una plataforma web que ofrezca visibilidad y comercialización de dichas actividades a nivel mundial con el objetivo de atraer un número superior de clientes sin depender de terceros y de una manera sencilla y rápida.

1.4. Antecedentes

Actualmente, no existe en el Hospital una estrategia de promoción web, se manejó la idea de desarrollar una página web con dicho fin, pero no se logró más allá de una simple maqueta de lo que se deseaba, sin posibilidad de futuro despliegue. Durante la investigación, se encontró que existen en Cuba y el mundo plataformas web orientadas a ofrecer una visión comercial y promocional de los Hospitales, contando con diversos diseños, estructuras y facilidades.

Entre las más destacadas a nivel mundial se encuentran las pertenecientes a los hospitales:

- Johns Hopkins Medicine: ubicado en Baltimore, Maryland, U.S.A. Es uno de los sistemas de salud y atención médica más prestigiosos en el mundo.
- Chris Hani Baragwanath Hospital: ubicado en Sudáfrica. Es el tercer hospital más grande del mundo.
- California Hospital Medical Center: ubicado en California del Sur, U.S.A.

Estas plataformas web brindan información sobre:

- ✓ Caracterización, historia y descripción del centro
- ✓ Servicios tanto para pacientes nacionales como internacionales
- ✓ Enfermedades y tratamientos
- ✓ Sus especialistas
- ✓ Información de contacto
- ✓ Redes sociales
- ✓ Localización de sus sucursales
- ✓ Clases y eventos

- ✓ Información de facturación y precio de los servicios

En Cuba, las más reconocidas son:

- Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas (Cimeq): ubicado en La Habana. El centro despliega de manera integral, las tres vertientes de un hospital de su categoría: la asistencial, la docente y la investigativa.
- Clínica Central "Cira García": ubicada en La Habana. Especializada en atención y rehabilitación del paciente extranjero.
- Hospital Militar Comandante Manuel Fajardo Rivero: ubicado en Santa Clara.

Estas plataformas web brindan información sobre:

- ✓ Caracterización, historia y descripción del centro
- ✓ Logros
- ✓ Programas de desarrollo
- ✓ Noticias
- ✓ Eventos
- ✓ Docencia
- ✓ Enlaces de interés y especiales
- ✓ Investigaciones
- ✓ Información de contacto
- ✓ Redes sociales
- ✓ Información de contacto
- ✓ Servicios

La particularidad de la web que se desarrollará para el Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Provincial "Cmdte. Faustino Pérez" recae en:

- Contar con una aplicación propia de la institución desarrollada desde cero a petición de los involucrados en el proceso y teniendo en cuenta sus requerimientos de funcionalidad, estética y tecnología.
- Libre de costo.
- Darles a los administradores del Departamento de Informática del centro la posibilidad de modelarla a sus necesidades.
- La facilidad de aplicarle mantenimiento gracias a su escalabilidad y uso de tecnologías de punta.
- Aplicación de código abierto y uso de un gestor de contenido que optimiza su uso.

1.5. Métodos de investigación

1.5.1. Métodos teóricos empleados

Análisis histórico-lógico: Permitió esclarecer las etapas de desarrollo histórico del problema a solucionar,

indagar sobre las tecnologías a emplear y el funcionamiento de las herramientas informáticas para la gestión de los paquetes de servicios médicos y cursos.

Analítico-sintético: Este se precisó durante la revisión bibliográfica y el análisis de los resultados, permitiendo descomponer el proceso del negocio en partes y determinar las funciones que realiza cada uno de los roles determinados. De la misma manera se utiliza para la descomposición de cada flujo de trabajo en funcionalidades para cada rol establecido.

Inductivo-deductivo: Implicó el análisis de los sistemas existentes para encontrar similitudes y diferencias, adaptándolas a la solución a desarrollar. Su uso fue necesario tanto en la revisión bibliográfica, como en el análisis de los resultados, permitiendo arribar a conclusiones que se derivaron a partir de propiedades y relaciones existentes entre los elementos del fenómeno objeto de estudio.

1.5.2. Métodos empíricos empleados

Observación: Acompañó la investigación desde los primeros momentos, a través de la cual se conoció y se observó cómo se llevaba a cabo el proceso de gestión y promoción de los paquetes de servicios médicos y cursos y las dificultades existentes, lo que condujo a la determinación de los procesos que se automatizan a partir de la implementación de la aplicación web.

Entrevista: Aportó los datos esenciales de la investigación. Permitió conocer las inquietudes y sugerencias del personal especializado en el tema y qué hacer facilitar y agilizar su trabajo. Fue útil en distintos momentos de la investigación; fundamentalmente al inicio, cuando se realizó el levantamiento de requerimientos para efectuar una exploración preliminar del problema a investigar, de esta forma desarrollarla a gusto del cliente.

Análisis de documentos: Incluye la revisión de documentos como son las resoluciones, decretos y leyes vigentes relacionados con el tema. También se consultaron libros y diversos artículos de bancos de información de Internet relacionados con el tema a investigar.

1.6. Descripción de los procesos a automatizar

Teniendo en cuenta lo anteriormente planteado, se decide llevar a cabo el desarrollo de la Aplicación Web Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Provincial "Cmte. Faustino Pérez". Es un Proyecto para la promoción y gestión de los paquetes de servicios médicos y cursos que ofrece el Hospital, convirtiéndose, además, en la interfaz de la Institución para Cuba y el mundo. La aplicación a desarrollar, propiciará el ingreso de nuevos estudiantes y pacientes al Hospital, así como ofrecer una fuente de información para todos los usuarios interesados en el tema.

Se ha decidido desarrollar una aplicación web pues contiene elementos que permiten una comunicación activa entre el usuario y la información. Esto permite que el usuario acceda a los datos de modo interactivo gracias a que la página responderá a cada una de sus acciones, como por ejemplo rellenar y enviar formularios y acceder a gestores de base de datos de todo tipo. Las aplicaciones web generan dinámicamente

una serie de páginas en un formato estándar, como Hyper Text Markup Language (HTML) o eXtensible Hyper Text Markup Language (XHTML), que son soportados por los navegadores web comunes. Estos conceptos serán profundizados más adelante en el espacio de herramientas tecnológicas.

Por lo anteriormente planteado se ha construido la aplicación utilizando las tecnologías actuales de mayor popularidad y que contienen una gran comunidad de desarrolladores trabajando constantemente en su perfeccionamiento y actualización. Métodos que en un futuro serán escalables y permitirán que la aplicación se actualice a los nuevos cambios y no se estanque en el tiempo.

La aplicación cuenta con dos interfaces principales: la interfaz del usuario y la interfaz del gestor de información:

- La interfaz del usuario, determinada como la web de acceso abierto al público, mostrará información referente a las convocatorias de cursos, los planes de estudio, el currículum de profesores y médicos, las especialidades médicas, los eventos y noticias recientes que acontecen en el Hospital, información de contacto, además de la posibilidad de realizar una pre-solicitud de convocatoria o de servicio médico.
- La interfaz del gestor de información, determinada como la web de acceso restringido, facilitará a los administradores asignados, gestionar y promocionar la información referente a los servicios médicos, los cursos, las convocatorias, los eventos, las pre-solicitudes de convocatoria y servicios médicos, los médicos, profesores, instituciones, salas, especialidades, entre otros datos.

La Aplicación Web Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Provincial "Cmdte. Faustino Pérez" pretende promocionarla información asociada a los paquetes de cursos y servicios médicos que ofrece el centro y toda la información que gira entorno a ellos facilitando la mayor documentación posible a los usuarios de la web, así como agregar facilidades de comunicación entre ellos y el Hospital. Para ello, en este espacio se deja plasmado cada una de las funcionalidades que se pretende automatizar:

1. Gestión de Datos secundarios
 - 1.1. Gestión de Salas
 - 1.2. Gestión de Títulos
 - 1.3. Gestión de Cargos
 - 1.4. Gestión de Nivel Académico
 - 1.5. Gestión de Regiones
2. Gestión de Datos primarios
 - 2.1. Gestión de Especialidades
 - 2.2. Gestión de Tipo Instituciones
 - 2.3. Gestión de Instituciones
 - 2.4. Gestión de Persona (Médico, Estudiante, Profesor, Paciente)
3. Gestión de Paquetes de Cursos
4. Gestión de Paquetes de Servicios Médicos

5. Gestión de Pre-Solicitud Convocatoria
6. Gestión de Pre-Solicitud Servicio Médico
7. Gestión de Eventos y Noticias

1.7. Significado de algunos términos propios del proceso

Cargo/Categoría: Cargo o categoría de la persona que trabaja en el Hospital, entre los que se encuentran: Instructor, Profesor Asistente, Auxiliar, Jefe del departamento de docencia e investigaciones, Director General, Investigador agregado, entre otros.

Título: Título de la persona que trabaja en el Hospital, entre los que se encuentran: Especialista de 1er Grado, Especialista de 2do Grado, entre otros.

Nivel académico: Maestría, Doctorado, Ingeniería, Diplomados, entre otros.

Región y tipo de región: Se registra para determinar la pertenencia de una persona los diferentes tipos de regiones, por ejemplo: país, estado, provincia, entre otros.

Institución: Se determina para especificar diferentes tipos de instituciones que puedan pertenecer al centro y sus características propias, por ejemplo: Hospital, Policlínico, Centro de Rehabilitación.

Paquete de Curso: Plan de Estudio de los cursos que se imparten en el centro.

Paquete de Servicio: Programa de Servicios Médicos que se ofrecen en el centro.

Pre-Solicitud de Convocatoria/Servicio Médico: Información que ofrece el usuario tanto personal como del servicio o convocatoria de curso en el que está interesado para que la persona gestora de solicitudes la recepcione y proceda a la comunicación directa con el interesado para guiarlo en el proceso.

1.8. Herramientas tecnologías y metodologías de desarrollo

En este epígrafe se abordarán las tecnologías, herramientas y metodologías que se utilizarán durante el desarrollo de la investigación. Se realizará un estudio detallado de cuáles son las que debido al tiempo y costo conviene ser utilizadas, se tendrá en cuenta cuales son las que los desarrolladores dominan con más fuerzas para que se realice con la calidad requerida y salga satisfecho el cliente.

1.8.1. Metodología de desarrollo de software

Para el desarrollo de este proyecto se tuvo en cuenta la metodología XP (Programación Extrema, XP del inglés eXtreme Programming). Es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en el desarrollo de software. Promueve el trabajo en equipo, enfocándose en todo momento en el aprendizaje de los desarrolladores y el establecimiento de un agradable espacio de trabajo.

eXtreme Programing (XP)

La programación extrema o eXtreme Programming (XP) es una metodología para la ingeniería de software formulada por Kent Beck. Es la más destacada de los procesos ágiles de desarrollo de software. Al igual que éstos, la programación extrema se diferencia de las metodologías tradicionales principalmente en que pone más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad. Los defensores de XP consideran que los cambios de requerimientos sobre la marcha son un aspecto natural, inevitable e incluso deseable del desarrollo de proyectos.

Creer que ser capaz de adaptarse a los cambios de requerimientos en cualquier punto de la vida del proyecto es una aproximación mejor y más realista que intentar definir todos los requerimientos al comienzo del proyecto e invertir esfuerzos después en controlar los cambios en los requerimientos. Se puede considerar la programación extrema como la adopción de las mejores metodologías de desarrollo de acuerdo a lo que se pretende llevar a cabo con el proyecto, y aplicarlo de manera dinámica durante el ciclo de vida del software (Rojas Borges 2015).

Esta metodología de desarrollo de software es una de las más exitosas utilizada en la actualidad para proyectos de corto plazo y con poco personal. Consiste en una programación rápida o extrema. Se diferencia de las metodologías tradicionales principalmente en que pone más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad. Está vinculada a cuatro frases, la planificación, el diseño, la codificación y las pruebas.

Las “Historias de usuario” (“*Userstories*”) son escritas por el cliente, en su propio lenguaje, como descripciones cortas de lo que el sistema debe realizar. Deben tener el detalle mínimo como para que los programadores puedan realizar una estimación poco riesgosa del tiempo que llevará su desarrollo. Cuando llegue el momento de la implementación, los desarrolladores dialogarán directamente con el cliente para obtener todos los detalles necesarios. Las historias de usuarios deben poder ser programadas en un tiempo entre una y tres semanas. Si la estimación es superior a tres semanas, debe ser dividida en dos o más historias. Si es menos de una semana, se debe combinar con otra historia.

Plan de entregas (“*Release Plan*”): El cronograma de entregas establece qué historias de usuario serán agrupadas para conformar una entrega, y el orden de las mismas. Este cronograma será el resultado de una reunión entre todos los actores del proyecto (cliente, desarrolladores, gerentes, entre otras). XP denomina a esta reunión “Juego de planeamiento” (“*Planninggame*”), pero puede denominarse de la manera que sea más apropiada al tipo de empresa y cliente (por ejemplo, Reunión de planeamiento, “*Planning meeting*” o “*Planning workshop*”). Típicamente el cliente ordenará y agrupará según sus prioridades las historias de usuario. El cronograma de entregas se realiza en base a las estimaciones de tiempos de desarrollo realizadas por los

desarrolladores. Luego de algunas iteraciones es recomendable realizar nuevamente una reunión con los actores del proyecto, para evaluar nuevamente el plan de entregas y ajustarlo si es necesario.

Plan de iteraciones (“*Iteration Plan*”) Las historias de usuarios seleccionadas para cada entrega son desarrolladas y probadas en un ciclo de iteración, de acuerdo al orden preestablecido. Al comienzo de cada ciclo, se realiza una reunión de planificación de la iteración. Cada historia de usuario se traduce en tareas específicas de programación. Asimismo, para cada historia de usuario se establecen las pruebas de aceptación. Estas pruebas se realizan al final del ciclo en el que se desarrollan, pero también al final de cada uno de los ciclos siguientes, para verificar que subsiguientes iteraciones no han afectado a las anteriores. Las pruebas de aceptación que hayan fallado en el ciclo anterior son analizadas para evaluar su corrección, así como para prever que no vuelvan a ocurrir([Joskowicz 2008](#)).

Justificación de su uso en el proyecto

La metodología XP, muestra una forma dinámica y precisa para desarrollar un proyecto. En ella se presentan las características cotidianas que se viven durante la construcción de un sistema informático en cualquiera de sus etapas. Aplica principios básicos de entendimiento con el cliente que resultan vitales para obtener un resultado esperado. Para el proyecto que se aborda se considera una metodología afín a los objetivos propuestos y a la solución esperada. XP está diseñada a mitigar los riesgos en proyectos con estas características y existe poca disponibilidad de personal. En este caso existe un único programador, apoyado en los consultantes (Tutores), el Tester y en el IDE para mejorar el código y presentarlo de la forma más óptima posible al constantemente estar evaluando los errores a través de las diferentes herramientas informáticas empleadas, explicadas más adelante.

1.8.2. Tendencias tecnológicas a considerar

Aplicación Web

En la ingeniería de software se denomina aplicación web a aquellas aplicaciones que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador en las cuales se realizan consultas a una base de datos y promueve la interactividad. En otras palabras, es una aplicación software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web (HTML, JavaScript, Java, asp.net, Php, entre otras) en la que se confía la ejecución al navegador. Las aplicaciones web son populares debido a lo práctico del navegador web como cliente ligero, así como a la facilidad para actualizar y mantener aplicaciones web sin distribuir e instalar software a miles de usuarios potenciales. Existen aplicaciones como los web mails, wikis, weblogs, tiendas en línea y la propia Wikipedia que son ejemplos bien conocidos de aplicaciones web.

Es importante mencionar que una página Web puede contener elementos que permiten una comunicación activa entre el usuario y la información. Esto permite que el usuario acceda a los datos de modo interactivo gracias a que la página responderá a cada una de sus acciones, como por ejemplo rellenar y enviar formularios, participar en juegos diversos y acceder a gestores de base de datos de todo tipo. Las aplicaciones web generan dinámicamente una serie de páginas en un formato estándar, como

HyperTextMarkupLanguage (HTML) o eXtensibleHyperTextMarkupLanguage (XHTML), que son soportados por los navegadores web comunes.

Se utilizan lenguajes interpretados en el lado del cliente, tales como JavaScript, para añadir elementos dinámicos a la interfaz de usuario. Generalmente cada página web en particular se envía al cliente como un documento estático, pero la secuencia de páginas ofrece al usuario una experiencia interactiva. Durante la sesión, el navegador web interpreta y muestra en pantalla las páginas, actuando como cliente para cualquier aplicación web. ([Rojas Borges 2015](#))

SPA (Single Page Application o Aplicación de Página Única)

Es una tendencia actual importante dentro del desarrollo de aplicaciones web. Su principal objetivo es el de mejorar ampliamente la experiencia del usuario, refiriéndose a los tiempos de espera en línea entre vistas. SPA es un tipo de aplicación web donde todas las pantallas las muestra en la misma página, sin recargar el navegador. Se explica de la forma siguiente: habitualmente la lógica de negocio (el código ejecutable) de aplicaciones web se realiza íntegramente en el lado del servidor, y se confía la propia naturaleza del sistema de URLs el mostrar una “vista de aplicación” u otra. Para el navegador, cada URL diferente es completamente independiente del resto: Aunque tenga los mismos estilos y/o plantillas, estos tienen que volver a ser procesados desde cero. Esto, para la gran mayoría de páginas web dinámicas, implica que al cambiar entre vistas sufriría de extensos tiempos de espera en línea.

Con la SPA lo anterior cambia, ya que ella básicamente es la interfaz de la aplicación web implementada casi íntegramente en el navegador (en lenguaje JavaScript actualmente), aunque como toda página web tenga una base importante de HTML y CSS. Todas las vistas de la interfaz de la aplicación están contenidas en la SPA, realizando una única carga inicial y potencialmente solo posponiendo recursos pesados: Grandes cantidades de datos, Imágenes, videos, entre otras. Para la implementación de una SPA se necesitan los lenguajes bases de implementación por el lado del cliente, como son JavaScript, HTML5 y CSS3. Angular 5 reúne estas características mínimas y es uno de los Frameworks más utilizados actualmente para la capa de presentación. Funciona perfectamente a través de una API REST, y es una de las buenas prácticas de programación que se están utilizando actualmente. ([Cink 2016](#))

Justificación de su uso en el proyecto

Ofrece una agradable experiencia de usuario porque los datos requieren poca capacidad, mucho menos que si estuvieran mezclados dentro de un complejo código HTML y CSS para definir su presentación, las transmisiones son muy rápidas y las comunicaciones entre cliente y servidor se realizan muy fluidas. Ayuda a que las páginas respondan muy velozmente al visitante, creando una experiencia de usuario muy agradable.

1.8.2.1. Arquitectura del Software

La arquitectura de software proporciona las bases para el desarrollo e implementación de sistemas informáticos. En el caso de las aplicaciones web desarrolladas en la actualidad se debe tener en cuenta la arquitectura Cliente/Servidor y el patrón de arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC), ambos elementos se describen a continuación.

Arquitectura Cliente-Servidor

La arquitectura cliente-servidor es un modelo de aplicación distribuida en el que las tareas se reparten entre los proveedores de recursos o servicios, llamados servidores, y los demandantes, llamados clientes. Un cliente realiza peticiones a otro programa, el servidor, que le da respuesta. Esta idea también se puede aplicar a programas que se ejecutan sobre una sola computadora, aunque es más ventajosa en un sistema operativo multiusuario distribuido a través de una red de computadoras([Montero Armas 2015](#)).

Es la tecnología que proporciona al usuario final el acceso transparente a las aplicaciones, datos, servicios medios de cómputo o cualquier otro recurso del grupo de trabajo y/o, a través de la organización, en múltiples plataformas. El modelo soporta un medio ambiente distribuido en el cual los requerimientos de servicios hechos por estaciones de trabajo inteligentes o clientes, resultan en un trabajo realizado por otros computadores llamados servidores([Febles Pérez 2015](#)).

Ventajas del Esquema Cliente/Servidor:

- Administración centrada en el servidor: Los clientes tienen poca trascendencia en el esquema y sus necesidades de administración son menores.
- Centralización de los recursos: Los recursos comunes a todos los usuarios se administran en el servidor. Así se evitan situaciones como la redundancia o inconsistencia de información en las bases de datos.
- Mejora de la seguridad: Al disponer de un mecanismo central de autenticación, las posibilidades de acceso indebido se reducen considerablemente.
- Escalabilidad de la instalación: Se pueden añadir o suprimir clientes sin que el funcionamiento de la red se vea afectado.

Justificación de su uso en el proyecto

Esta idea también se puede aplicar a programas que se ejecutan sobre una sola computadora, aunque es más ventajosa en un sistema operativo multiusuario distribuido a través de una red de computadoras. De aquí la ventaja de realizar una aplicación web, porque una vez instalada la aplicación en un servidor esta podrá ser accedida por los usuarios de la aplicación a través de una red mediante un cliente en una terminal.

Patrón de Arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC)

Modelo Vista Controlador (MVC) es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de negocio en tres componentes distintos. El patrón MVC, se utiliza frecuentemente en aplicaciones web, donde la vista es la página HTML y el código que provee de datos dinámicos a la página. El modelo es el Sistema de Gestión de Base de Datos y la Lógica de negocio, y el controlador es el responsable de recibir los eventos de entrada desde la vista.([Hernández Revila 2015](#))

De manera genérica, los componentes de MVC se podrían definir como sigue([Ramírez González 2017](#)):

El **Modelo**: Es la representación de la información con la cual el sistema opera. Gestiona todos los accesos a dicha información, tanto consultas como actualizaciones. Implementa también los privilegios de acceso que se hallan descritos en las especificaciones de la aplicación (lógica de negocio). Envía a la vista aquella parte de la información que en cada momento se le solicita para que sea mostrada (típicamente a un usuario).

Las peticiones de acceso o manipulación de información llegan al modelo a través del controlador.

El **Controlador**: Responde a eventos (usualmente acciones del usuario) e invoca peticiones al modelo cuando se hace alguna solicitud sobre la información (por ejemplo, editar un documento o un registro en una base de datos). Se podría decir que el controlador hace de intermediario entre la vista y el modelo.

La **Vista**: Presenta el modelo (información y lógica de negocio) en un formato adecuado para interactuar (usualmente la interfaz de usuario) por tanto requiere de dicho modelo la información que debe representar como salida.

Justificación de su uso en el proyecto

Ha sido utilizado este patrón de arquitectura de software porque se basa en las ideas de reutilización de código y la separación de conceptos, características que buscan facilitar la tarea de desarrollo de aplicaciones y su posterior mantenimiento.

1.8.3. Tecnologías y Herramientas

Del lado del cliente:

Angular 5

Angular es un framework de desarrollo para JavaScript creado por Google. Su finalidad es facilitar el desarrollo de **aplicaciones web SPA** y además ofrecer herramientas para trabajar con los elementos de la web de una manera más sencilla y óptima. Según([Freeman 2014](#)), el objetivo de Angular es traer las herramientas y capacidades que han estado disponibles solo para desarrollo del lado del servidor para el cliente web y, al hacerlo, hacer que sea más fácil desarrollar, probar y mantener aplicaciones web complejas. Otro propósito básico de Angular es la separación completa entre el front-end (Capa de Presentación) y el back-end (Capa de Negocios) en una aplicación web. Convierte el desarrollo de una web SPA (Single Page App) en un proceso muy sencillo, muy limpio, más orientado a objetos y con una arquitectura basada en componentes y buenas prácticas. Al ser creado por Google tiene gran respaldo y garantía, además de poseer una gran comunidad de desarrolladores trabajando en su perfeccionamiento y estabilidad.

Angular combina plantillas declarativas, inyección de dependencia, herramientas de extremo a extremo y mejores prácticas integradas para resolver los desafíos de desarrollo. Angular permite a los desarrolladores crear aplicaciones que se ejecutan en la web, el dispositivo móvil o el escritorio. Los ejemplos de código se escriben usando TypeScript. La mayoría del código angular se puede escribir con el JavaScript más reciente, con tipos de inyección de dependencia y con decoradores para metadatos. Puede archivar problemas de documentación y crear solicitudes de extracción en el repositorio de Angular Github. ([Angular 2018](#))

Se ha decidido utilizar la versión 5 por su estabilidad, soporte, además de las nuevas características añadidas a partir de esta versión, algunas de ellas, descritas a continuación:

-Build Optimizer

A partir de esta versión 5.0.0, las compilaciones de producción creadas con la CLI ahora **aplicarán el optimizador de compilación** de forma predeterminada. El optimizador de compilación es un añadido a la

herramienta de línea de comandos para reducir los paquetes resultantes, utilizando comprensión semántica de tu aplicación angular. El optimizador de compilación tiene dos trabajos principales. En primer lugar, puede marcar partes de la aplicación como "pure"(pura), lo cual mejora el "Tree-Shaking" proporcionado por las herramientas existentes, eliminando partes adicionales de la aplicación que no son necesarias.

Lo segundo que hace el optimizador de compilación es eliminar los decoradores de Angular del código de tiempo de ejecución de su aplicación. Los decoradores son utilizados por el compilador, y no son necesarios en el tiempo de ejecución, y por lo tanto se pueden eliminar. Cada uno de estos trabajos disminuye el tamaño de los paquetes de JavaScript y aumenta la velocidad de inicio de la aplicación.

-CLI v1.5

A partir de la v1.5 de la CLI de Angular, se ha agregado soporte para Angular v5.0.0 y generará proyectos v5 de manera predeterminada.

Además en esta nueva versión se ha activado el optimizador de compilación (ver punto anterior) de forma predeterminada, por lo que los desarrolladores pueden beneficiarse de paquetes finales más pequeños.([Alvarez 2016](#))

NodeJS

Node.js® es un entorno de ejecución para JavaScript construido con el motor de JavaScript V8 de Chrome. Node.js usa un modelo de operaciones orientado a eventos, que lo hace liviano y eficiente. El ecosistema de paquetes de Node.js, npm, es el ecosistema más grande de librerías de código abierto en el mundo.([nodeJS](#))

NPM (gestor de paquetes para JavaScript, Node)

Node Package Manager o simplemente **npm** es un gestor de paquetes, el cual hará más fácil el trabajo al momento de trabajar con Node, ya que gracias a él podremos tener cualquier librería disponible con solo una línea de código. NPM se encarga de administrar módulos, distribuir paquetes y agregar dependencias de una manera sencilla.([Alvarez 2016](#))

Justificación de su uso en el proyecto

Se decide usar Angular por su amplia documentación, además de la facilidad que ofrece de separar la Capa de Presentación de la Capa de Negocio en el proyecto, por lo tanto, fue empleada para el diseño del Front-end del plugin de gestión de la información desarrollado, además, facilitará la visualización de la aplicación en diversos dispositivos móviles y de escritorio sin disminuir la rapidez de carga.

WordPress (WP)

WordPress es un CMS (Content Management System o Sistema de Gestión de Contenido) que según([WordPress 2018](#)),es un software diseñado para todos, que hace hincapié en la accesibilidad, el rendimiento, la seguridad y la facilidad de uso. El software excelente debería funcionar con una configuración mínima, de modo que pueda concentrarse en compartir su historia, producto o servicios libremente. El software básico de WordPress es simple y predecible para que pueda comenzar fácilmente. También ofrece potentes funciones para el crecimiento y el éxito.

Está basado en la democratización de la publicación y las libertades que vienen con el código abierto. Para respaldar esta idea, hay una gran comunidad de personas que colaboran y contribuyen a este proyecto. La comunidad de WordPress es acogedora e inclusiva.

Los contribuidores de WordPress trabajan en todo el mundo y han dedicado innumerables horas a crear una herramienta que democratice la publicación. WordPress es un software de código abierto gratuito e invaluable. El proyecto de código abierto de WordPress ha evolucionado de manera progresiva a través del tiempo, respaldado por desarrolladores, diseñadores, científicos, bloggers expertos y entusiastas, entre otros. WordPress ofrece la oportunidad para que cualquiera pueda crear y compartir, desde anécdotas personales hechas a mano hasta movimientos que cambian el mundo. Las personas con experiencia en tecnología limitada pueden usarlo "de fábrica", y la gente más conocedora de la tecnología puede personalizarlo de maneras notables. El tema seleccionado y los plugins activos para la confección de la web con WordPress se mencionan a continuación:

Tema:

Agama Pro versión 1.3.6

- Es un tema Multi-Propósito y responsive de WordPress, perfecto para web personales, de negocios, de fotografía, publicidad, entre otros.

Plugins:

Category to Pages WUD versión 2.1.3

- Permite construir atractivos formularios en WP.

CS_MVC versión 1.0

- Plugin de gestión desarrollado para este proyecto, basado en el patrón Modelo-Vista-Controlador.

LayerSlider WP versión 6.10.6 y **Slider Revolution** versión 1.6.4

- Plugin responsive de capas deslizantes más atractivo de WP, con más de 200 transiciones 2D y 3D.

qTranslate slug versión 1.1.18 y **qTranslate-X** versión 3.4.6.8

- Permiten agregar contenido multilinguaje con una interfaz amigable y fácil.

Slideshow Gallery versión 1.6.4

- Se caracteriza por una galería showcase (vitrina, expositora) desarrollada en JavaScript. La presentación de imágenes es flexible y todos los aspectos pueden ser fácilmente configurados.

User Role Edition versión 4.39

- Permite cambiar/añadir/eliminar perfiles de usuario de WordPress y capacidades/permisos.

Vision Core versión 1.0.3

- Plugin para el núcleo de temas visuales.

WPBakery Visual Composer versión 5.0.1

- Constructor de páginas drag and drop (arrastra y deja caer) para WP. Permite construir cualquier diseño sin necesidad de codificar.

Justificación de su uso en el proyecto

Se ha decidido usar WordPress en el proyecto por su facilidad de uso y configuración, por la vasta documentación existente a nivel mundial sobre su funcionamiento y personalización y la infinidad de opciones de interfaz que ofrece, lo cual es un enorme apoyo en el diseño de la publicidad en la aplicación web a desarrollar. Además de que ha sido un requerimiento del cliente que se usase un C.M.S. para la construcción del software.

HTML5

HTML5 no es una nueva versión del antiguo lenguaje de etiquetas, ni siquiera una mejora de esta ya antigua tecnología, sino un nuevo concepto para la construcción de sitios web y aplicaciones en una era que combina dispositivos móviles, computación en la nube y trabajos en red. Es la combinación perfecta entre HTML, CSS y Java Script. HTML5 propone estándares para cada aspecto de la web y también un propósito claro para cada una de las tecnologías involucradas. HTML provee los elementos estructurales, CSS se encuentra concentrado en cómo volver esa estructura utilizable y atractiva a la vista, y JavaScript tiene todo el poder necesario para proveer dinamismo y construir aplicaciones web completamente funcionales. ([Gauchat 2012](#))

CSS3 (*Cascading Style Sheets u Hojas de Estilo en Cascada*)

Las hojas de estilo en cascada son un mecanismo que permite aplicar formato a los documentos escritos en HTML (y en otros lenguajes estructurados, como XML) separando el contenido de las páginas de su apariencia. Para el diseñador, esto significa que la información estará contenida en la página HTML, pero este archivo no debe definir cómo será visualizada esa información. Las indicaciones acerca de la composición visual del documento estarán especificadas en el archivo de la CSS. Lo que posibilita crear páginas web de una manera más exacta. ([Ramírez González 2017](#))

Bootstrap

Bootstrap es un framework que permite montar una estructura responsive fácilmente, se dice fácilmente porque muchas clases y funciones están desarrolladas, incorpora muchas librerías como Normalice, jQuery, LESS, por lo que se puede hacer uso de muchos efectos y funciones sin tener que programar de cero, permite conseguir un diseño que pueda ser visualizado de forma correcta en distintos dispositivos y a distintas escalas y resoluciones. ([Risueño 2013](#))

Se hace uso de este framework por ser software libre para el diseño de sitios y aplicaciones web que contiene plantillas de diseño con formularios, botones, cuadros, menús de navegación y otros elementos de diseño basado en HTML y CSS.

Java Script

Java Script es un lenguaje interpretado utilizado para crear pequeños programas encargados de realizar acciones dentro del ámbito de una página web. Se trata de un lenguaje de programación del lado del cliente, porque es el navegador el que soporta la carga de procesamiento. Gracias a su compatibilidad con la mayoría

de los navegadores modernos, es el lenguaje de programación del lado del cliente más utilizado. Con JavaScript se puede crear efectos especiales en las páginas y definir interactividades con el usuario. ([Zulueta Quesada 2015](#))

Type Script

TypeScript es un lenguaje de programación de código abierto con herramientas de programación orientada a objetos, muy favorable si se tienen proyectos grandes. Es desarrollado por Microsoft siendo Anders Hejlsberg, arquitecto principal del desarrollo del lenguaje de programación C#, el principal participante en el desarrollo de este lenguaje.

TypeScript convierte su código en JavaScript común. Es llamado también Superset (lenguaje escrito sobre otro lenguaje) de JavaScript, lo que significa que si el navegador está basado en JavaScript, este nunca llegará a saber que el código original fue realizado con TypeScript y ejecutará el JavaScript como lenguaje original. ([Gauchat 2012](#))

Del lado del servidor:

PHP

Es un lenguaje de programación interpretado, diseñado originalmente para la creación de páginas web dinámicas. PHP es un acrónimo de “HypertextPre-processor”, es un lenguaje “Open Source” interpretado de alto nivel, especialmente pensado para desarrollos web y el cual puede ser embebido en páginas HTML. La mayoría de su sintaxis es similar a C, Java y Perl y es fácil de aprender. La meta de este lenguaje es permitir escribir a los creadores de páginas web, páginas dinámicas de una manera rápida y fácil. ([Achour 2007](#))

Justificación para su uso en el proyecto

La autora determinó para el desarrollo de la solución propuesta en la construcción del plugin de gestión de la información, el lenguaje de programación PHP porque es multiplataforma y debido sus características se hace posible que el cliente interactúe con una página rápida, eficiente y segura. Es muy sencillo y legible, y cuenta con una amplia librería de funciones la cual concede la posibilidad de realizar un producto de acuerdo a las necesidades del usuario. Además, PHP es, de todos los Lenguajes de Programación estudiados en la carrera, con uno de los que más se ha trabajado y experiencia se ha adquirido.

PhpStorm

PhpStorm es un potente entorno de desarrollo integrado (IDE), especialmente diseñado a fin de proporcionar a los desarrolladores de HTML, JavaScript y PHP todas las herramientas necesarias para su trabajo. PhpStorm proporciona un editor de código enriquecido e inteligente para PHP con resaltado de sintaxis, configuración extendida de formateo del código, navegación rápida y comprobación de errores sobre la marcha y finalización de código inteligente. ([Fernández 2011](#))

Según ([Montero Armas 2015](#)) estas son algunas de las características claves de PhpStorm:

- Editor inteligente: Editor de código PHP inteligente con finalización para la codificación más rápida.
- Análisis consciente de PHP: Conocimiento de código PHP avanzado y navegación rápida.

- Tu laboratorio de pruebas de código: Pruebas de unidad PHP asistidas con la interfaz de usuario de ejecutor de pruebas.
- Kit de herramientas de ajuste: Depurador gráfico integrado para el código PHP

Justificación de su uso en el proyecto

Se usó en el proyecto para diseñar e implementar las páginas que componen la aplicación.

MySql

Es un gestor de base de datos sencillo de usar e increíblemente rápido, sólido y flexible. Es idóneo para la creación de bases de datos con acceso desde páginas web dinámicas, así como para la creación de cualquier otra solución que implique el almacenamiento de datos posibilitando realizar múltiples y rápidas consultas.

Es uno de los sistemas gestores de bases de datos más utilizado en la actualidad, utilizado por grandes corporaciones como Yahoo! Finance, Google, Motorola, entre otras. Es gratis para aplicaciones no comerciales. Dentro de las principales características se encuentra, la gran portabilidad entre sistemas, soporta gran cantidad de tipos de datos para las columnas y hasta 32 índices por tabla, manteniendo un buen nivel de seguridad pues gestiona los datos de los usuarios y contraseñas, dispone de API's en gran cantidad de lenguajes (Python, C++, Java, PHP) y aprovecha la potencia de sistemas multiprocesadores, gracias a su implementación multi-hilo. ([Martínez 2014](#))

Justificación para su uso en el proyecto

Se eligió MySql, porque es uno de los servidores de bases de datos de código abierto más populares y conocidos del mundo, un sistema de manejo de bases de datos con un gran nivel de estabilidad y facilidad de desarrollo que se integra fácilmente con el lenguaje de programación PHP. Dispone, además, de una arquitectura que lo hace extremadamente rápido y fácil de personalizar. Sumándole a todos estos beneficios, que es un servidor que se adecúa perfectamente a las exigencias del cliente.

Servidor Web Apache

La piedra angular de cualquier portal es, con toda seguridad, el servidor Web; el software encargado de atender las peticiones de los clientes y enviarles las páginas HTML solicitadas. Existen multitud de paquetes software para montar servidores Web, muchos de ellos distribuidos como software libre y siendo, sin lugar a dudas, el más popular de todos Apache. El servidor HTTP Apache es un servidor HTTP de código abierto desarrollado originalmente para plataformas Unix, Windows y otras que implementen HTTP. ([Rojas Borges 2015](#))

Apache es el servidor web hecho por excelencia, su configurabilidad, robustez y estabilidad hacen que cada vez millones de servidores reiteren su confianza en este programa. Apache soporta servir diversos sitios web con un sólo servidor. Para ello proporciona facilidades de creación de dominios virtuales en función de diversas direcciones IP o diversos nombres por IP. ([Montero Armas 2015](#))

Justificación de su uso en el proyecto

Teniendo en cuenta las características antes mencionadas se escoge el servidor Web Apache como servidor Web para la aplicación que será desarrollada además de ser con el que más se ha trabajado y con el que más experiencia se ha adquirido.

Xampp Server

El servidor web local que el autor decide utilizar es Xampp Server, el mismo integra los elementos necesarios para el desarrollo de aplicaciones web. XAMPP es una distribución de Apache completamente gratuita y fácil de instalar que contiene MariaDB, PHP y Perl. El paquete de instalación de XAMPP ha sido diseñado para ser increíblemente fácil de instalar y usar. XAMPP tiene más de 10 años – hay una gran comunidad detrás del proyecto.

Mucha gente conoce de primera mano que no es fácil instalar un servidor de web Apache y la tarea se complica si le añadimos MariaDB, PHP y Perl. El objetivo de XAMPP es crear una distribución fácil de instalar para desarrolladores que se están iniciando en el mundo de Apache. XAMPP viene configurado por defecto con todas las opciones activadas. XAMPP es gratuito tanto para usos comerciales como no comerciales. En caso de usar XAMPP comercialmente, asegúrate de que cumplas con las licencias de los productos incluidos en XAMPP. Actualmente XAMPP tiene instaladores para Windows, Linux y OS X. ([Friends 2018](#))

Justificación de su uso en el proyecto

Se ha decidido usar Xampp porque la mayoría de soluciones vienen configuradas de tal manera que es muy sencillo arrancarlas y empezar a trabajar, además de que el trabajo con el sitio web en modo local es mucho más rápido que cuando se realiza en modo online: la base de datos está en local, aumentando la velocidad de acceso a los datos.

1.9. Conclusiones parciales

Con lo antes expuesto en este capítulo se llegaron a las siguientes conclusiones:

- Al caracterizar el Hospital y analizar el flujo actual del proceso se determina que es imprescindible la automatización de la gestión y promoción de los paquetes de servicios médicos y cursos que ofrece el centro.
- Ninguna aplicación analizada como antecedente satisface las necesidades del Hospital.
- Se utiliza la metodología XP que promueve un desarrollo iterativo e incremental del proceso en cuestión por lo que este se encuentra en constante cambio y transformación a medida que se desarrolla.
- Las tecnologías utilizadas para la elaboración del proyecto cumplen con los requerimientos de desarrollo actual para el mantenimiento y sostén de la aplicación, posibilitando su estabilidad y funcionamiento.

Capítulo II: Análisis, diseño y desarrollo de la solución propuesta

2.1. Introducción al capítulo

El desarrollo de sistemas informáticos conlleva una ardua labor de análisis y diseño para lograr cumplir las expectativas del cliente de forma tal que el producto obtenido tenga la calidad requerida. Desarrollar una aplicación web con calidad, ajustada a las necesidades del cliente es uno de los principales aspectos que se persigue en esta investigación.

Este capítulo tiene como objetivo describir la solución propuesta, a partir del análisis de los requerimientos del software. Se expondrá el inicio y evolución del proyecto de desarrollo, para lo cual se utiliza la metodología XP con el objetivo de garantizar el diseño de un programa lo más ajustado posible, con la ventaja de la incorporación del cliente como un miembro del equipo de desarrollo. Debido a la metodología, se han usado las Historias de Usuario para el levantamiento de requerimientos, con los cuales también se realiza la planificación inicial del proyecto.

2.2. Descripción de la solución

Se propone plantear una alternativa fácil, rápida y eficaz para solucionar el problema vigente en el Hospital, desarrollando una aplicación web que permita gestionar y promocionar los paquetes de cursos y servicios médicos que brinda, así como promocionarlos atractivamente a nivel mundial, ofreciendo un fácil acceso a la información de médicos, profesores, salas, eventos, además de dar la oportunidad al cliente/estudiante de realizar unas Pre-solicitudes de convocatoria y de servicio médico.

Se utiliza **WordPress** para confeccionar la aplicación web y se desarrolla el plugin **HFP Gestión** que permite la gestión de la información propia del Hospital. WordPress brinda facilidades infinitas con el uso de los plugins desarrollados, en el caso de la administración de usuarios, se utilizó el plugin **User Role Editor** que permite cambiar/añadir/eliminar perfiles de usuario de WordPress y capacidades/permisos. Los roles y permisos principales definidos son descritos a continuación:

Roles propios de WordPress:

1. **Administrador:** es de carácter obligatorio definir al menos un usuario con este rol y cuenta con la capacidad de acceder a todas las funcionalidades y gestión de plugins, usuarios, páginas, temas, configuraciones y publicaciones.
2. **Editor:** tiene la capacidad de gestionar publicaciones, comentarios y páginas.

Roles definidos con User Role Editor para determinar los permisos a la gestión de la información almacenada y disponible gracias al plugin desarrollado:

1. **Gestor de Información:** capacidad: Info_manager. Tiene acceso a todas las funcionalidades del plugin de gestión.
2. **Visor Información:** capacidad: Info view. Sólo puede ver la información almacenada disponible.

3. **Gestor Información Cursos:** capacidad: Info_manager_cursos. Tiene acceso a gestionar la información asociada a los paquetes de cursos sus convocatorias.
4. **Gestor Información Médicos:** capacidad: Info_manager_medicos. Gestiona la información asociada a los médicos/profesores.
5. **Gestor Información Nomencladores:** capacidad: Info_manager_nomencladores. Cuenta con el acceso a la gestión de la información de las especialidades médicas, tipos de instituciones, salas, títulos, cargos, niveles académicos, tipos de servicios médicos, regiones y tipos de regiones.
6. **Gestor Información Servicios:** capacidad: Info_manager_servicios. Puede gestionar la información asociada a los paquetes de servicios médicos.
7. **Gestor Información Solicitudes:** capacidades: Info_manager_solicitud_curso, Info_manager_solicitud servicio. Gestiona las solicitudes de servicios médicos y convocatorias de cursos enviadas por los usuarios.

2.3. Etapa de planificación

La etapa de planificación es la etapa inicial de todo el proyecto. Se realiza con el objetivo de lograr una eficiente organización del prototipo inicial del problema y proporcionar así un buen comienzo a una solución eficaz. Con este objetivo y según las ideas del cliente sobre el software se desarrollarán las Historias de Usuario, mediante la cual se obtendrá un punto de partida para el resto de la planificación del proyecto. Igualmente se realizará un estimado de cada una de las entregas del proyecto y del tiempo, basándose en que la planificación iniciarse podría afectar debido a cambios que pudiesen sufrir estos aspectos durante el desarrollo del proyecto.

2.3.1. Equipo de trabajo y roles

La base del éxito del desarrollo de un proyecto está en gran medida en el valor del equipo de trabajo que lo lleva a cabo. La metodología XP define roles de trabajo asociando a cada uno con diversas actividades. Para la presente investigación, se han adoptado los siguientes roles:

Entrenador (Coach):

Es Responsable del proceso en general. Se encarga de iniciar y de guiar a las personas del equipo en poner en marcha cada una de las prácticas de la metodología XP.

Gestor (Big Boss):

Es el vínculo entre el cliente y programadores. Experto en tecnología y labores de gestión. Construye el plantel del equipo, obtiene los recursos necesarios y maneja los problemas que se generan. Administra a su vez las reuniones (planes de iteración, agenda de compromisos, etc.). Su labor fundamental es de coordinación.

Programador: Es el Responsable de implementar las historias de usuario por el cliente. Estima el tiempo de desarrollo de cada una de ellas para que el cliente pueda asignarle prioridad dentro de la iteración. Cada iteración incorpora nueva funcionalidad de acuerdo a las prioridades establecidas por el cliente. El

Programador también es responsable de diseñar y ejecutar los test de unidad del código (pruebas unitarias) que ha implementado o modificado.

Cliente: Determina la funcionalidad que se pretende en cada iteración y define las prioridades de implementación según el valor de negocio que aporta cada historia. Es responsable de diseñar y ejecutar los test de aceptación.

Encargado de Pruebas (Tester): Es el Encargado de ejecutar las pruebas regularmente, difunde los resultados dentro del equipo y es también el responsable de las herramientas de soporte para pruebas.

A continuación, se muestra la asignación de estos roles a las personas responsables:

Gestor	Dr. C. Walfredo González Hernández
Cliente	Dr.C. Pedagógicas. José Alberto Alfonso de León
Entrenador	Ing. Félix M. Cabrera Ranklin
Programador ,Tester	Cinthy Guzman Comas
Tester	Frank David Rico Rodríguez

Tabla 1: Equipo de trabajo y roles

2.3.2. Captura de Requerimientos

La captura de requerimientos es la disciplina mediante la cual se recopila la información y se transforma en un conjunto de requerimientos que son los que darán límite al alcance del sistema. El desarrollo de esta disciplina en el equipo de trabajo fue posible gracias al estudio bibliográfico de los antecedentes, mediante sistemas de información y el intercambio con los expertos, quienes aportaron una importante guía en la formalización de esta base de conocimientos. La entrevista fue la técnica de mayor valor en la obtención de datos relevantes acerca de las necesidades reales del servicio, el establecimiento de un vocabulario común, la identificación de procesos, la recopilación y consenso de requerimientos.

2.3.2.1. Requerimientos Funcionales

Basado en lo expuesto en epígrafes anteriores, se definen los siguientes **requerimientos funcionales**:

RF1. Gestión de Datos secundarios

- 1.1. Gestión de Salas
- 1.2. Gestión de Títulos
- 1.3. Gestión de Cargos
- 1.4. Gestión de Nivel Académico
- 1.5. Gestión de Regiones

RF2. Gestión de Datos primarios

- 2.1. Gestión de Especialidades
- 2.2. Gestión de Tipo Instituciones
- 2.3. Gestión de Instituciones
- 2.4. Gestión de Persona (Médico, Estudiante, Profesor, Paciente)

RF3. Gestión de Paquetes de Cursos

- RF4. Gestión de Paquetes de Servicios Médicos
- RF5. Gestión de Pre-Solicitud Convocatoria
- RF6. Gestión de Pre-Solicitud Servicio Médico
- RF7. Gestión de Eventos y Noticias

2.3.2.2. Requerimientos No Funcionales

Los **requerimientos no funcionales** definidos para hacer posible la implantación y uso de la aplicación son los siguientes:

Requerimientos mínimos de Software

- RNF1. Software Multiplataforma
- RNF2. Apache 2.2
- RNF3. PHP 5.6
- RNF4. MySql 4
- RNF5. Aplicación web desarrollada con un Gestor de Contenido (C.M.S.)
- RNF6. Compatible con navegadores más populares actualmente

Requerimientos mínimos de Hardware

- RNF7. Micro Core i3 3.1 GHZ
- RNF8. Memoria RAM de puerto DDR 3 con capacidad 2GB
- RNF9. HDD con espacio disponible de 100GB

Requerimientos de Usabilidad

- RNF10. Interfaz agradable y atractiva
- RNF11. Uso de imágenes de calidad
- RNF12. Fácil uso y accesibilidad
- RNF13. Fecha de la última actualización realizada
- RNF14. Footer con la identificación de la persona responsable de la información que se publica en la aplicación web, acompañándose de su titulación y categoría, nombre del centro, dirección e información de contacto por vía postal, telefónica o electrónica.

2.3.3. Análisis de los costos

La estimación es el proceso de medición anticipada de la duración, esfuerzos y costes necesarios para realizar todas las actividades y obtener todos los productos asociados a un proyecto. Es necesario tener en cuenta numerosos aspectos que afectan a la estimación como la complejidad del proyecto, su estructuración, el tamaño, los recursos involucrados y los riesgos asociados. ([Pressman 2010](#))

La estimación del costo de un software es el proceso de predecir la cantidad de esfuerzo requerido para el desarrollo del sistema y el tiempo para ello. Existen diversos modelos para realizar la estimación del costo de un software como, por ejemplo: COCOMO I, COCOMO II, Puntos de Función, Botton – Up, Top – Down, entre

otros. El software fue elaborado y puesto a disposición del cliente, el cual no financió dicho proyecto. En caso de que lo tuviese que hacer, se calcularía utilizando el modelo para estimar los costos: Puntos de Función.

Puntos de Función

Según(Ramírez González 2017), es una métrica que permite traducir en un **número** el tamaño de la funcionalidad que brinda un producto de software desde el punto de vista del usuario, a través de una suma ponderada de las características del producto.

Componentes:

EI: Procesos en los que se introducen datos y que suponen la actualización de cualquier archivo interno.

EO: Procesos en los que se envía datos al exterior de la aplicación.

EQ: Procesos consistentes en la combinación de una entrada y una salida, en el que la entrada no produce ningún cambio en ningún archivo y la salida no contiene información derivada.

ILF: Grupos de datos relacionados entre sí internos al sistema.

EIF: Grupos de datos que se mantienen externamente.

Una vez obtenidos los diferentes elementos del sistema se utilizan las tablas reflejadas en el **Anexo 1** para asignar pesos en función del número de atributos que tengan y el número de archivos a los que afecte.

La tabla que se muestra a continuación contiene el resultado de los componentes obtenidos por su peso y el cálculo de los Puntos de Función sin Ajustar (PFSA).

Componentes	Bajo	Medio	Alto	Total
EI (Entradas)	$9 * 3 = 27$	$13 * 4 = 52$	$0 * 6 = 0$	PFTe= 79
EO (Salidas)	$0 * 4 = 0$	$0 * 5 = 0$	$0 * 7 = 0$	PFTo= 0
EQ (Consultas)	$21 * 3 = 63$	$15 * 4 = 60$	$8 * 6 = 48$	PFTq=171
ILF (Ficheros lógicos internos)	$0 * 7 = 0$	$28 * 10 = 280$	$0 * 15 = 0$	PFTif= 280
EIF (Ficheros lógicos externos)	$0 * 5 = 0$	$0 * 7 = 0$	$0 * 10 = 0$	PFTef= 0
				PFSA= 530

Tabla 2: Resultado de los componentes por su peso y PFSA

Cálculo de los PFSA.

Los PFSA se calculan como la suma de los productos de cada componente por su peso determinado en la tabla correspondiente.

$$PFSA = PFTe + PFTo + PFTq + PFTif + PFTef$$

$$PFSA = 79 + 0 + 171 + 280 + 0 = 530 \text{ PF}$$

Cálculo de los Puntos de Función Ajustados (PFA)

$$PFA = PFSA * [0.65 + (0.01 * ACT)]$$

Ajuste de Complejidad Técnica (ACT)

Para calcular el ACT se le va dando un valor entre 0 y 5 a cada Factor de Ajuste como se muestra en el **Anexo 2**. Cuando cada Factor tenga un valor, se suman todos y así obtenemos el ACT. A continuación, se muestra una **Tabla 3** como se refleja dicho procedimiento.

Nº deFactor	Nº de Factor	Valor 0..5
1	Comunicación de Datos	4
2	Proceso Distribuido	4
3	Objetivos de Rendimiento	1
4	Configuración de Explotación Compartida	1
5	Tasa de transacciones	3
6	Entrada de Datos en Línea	5
7	Eficiencia con el Usuario Final	4
8	Actualizaciones en Línea	1
9	Lógica de Proceso Interno Compleja	1
10	Reusabilidad del Código	4
11	Conversión e Instalación contempladas	1
12	Facilidad de Operación	3
13	Instalaciones Múltiples	2
14	Facilidad de Cambios	4
	Ajuste de Complejidad Técnica (ACT)	38

Tabla 3: Obtención de ACT

$$PFA = PFSA * [0.65 + (0.01 * ACT)]$$

$$PFA = 530 * [0.65 + (0.01 * 38)]$$

$$\mathbf{PFA = 545.9}$$

Cálculo del Esfuerzo

Líneas de Código (LC)

$$LC = PFA * (\text{Líneas por PF})$$

Para calcular las Líneas por PF o Líneas por Puntos de Función nos apoyamos en el **Anexo 3**.

$$LC = 545.9 * 20$$

$$LC = 10.918$$

$$\mathbf{LC = 11}$$

Esfuerzo en horas / persona (E)

$$E = PFA / [(1/8 \text{ persona}) / \text{hora}]$$

$$E = 545.9 / 0.125$$

$$\mathbf{E = 4367.2 \text{ horas/persona}}$$

Duración de proyecto en horas= (4367.2 horas/persona) / 2 personas= **2183.6 horas por miembro**

Duración en meses= 4367.2 horas / (504 horas/mes) =**8.665 meses**

Cálculo del Presupuesto del Proyecto

Suponiendo un sueldo de 250.00 MN

Costo Total del proyecto = sueldo de 1 participante * cantidad de participantes *Tiempo de desarrollo

Costo Total del proyecto = 250 * 2 * 8.665

Costo Total del proyecto = 4332.50MN

2.3.4. Historias de Usuario Iniciales

Según([Ramírez González 2017](#)) las Historias de Usuarios (HU) son la técnica utilizada en XP para especificar los requerimientos del software. Se trata de tarjetas de papel o virtuales en las cuales el cliente describe brevemente las características que el sistema debe poseer, sean requerimientos funcionales o no funcionales. Son utilizadas para estimar tiempos de desarrollo de la parte de la aplicación que describen. También se utilizan en la fase de pruebas, para verificar si la aplicación cumple con lo que especifica la historia de usuario. Las HU ayudan en la comunicación entre el cliente y los desarrolladores y pueden ir cambiando a medida que avanza el proyecto y que el cliente vea nuevas posibilidades y soluciones. Cuando llega la hora de implementar una historia de usuario, el cliente y los desarrolladores se reúnen para concretar y detallar lo que tiene que hacer dicha historia.

Para el establecimiento de las historias se utilizan dos escalas nominales que exponen tres categorías: alta, media y baja las cuales significan el riesgo y la prioridad en la escala de riesgo y prioridad respectivamente.

Escalas equivalentes a la prioridad en el negocio:

- Alta(A):** Asignada a las Historias de Usuario que corresponden a funcionalidades esenciales en el desarrollo del proyecto, a las que el cliente define como primordiales.
- Media(M):** Dada a las Historias de Usuario que resultan para el cliente como funcionalidades a tener en cuenta, sin que estas tengan una afectación directa sobre el proyecto que se esté desarrollando.
- Baja(B):** Se le otorga a las Historias de Usuario que constituyen funcionalidades que sirven de ayuda al control de elementos asociados al equipo de desarrollo, a la estructura y no tienen nada que ver con el proyecto en desarrollo.

Escala Nominal de Riesgo en Desarrollo:

- Alta(A):** Cuando para la implementación de la Historia de Usuario se considera la posible existencia de errores que lleven a inoperatividad del código.
- Media:** Cuando pueden aparecer errores en la implementación de la Historia de Usuario que puedan retrasar la entrega de la versión.

- **Baja:** Cuando pueden aparecer errores que serán tratados con relativa facilidad sin que traigan perjuicios para el desarrollo del proyecto. ([Fuentes 2015](#))

El resumen de HU iniciales que se muestra en la **Tabla 4**, cubre todos los requerimientos que fueron planteados por el cliente, aunque la planificación es flexible ante los cambios que puedan ocurrir durante el desarrollo del proyecto.

Iniciando: 1/1/2018

No	Historia de Usuario	Prioridad	Riesgo	Iteración	Ptos.Estimados/Es fuerza(semanas)	Fecha Entrega
1	Diseño y creación de la base de datos	A	A	1	1	5/1/2018
2	Diseño y creación de la interfaz	A	M	1	2	19/1/2018
3	Gestionar Datos Secundarios	A	A	2	3	+1 semana de prueba 9/2/2018
4	Gestionar Datos Primarios	A	A	3	2	+1 semana de prueba 2/3/2018
5	Gestionar Paquetes de Cursos	A	M	4	3	+1 semana de prueba 30/3/2018
6	Gestionar Paquetes de Servicios médicos	A	M	5	3	+1 semana de prueba 27/4/2018
7	Gestionar Pre-Solicitud Convocatoria Curso	M	B	6	1.5	9/5/2018
8	Gestionar Pre-Solicitud Servicio	M	B	6	1.5	+1 semana de prueba 25/5/2018
Total 22 semanas						

Tabla 4: Resumen de H.U.

En las tablas a continuación se muestran las HU de mayor peso en el desarrollo de esta investigación.

2.3.5. Iteraciones

2.3.5.1. Planificación de Iteraciones

Teniendo las historias de usuario del sistema definidas se pasa a realizar la planificación de las iteraciones. Atendiendo a lo mencionado con anterioridad se decide realizar seis iteraciones durante el desarrollo de la aplicación web, en la **Ilustración 1** se detallan las mismas.

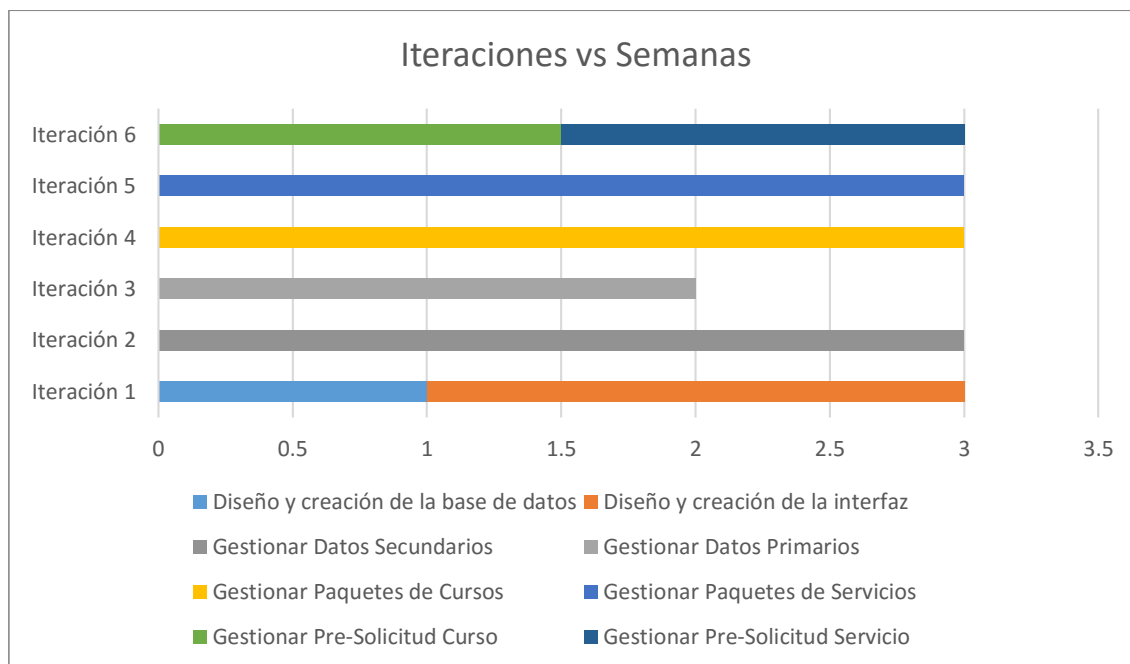


Ilustración 1: Plan de Iteraciones

2.3.5.2. Plan de entregas

A través de todo el proceso de desarrollo, al finalizar cada iteración se realiza un análisis de seguimiento del plan de entregas.

El plan de entregas es planificado con el cliente, agrupando las Historias de Usuario de forma tal que siempre coincide con las iteraciones. Se utilizó un gráfico similar al expuesto en la Ilustración 1 para expresar de forma visual el comportamiento de las entregas al cliente hasta el momento y también para tomar en cuenta las H.U. que quedan por solucionar contra el plan previsto.

A continuación, se describirá el seguimiento del plan de entregas en la **Tabla 5**:

Iteración	Descripción del objetivo
Iteración # 1	Se pretende diseñar y crear la base de datos y las interfaces de la aplicación.
Iteración # 2	Se pretende realizar las funcionalidades vinculadas a la gestión de los datos secundarios de la aplicación.
Iteración # 3	Se pretende realizar las funcionalidades vinculadas a la gestión de los datos primarios de la aplicación.
Iteración # 4	Se pretende realizar las funcionalidades vinculadas a la gestión de los paquetes de cursos.
Iteración # 5	Se pretende realizar las funcionalidades vinculadas a la gestión de los paquetes de servicios médicos.
Iteración # 6	Se pretende realizar las funcionalidades vinculadas a la gestión de las pre-solicitudes de servicios médicos y convocatorias de cursos.

Tabla 5: Plan de Entregas

A continuación, en la **Ilustración 2** se muestra el Plan de Entregas:

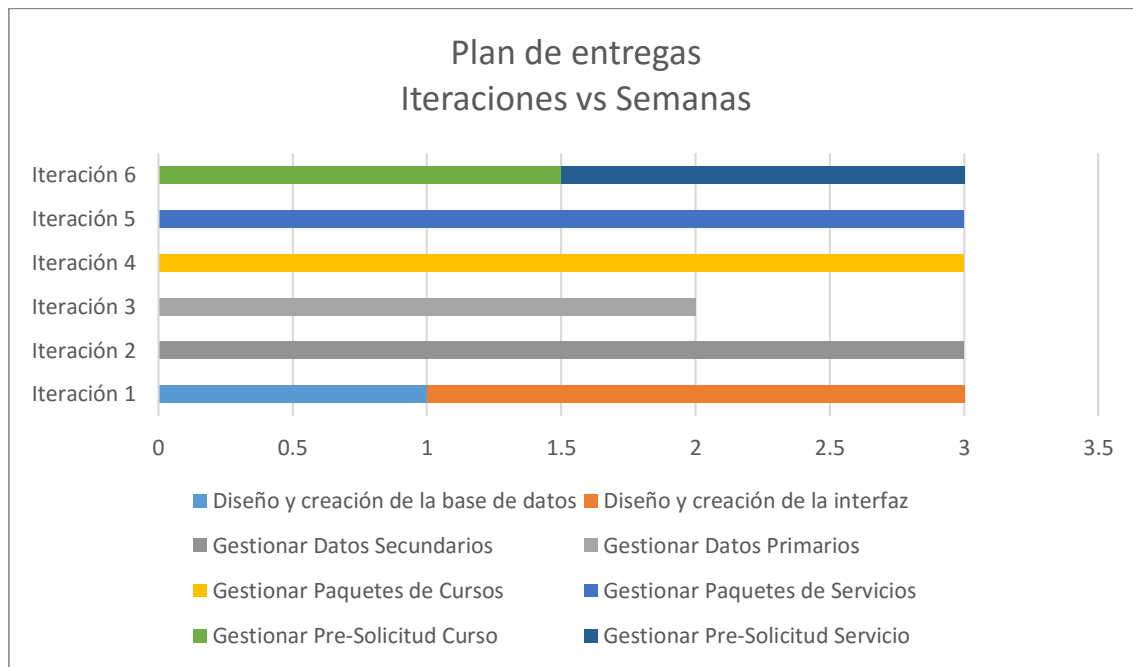


Ilustración 2: Plan de Entregas

2.4. Etapa de diseño

Comenzando una vez que los requerimientos de software han sido analizados y especificados, el diseño de software es la primera de tres actividades técnicas (diseño, generación de código y prueba) que se requieren para construir y verificar el software ([Pressman 2010](#)).

En XP solo se diseñan aquellas historias de usuario que el cliente ha seleccionado para la iteración actual por dos motivos: por un lado, se considera que no es posible tener un diseño completo del sistema y sin errores desde el principio. El segundo motivo es que, dada la naturaleza cambiante del proyecto, el hacer un diseño muy extenso en las fases iniciales del proyecto para luego modificarlo, se considera un desperdicio de tiempo. Es importante resaltar que esta tarea es permanente durante la vida del proyecto partiendo de un diseño inicial que va siendo corregido y mejorado en el transcurso del proyecto.

En la **Tabla 6** se muestra la HU 1: Diseño y Creación de la base de datos.

Historia de Usuario	
Número: 1	Usuario: Ninguno
Nombre historia: Diseño y creación de la base de datos	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Cinthya Guzman Comas	

Descripción: Se diseña y crea la base de datos que almacenará la información del sistema.
Observaciones: Verificar si a la base de datos se le estableció una contraseña.

Tabla 6:HU1: Diseño y Creación de la base de datos

En la **Tabla 7** se muestra la HU 2: Diseño y Creación de la interfaz.

Historia de Usuario	
Número: 2	Usuario: Ninguno
Nombre historia: Diseño y creación de la interfaz	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Cinthya Guzman Comas	
Descripción: Se diseña y crea la interfaz del sistema teniendo en cuenta las especificaciones del cliente (requerimientos no funcionales).	
Observaciones: Para el diseño de la interfaz se usó el gestor de contenido de desarrollo WordPress como interfaz base y el framework Angular 5 para la interfaz del plugin de gestión de la información.	

Tabla 7:HU2: Diseño y Creación de la interfaz

En la **Tabla 8** se muestra la HU 4: Gestionar Datos Primarios.

Historia de Usuario	
Número: 4	Usuarios: Gestor de Información, Gestor Información Médicos, Gestor Información Nomencladores
Nombre historia: Gestionar Datos Primarios	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Puntos estimados:2	Iteración asignada: 3
Programador responsable: Cinthya Guzman Comas	
Descripción: Se permite insertar, editar y eliminar toda la información referente a especialidades, tipo instituciones, instituciones, médico	
Observaciones: Solo usuarios con el rol correspondiente a estas funcionalidades las pueden ejecutar y se debe verificar la integridad de los datos.	

Tabla 8:HU4: Gestionar Datos Primarios

En la **Tabla 9** se muestra la HU 5: Gestionar Paquetes de Cursos.

Historia de Usuario	
Número: 5	Usuario: Gestor de Información, Gestor

	Información Cursos
Nombre historia: Gestionar Paquetes de Cursos	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media
Puntos estimados:3	Iteración asignada: 4
Programador responsable: Cinthya Guzman Comas	
Descripción: Se permite insertar, editar y eliminar toda la información referente a los paquetes de cursos.	
Observaciones: Solo usuarios con el rol correspondiente a estas funcionalidades las pueden ejecutar y se debe verificar la integridad de los datos.	

Tabla 9:HU5: Gestionar Paquetes de Cursos

En la **Tabla 10** se muestra la HU 8: Gestionar Pre- Solicitud Servicio.

Historia de Usuario	
Número: 8	Usuario: Gestor de Información, Gestor Información Solicitudes
Nombre historia: Gestionar Pre- Solicitud Servicio	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media
Puntos estimados:1.5	Iteración asignada: 6
Programador responsable: Cinthya Guzman Comas	
Descripción: Se permite insertar, editar y eliminar toda la información referente a las pre-solicitudes de servicios médicos .	
Observaciones: Solo usuarios con el rol correspondiente a estas funcionalidades las pueden ejecutar y se debe verificar la integridad de los datos.	

Tabla 10:HU8: Gestionar Pre- Solicitud Servicios médicos

2.4.1. Prototipo de Interfaz de Usuario

En la **Ilustración 3** se muestra la página principal de la aplicación web.

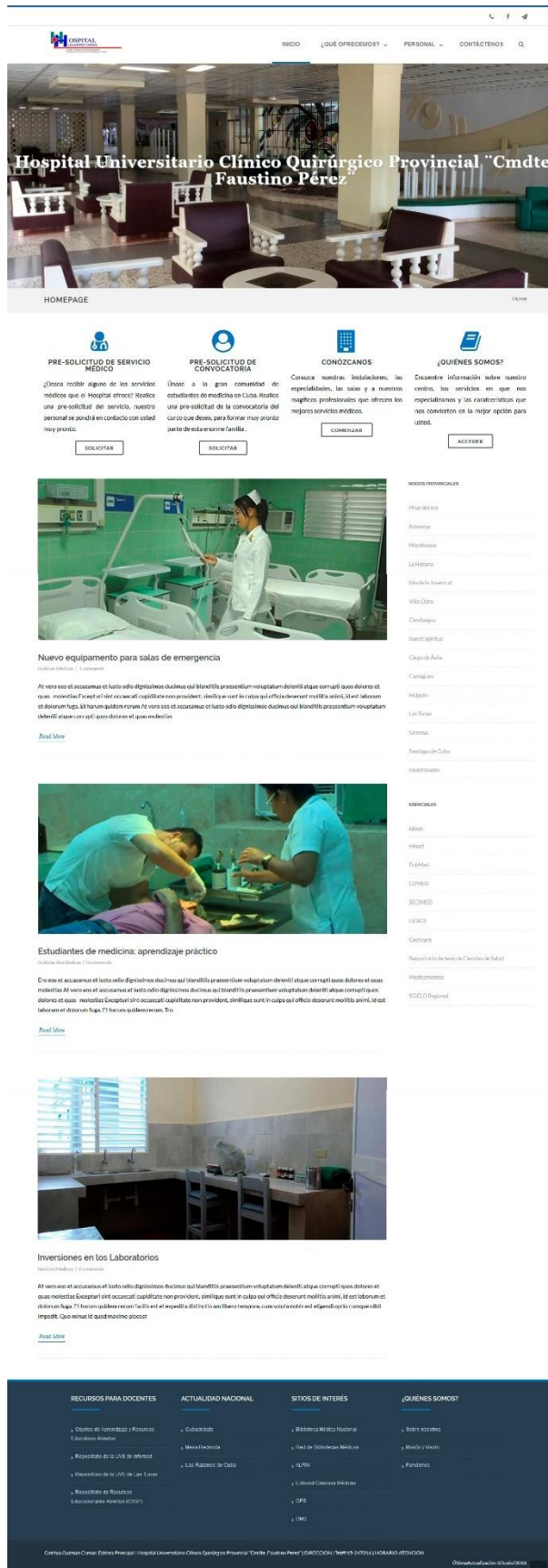


Ilustración 3: Prototipo de Interfaz de Usuario

2.4.2. Prototipo de Interfaz del plugin HFP Gestión

En la **Ilustración 4** se muestra la página principal del plugin HFP Gestión.

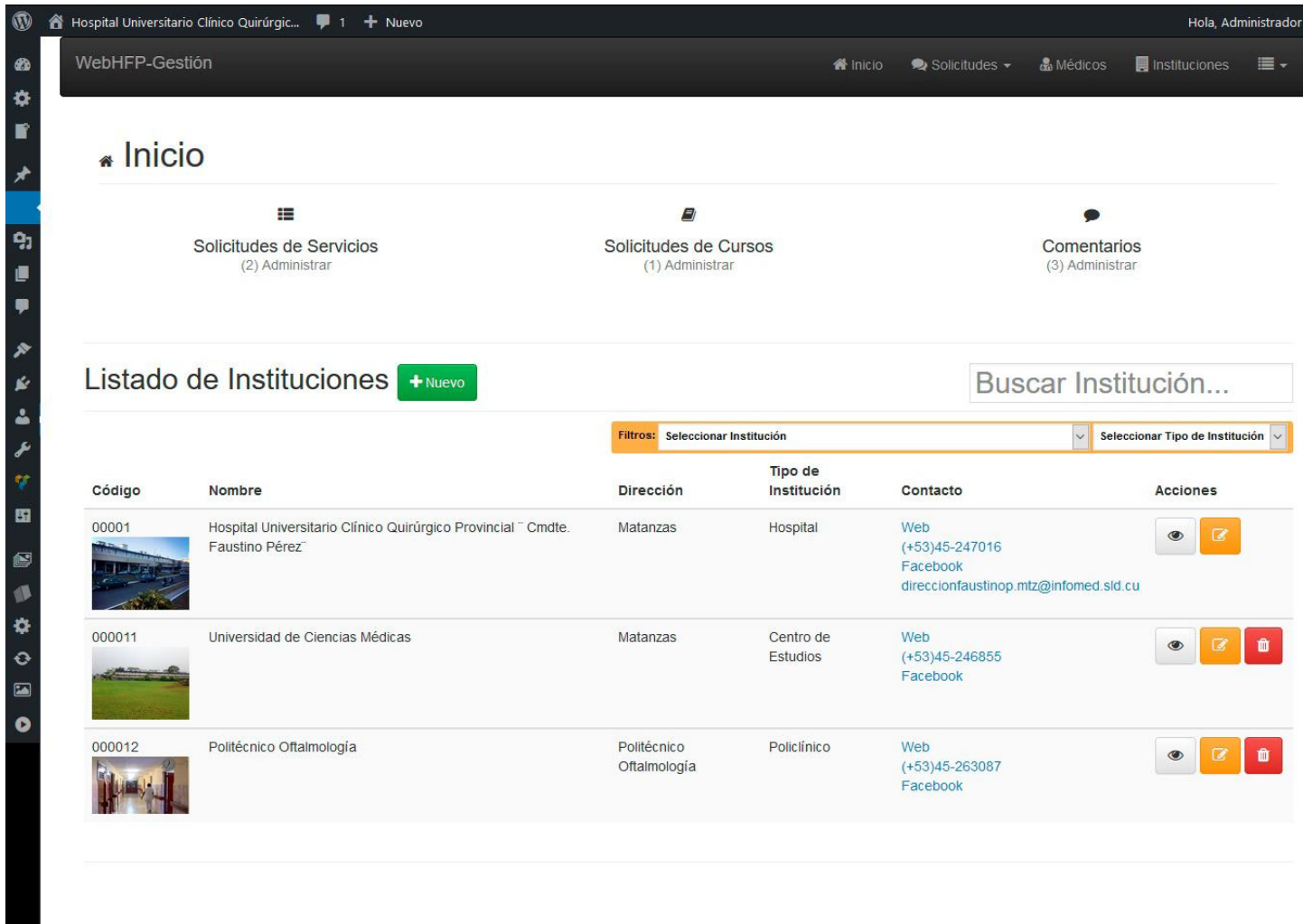


Ilustración 4: Prototipo de Interfaz de Plugin

2.4.3. Tareas de Ingeniería a desarrollar

Cada Historia de Usuario se transformará en Tareas de Ingeniería (TI) según lo muestra la siguiente tabla.

No. HU	Nombre HU	Tareas de Ingeniería	Iteración
1	Diseño y creación de la base de datos	1. Diseño de la base de datos. 2. Creación de la base de datos.	1
2	Diseño y creación de la interfaz	3. Diseño y creación de la interfaz principal. 4. Diseño y creación de otras interfaces.	1
3	Gestionar Datos Secundarios	5. Insertar Salas 6. Editar Salas 7. Eliminar Salas 8. Listar Salas	2

		<ul style="list-style-type: none"> 9. Ver Salas 10. Insertar Títulos 11. Editar Títulos 12. Eliminar Títulos 13. Listar Títulos 14. Ver Títulos 15. Insertar Cargos 16. Editar Cargos 17. Eliminar Cargos 18. Listar Cargos 19. Ver Cargos 20. Insertar Nivel Académico 21. Editar Nivel Académico 22. Eliminar Nivel Académico 23. Listar Nivel Académico 24. Listar Nivel Académico 25. Insertar Regiones 26. Editar Regiones 27. Eliminar Regiones 28. Listar Regiones 29. Ver Regiones 30. Insertar Tipo de Regiones 31. Editar Tipo de Regiones 32. Eliminar Tipo de Regiones 33. Listar Tipo de Regiones 34. Ver Tipo de Regiones 	
4	Gestionar Datos Primarios	<ul style="list-style-type: none"> 35. Insertar Especialidades 36. Editar Especialidades 37. Eliminar Especialidades 38. Listar Especialidades 39. Ver Especialidades 40. Insertar Tipo Instituciones 41. Editar Tipo Instituciones 42. Eliminar Tipo Instituciones 43. Listar Tipo Instituciones 44. Ver Tipo Instituciones 45. Insertar Instituciones 46. Editar Instituciones 47. Eliminar Instituciones 48. Listar Instituciones 49. Ver Tipo Instituciones 50. Insertar Médico 51. Editar Médico 52. Eliminar Médico 53. Listar Médico 54. Ver Médico 	3
5	Gestionar Paquetes de Cursos	<ul style="list-style-type: none"> 55. Insertar Paquetes de Cursos 56. Editar Paquetes de Cursos 57. Eliminar Paquetes de Cursos 58. Listar Paquetes de Cursos 59. Ver Paquetes de Cursos 	4

6	Gestionar Paquetes de Servicios médicos	60. Insertar Paquetes de Servicios médicos 61. Editar Paquetes de Servicios médicos 62. Eliminar Paquetes de Servicios médicos 63. Listar Paquetes de Servicios médicos 64. Ver Paquetes de Servicios médicos	5
7	Gestionar Pre-Solicitud Convocatoria	65. Insertar Pre-Solicitud Convocatoria 66. Editar Pre-Solicitud Convocatoria 67. Eliminar Pre-Solicitud Convocatoria 68. Listar Pre-Solicitud Convocatoria 69. Ver Pre-Solicitud Convocatoria	6
8	Gestionar Pre-Solicitud Servicio	70. Insertar Pre-Solicitud Servicio 71. Editar Pre-Solicitud Servicio 72. Eliminar Pre-Solicitud Servicio 73. Listar Pre-Solicitud Servicio 74. Ver Pre-Solicitud Servicio	6

Tabla 11: Tareas de Ingeniería

En las siguientes tablas que se muestran las tareas de ingeniería que tenían mayor peso en el desarrollo de esta investigación.

En la **Tabla 12** se muestra la TI 2: Creación de la base de datos

Tarea	
No. Tarea: 2	No. H.U.: 1
Nombre Tarea: Creación de la base de datos.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Ptos. Estimados: 0.25
Programador Responsable: Cinthya Guzman Comas	
Descripción: Crear en gestionar la base de datos con sus respectivas relaciones y la integridad correspondiente entre las tablas.	

Tabla 12: TI 2: Creación de la base de datos

En la **Tabla 13** se muestra la TI 3: Diseño y creación de la interfaz principal

Tarea	
No. Tarea: 3	No. H.U.: 2
Nombre Tarea: Diseño y creación de la interfaz principal	
Tipo de Tarea: Diseño y Desarrollo	Ptos. Estimados: 0.25
Programador Responsable: Cinthya Guzman Comas	
Descripción: Diseñar y crear en WordPress la interfaz principal de la aplicación.	

Tabla 13: TI 3: Diseño y creación de la interfaz principal

En la **Tabla 14** se muestra la TI 15: Insertar Cargos

Tarea	
No. Tarea: 15	No. H.U.: 3
Nombre Tarea: Insertar Cargos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Ptos. Estimados: 0.1
Programador Responsable: Cinthya Guzman Comas	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario con los permisos necesarios podrá insertar un nuevo cargo. Los campos del formulario no pueden quedar vacíos, en caso contrario se notificará un mensaje de error. Deben validarse antes de agregarla a la base de datos.	

Tabla 14:TI 15: Insertar Cargos

En la **Tabla 15** se muestra la TI 37: Eliminar Especialidad

Tarea	
No. Tarea: 37	No. H.U.: 4
Nombre Tarea: Eliminar Especialidad	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Ptos. Estimados: 0.1
Programador Responsable: Cinthya Guzman Comas	
Descripción: Se permitirá eliminar la Especialidad seleccionada. Teniendo en cuenta que no esté referenciada/siendo usada en otra entidad.	

Tabla 15:TI 37: Eliminar Especialidad

En la **Tabla 16** se muestra la TI63: Listar Paquetes de Servicios médicos

Tarea	
No. Tarea: 63	No. H.U.: 6
Nombre Tarea: Listar Paquetes de Servicios médicos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Ptos. Estimados: 0.6
Programador Responsable: Cinthya Guzman Comas	
Descripción: Se mostrará el listado de los paquetes de servicios médicos existentes en la aplicación.	

Tabla 16:TI 63: Listar Paquetes de Servicio

En la **Tabla 17** se muestra la TI66: Editar Pre-Solicitud Convocatoria

Tarea	
No. Tarea: 66	No. H.U.: 8

Nombre Tarea: Editar Pre-Solicitud Convocatoria	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Ptos. Estimados: 0.3
Programador Responsable: Cinthya Guzman Comas	
Descripción: Se mostrará un formulario donde el usuario con los permisos necesarios podrá editar la información de la Pre-Solicitud de Convocatoria seleccionada.	

Tabla 17:TI 66: Editar Pre-Solicitud Convocatoria

2.4.4. Tarjetas de Clase, Responsabilidad, Colaboración

La principal funcionalidad que tienen las tarjetas de Clase, Responsabilidad y Colaboración (CRC) es mostrar las colaboraciones que se establecen entre las clases que componen la aplicación. Cada tarjeta representa una clase con su nombre en la parte superior.

A continuación, se muestran algunas de las tarjetas que se elaboraron.

La **Tabla 18** muestra la Tarjeta CRC de la clase PersonaModel

Tarjeta CRC	
Clase: PersonaModel	
Superclase: SolicitudCursoModel, SolicitudServicioModel	
Subclase: SexoModel, TituloModel, RegionModel, EspecialidadModel, CargoModel, NivelAcademicoModel, TipoPersonaModel	
Descripción: En esta clase se guardan los datos referentes a la persona.	
Atributos	
id	int(10)
ci	string(255)
codigo	string(10)
fechaNacimiento	date
nombre	string(255)
apellidos	string(255)
direccion	string(10000)
Sexo_id	int(10)
Titulo_id	int(10)
Region_id	int(10)
foto	string(255)
email	string(255)

telefono	string(255)
Especialidad_id	int(10)
Cargo_id	int(10)
Niel_Academico_id	int(10)
curriculum	string(10000)
esProfesor	int(10)
fechaIncripcion	date
Tipo_Persona_id	int(10)

Tabla 18: Tarjeta CRC: PersonaModel

La **Tabla 19** muestra la Tarjeta CRC de la clase Sala

Tarjeta CRC	
Clase: SalaModel	
Superclase: ImagenSalaModel	
Subclase: ImagenSalaModel, EspecialidadModel, ServicioMedicoModel, InstitucionModel	
Descripción: En esta clase se guardan los datos referentes a las salas.	
Atributos	
id	int(10)
codigo	string(10)
nombre	string(255)
descripcion	string(10000)
foto	string(255)
Imagen_Sala_id	int(10)
Institucion_id	int(10)

Tabla 19: Tarjeta CRC: SalaModel

2.4.5. Diagrama Entidad-Relación de la Base de datos

En la **Ilustración 5** se observa el diagrama Entidad-Relación de la base de datos de la aplicación web.

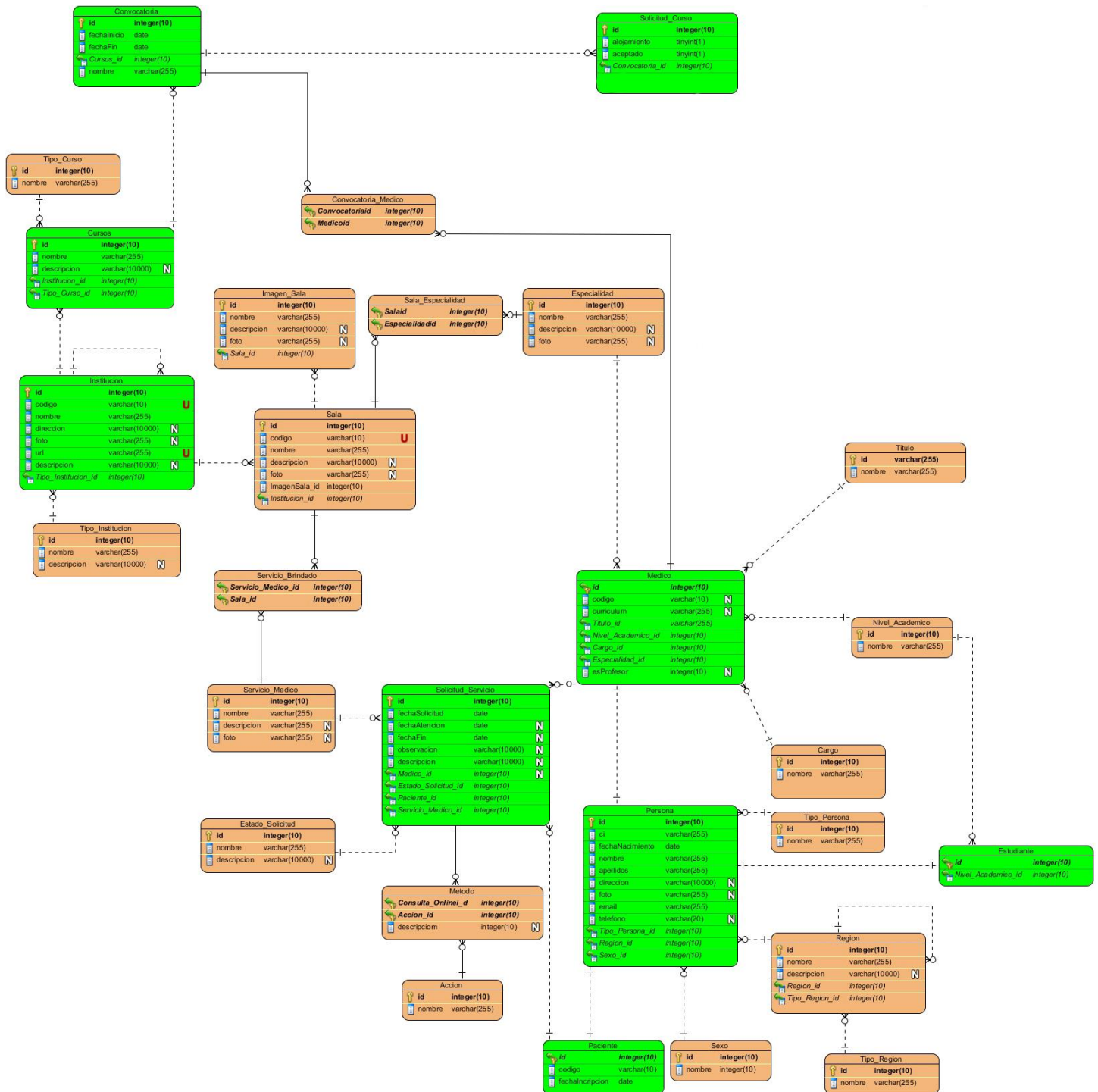


Ilustración 5: Diagrama Entidad-Relación de la B.D.

2.5. Conclusiones parciales

Como corresponde a la metodología de desarrollo XP, se plantearon las etapas necesarias para desarrollar el software con la excepción de las pruebas funcionales. Se definió el equipo de trabajo. Se crearon las historias de usuarios, planificadas en cada una de las iteraciones. La planificación del proyecto y la estimación de los costos se llevaron a cabo mediante el modelo de Puntos de Función.

Los elementos tratados en este capítulo sirvieron para llegar a un acuerdo entre las partes interesadas en el diseño y la estructura de la aplicación a través de la implementación de las funcionalidades que permitan realizar la gestión de los paquetes de servicios médicos y cursos en el Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Provincial "Cmdte. Faustino Pérez".

Capítulo III: Validación de la solución propuesta

3.1. Introducción al capítulo

Entre los pasos más importantes durante el diseño y desarrollo de un sistema informático se encuentra la realización de las pruebas de software, mediante las cuales se puede llegar a conocer el grado de calidad del producto y de esta forma comprobar el cumplimiento de los requerimientos funcionales propuestos al inicio de la investigación. Para cada una de las historias de usuario obtenidas se ofrece una explicación de los casos de pruebas funcionales. Los casos de pruebas funcionales son realizados al culminar cada iteración. Al finalizar el capítulo se ofrece un análisis de los resultados que se han obtenido hasta ese momento.

3.2. Objetivo de las pruebas

El proceso de pruebas es el instrumento más adecuado para determinar el status de la calidad de un producto. En este proceso se ejecutan pruebas dirigidas a componentes del software o al sistema de software en su totalidad, con el objetivo de medir el grado en que el software cumple con los requerimientos o si es el software que se quería desarrollar. En las pruebas se usan casos de prueba, especificados de forma estructurada mediante Técnicas de Prueba.

3.2.1. Casos de pruebas

Las pruebas son procesos de ejecución de un programa con la intención de descubrir un error. Los errores pueden empezar a darse desde el primer momento del proceso en el que los objetivos pueden estar especificados de forma errónea e imperfecta; así en los posteriores pasos del diseño y desarrollo. Debido a que la comunicación humana y el trabajo nunca es perfecto, el desarrollo del software ha de ir acompañado de una actividad que garantice la calidad.

Un buen caso de prueba es aquel que tiene una alta probabilidad de mostrar un error no descubierto hasta entonces. Los niveles de trabajo en los cuales se pueden realizar las pruebas son:

- Prueba de Unidad.
- Prueba de Integración.
- Prueba de Sistema.
- Prueba de Aceptación.
- Prueba de Seguridad.

3.3. Plan de Pruebas

Según([Loaiza & Zorro 2010](#)), el plan de pruebas de software se elabora con el fin de especificar qué elementos o componentes se van a probar para que el grupo de trabajo pueda realizar el proceso de Validación y Verificación de los requerimientos funcionales y no funcionales. Además, a través del plan de

pruebas se puede continuar con la trazabilidad de los requerimientos, con lo cual el grupo de trabajo, identifica el porcentaje de avance que se ha logrado hasta cierto momento.

Al desarrollar el plan de pruebas, se puede obtener información sobre los errores, defectos o fallas que tiene el prototipo, así se realizan las correcciones pertinentes, según el caso y se asegura la calidad del producto que se está entregando al cliente.

A continuación, se muestra en la **Tabla 20** el plan de pruebas.

No.	Nombre HU	Pruebas a realizar	Iteración
1	Diseño y creación de la base de datos	Test de la base de datos	1
2	Diseño y creación de la interfaz	Test de interfaces	1
3	Gestionar Datos Secundarios	Test Insertar Salas Test Editar Salas Test Eliminar Salas Test Listar Salas Test Insertar Títulos Test Editar Títulos Test Eliminar Títulos Test Listar Títulos Test Insertar Cargos Test Editar Cargos Test Eliminar Cargos Test Listar Cargos Test Insertar Cargos Test Editar Cargos Test Eliminar Cargos Test Listar Cargos Test Insertar Nivel Académico Test Editar Nivel Académico Test Eliminar Nivel Académico Test Listar Nivel Académico Test Insertar Regiones Test Editar Regiones Test Eliminar Regiones Test Listar Regiones Test Insertar Tipo de Regiones Test Editar Tipo de Regiones Test Eliminar Tipo de Regiones Test Listar Tipo de Regiones	2
4	Gestionar Datos Primarios	Test Insertar Especialidades Test Editar Especialidades Test Eliminar Especialidades Test Listar Especialidades Test Insertar Tipo Instituciones Test Editar Tipo Instituciones Test Eliminar Tipo Instituciones Test Listar Tipo Instituciones Test Insertar Instituciones Test Editar Instituciones	3

		Test Eliminar Instituciones Test Listar Instituciones Test Insertar Médico Test Editar Médico Test Eliminar Médico Test Listar Médico	
5	Gestionar Paquetes de Cursos	Test Insertar Paquetes de Cursos Test Editar Paquetes de Cursos Test Eliminar Paquetes de Cursos Test Listar Paquetes de Cursos	4
6	Gestionar Paquetes de Servicios médicos	Test Insertar Paquetes de Servicios médicos Test Editar Paquetes de Servicios médicos Test Eliminar Paquetes de Servicios médicos Test Listar Paquetes de Servicios médicos	5
7	Gestionar Pre-Solicitud Convocatoria	Test Insertar Pre-Solicitud Convocatoria Test Editar Pre-Solicitud Convocatoria Test Eliminar Pre-Solicitud Convocatoria Test Listar Pre-Solicitud Convocatoria	6
8	Gestionar Pre-Solicitud Servicio	Test Insertar Pre-Solicitud Servicio Test Editar Pre-Solicitud Servicio Test Eliminar Pre-Solicitud Servicio Test Listar Pre-Solicitud Servicio	6

Tabla 20: Plan de Pruebas

3.4. Pruebas de Aceptación

Las Pruebas de Aceptación (PA) son las realizadas por el cliente y usuarios finales de la aplicación. En estas serán probadas las funcionalidades definidas por el cliente y descritas en las historias de usuario, además de los aspectos de seguridad requeridos. Luego de haber superado las pruebas de aceptación podrá considerarse que la aplicación es apta para el uso.

En la **Tabla 21, 22 y 23** se muestran las clases de equivalencia, los casos de prueba y las pruebas de aceptación al sistema en la TI55: Insertar Paquetes de Cursos de la HU5: Gestión de Paquetes de Cursos

Condición de entrada	Clases Válidas	Clases Inválidas
Nombre	1-Alfanumérico	2-Que este vacía
Descripción	3- Alfanumérico de hasta 10000 caracteres $ L \leq 10000$	4- $ L \leq 10000$
Institución	5- Seleccionar un elemento de la lista desplegable	6- No seleccionar ninguna de las opciones.
Tipo de Curso	7-Seleccionar un elemento de la lista desplegable	8- No seleccionar ninguna de las opciones

Tabla 21: Clase de Equivalencia.TI55

No.	Clase Equiv.	Nombre	Descripción	Institución	Tipo de Curso	Resultado Esperado
1	1,3,5,7	Enfermería	Es un curso para aprender las dotes básicas de la enfermería	Universidad de Ciencias Médicas	Postgrado	Resultado esperado
2	2,3,5,7	NULL	Es un curso para aprender las dotes básicos de la enfermería	Universidad de Ciencias Médicas	Postgrado	Campo nombre obligatorio
3	1,4,5,7	Enfermería	Hospitalización (2días) Hospitalización en habitación unidad categoría. Alimentación y atención de enfermería.) (...) preoperatorias General	Universidad de Ciencias Médicas	Postgrado	Máximo de 10000 caracteres autorizados
4	1,3,6,7	Enfermería	Es un curso para aprender las dotes básicas de la enfermería	NULL	Postgrado	Seleccione una opción
5	1,3,5,8	Enfermería	Es un curso para aprender las dotes básicas de la enfermería	Universidad de Ciencias Médicas	NULL	Seleccione una opción
6	2,4,6,8	NULL	Hospitalización (2 días) Hospitalización en habitación unidad categoría. Alimentación y atención de enfermería.) (...) Alimentación y atención de preoperatorias General	NULL	NULL	Campo nombre obligatorio Máximo de 10000 caracteres autorizados Seleccione una opción Seleccione una opción

Tabla 22: Caso de Prueba. TI55

Tabla de Prueba	
No.	55
Requerimiento	Estar conectado a la Base de Datos
Objetivo	Probar la acción de Insertar Paquetes de Cursos (Para cubrir las clases inválidas 2,4,6,8)
Tipo de Prueba	Funcional
Hardware (mínimo)	Sistema de cómputo con un procesador Core i3 3.1 GHZ, Memoria RAM con capacidad 2GB, HDD con espacio disponible de 100GB.

Software (mínimo)	Software Multiplataforma, Servidor web Apache 2.2, PHP 5.6, Motor de Base de Datos MySql 4, Compatible con navegadores más populares actualmente.		
Personal	Ingeniero de Pruebas		
Caso de Prueba			
Datos de Entrada	Nombre: NULL Descripción: Hospitalización (2 días) Hospitalización en habitación unidad categoría. Alimentación y atención de enfermería.) (...) Alimentación y atención de preoperatorias General Institución: NULL Tipo de Curso: NULL		
Resultados Esperados	Mensaje: "Campo nombre obligatorio" Mensaje: "Máximo de 10000 caracteres autorizados" Mensaje: "Seleccione una opción" Mensaje: "Seleccione una opción"		
Resultados Obtenidos	Si(x) No()		
Casos de Excepción:		Comentarios:	
Aprobado por: Cinthya Guzman Comas	Cargo: Líder de pruebas	Fecha: 28/03/2018	

Tabla 23: P.A.55: Test Insertar Paquete de Curso

3.5. Pruebas de Seguridad

Las pruebas de seguridad buscan medir la Confidencialidad, Integridad y Disponibilidad de los datos, desde la perspectiva del aplicativo, es decir partiendo a identificar amenazas y riesgos desde el uso o interface de usuario final. Una vez ejecutadas las pruebas de seguridad es posible medir y cuantificar los riesgos a los cuales se ven expuestos los aplicativos tanto en la infraestructura interna como externa([V&V Quality 2016](#)). De acuerdo como se plantea en([Seguridad para todos 2012](#)), VEGA es una plataforma de software libre diseñada para realizar y ejecutar pruebas sobre la seguridad de las páginas web. Las principales características son:

- Capacidad de realización de Análisis de Vulnerabilidades y Crawler automático.
- Ejecución de pruebas de Accesibilidad UI.
- Capacidad de realizar un Crawler (descargar copia) del website al completo.

- Función de manipulación manual de paquetes HTTP mediante interceptación mediante Proxy (similar a Paros Proxy, ZAP, etc.)
- Análisis del contenido
- Mensajes de notificación personalizables
- Modelo de datos propio
- API en JavaScript personalizable para el desarrollo de complementos y extensiones personalizadas.

Para realizar las pruebas de seguridad se utilizó el software VEGA en su versión 1.0, el cual nos permite realizar un conjunto de pruebas que se dividen en 2 grandes módulos

- Response Processing Modules.
- Injection Modules

Seleccionando ambos módulos se le realizó al software una prueba en su totalidad obteniendo como resultado lo que se muestra en la **Ilustración 6**:

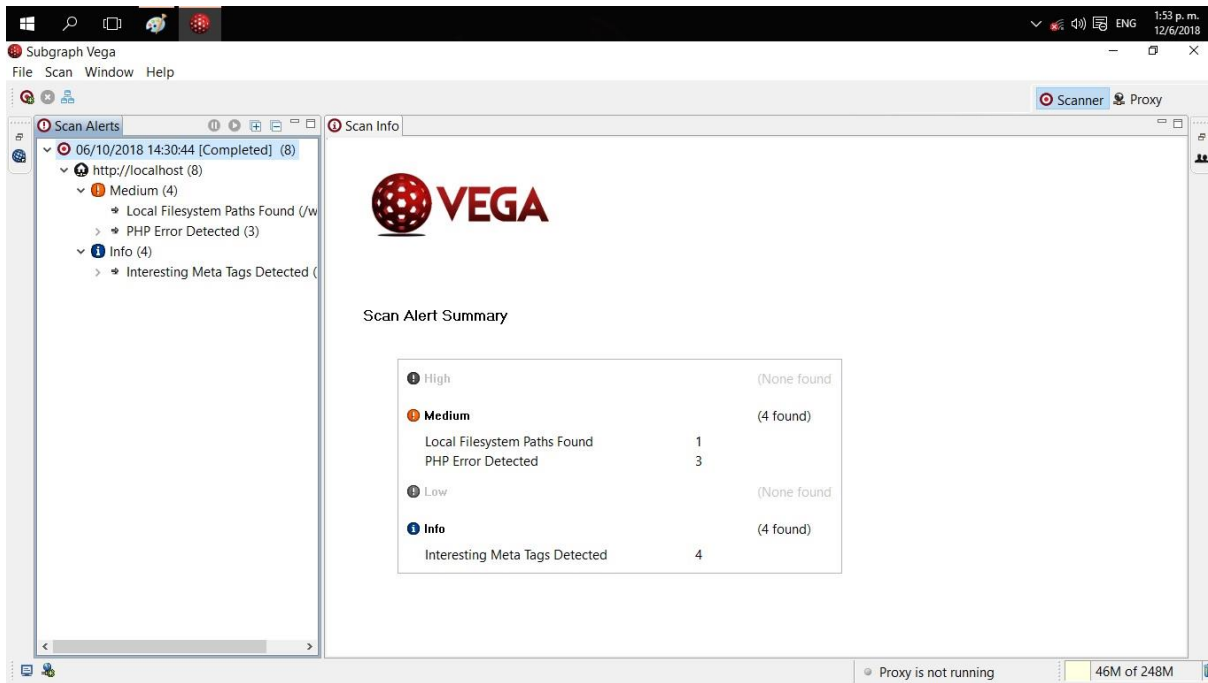


Ilustración 6: Resultados Generales

Vega informa un conjunto de alertas de Nivel Medio y de Información que el usuario debe corregir, las cuales se muestran a continuación:

La **Ilustración 7** muestra la alerta de Nivel Medio Local Filesystem Paths Found

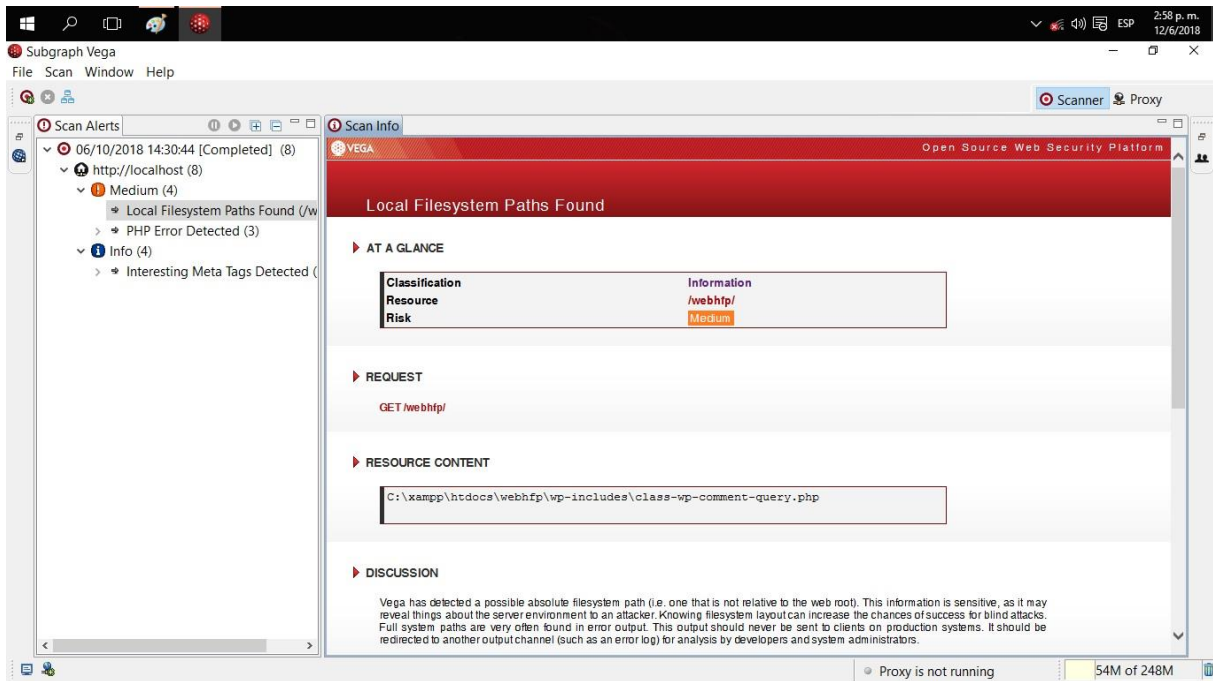


Ilustración 7: Alerta de Nivel Medio Local Filesystem Paths Found

La **Ilustración 8** muestra la alerta de Nivel Medio PHP Error Detected

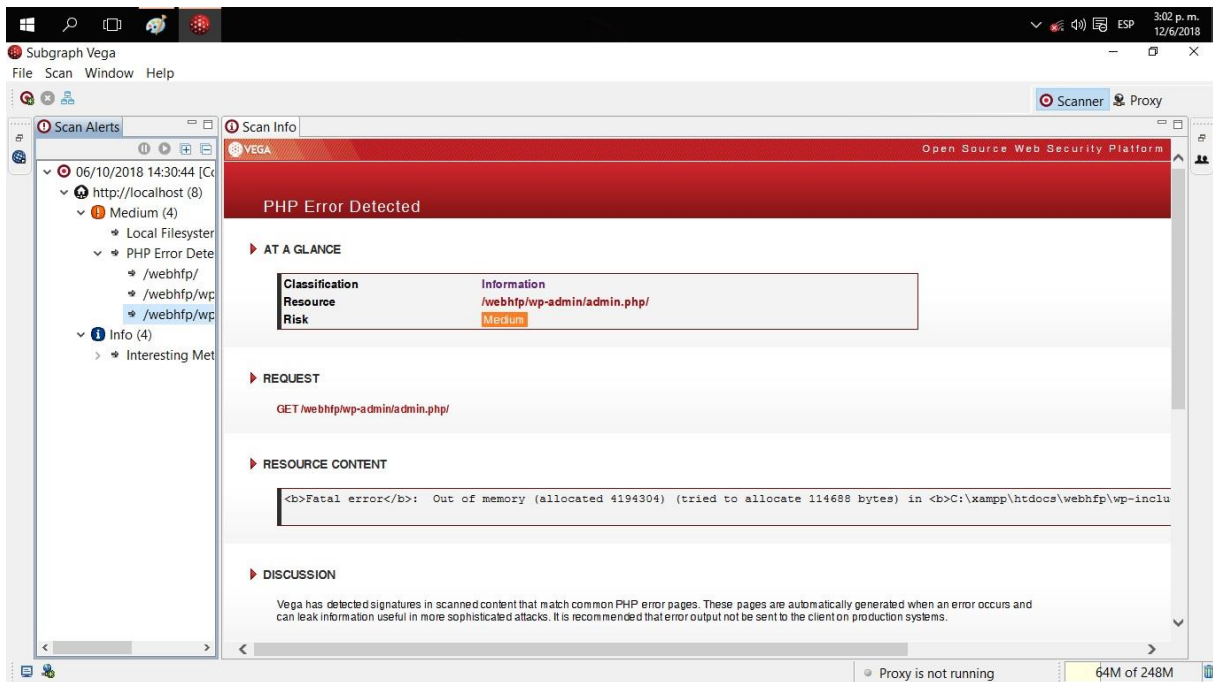


Ilustración 8: Alerta de Nivel Medio PHP Error Detected

La **Ilustración 9** muestra la alerta de información Interesting mete Tags Detected

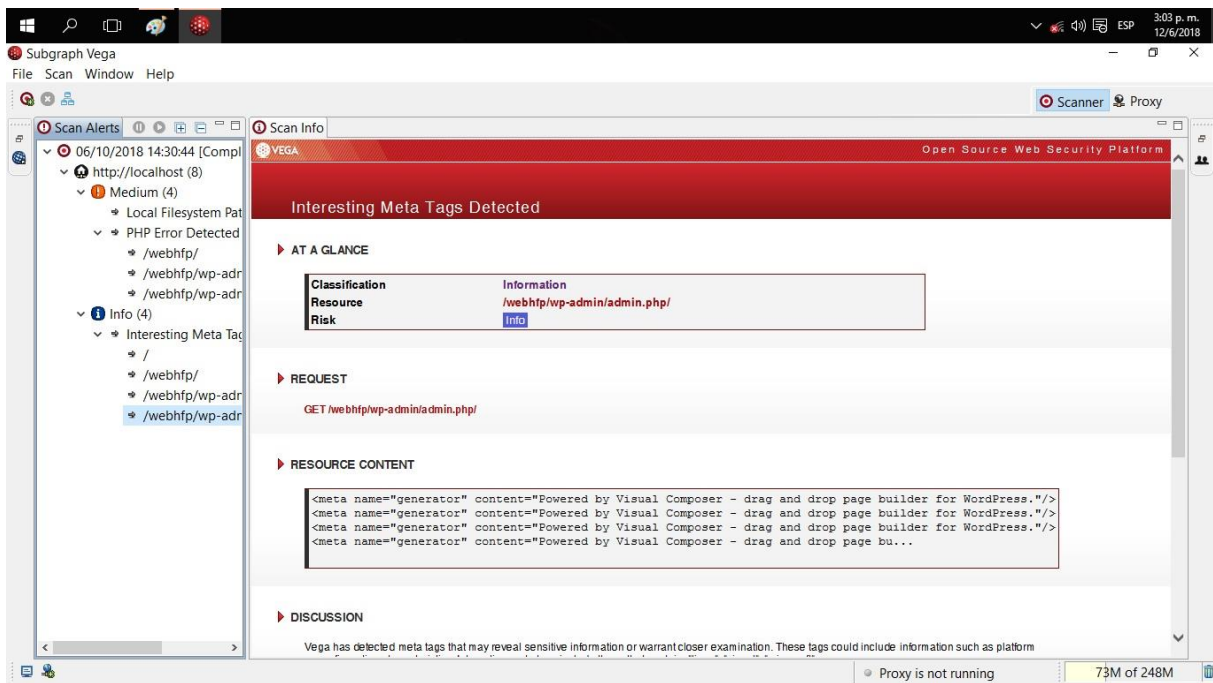


Ilustración 9: Alerta de información Interesting Meta Tags Detected

3.6. Análisis de los resultados obtenidos

Después de desarrollar todo un proceso de pruebas con un nivel medio de sencillez se lograron resultados satisfactorios, pues tras la detección de diferentes errores, obtenidos fundamentalmente con las pruebas realizadas, se solucionaron varios problemas que impedían el cumplimiento de los requerimientos fundamentales del sistema en cuestión.

Las primeras pruebas fueron planeadas y ejecutadas en módulos individuales del programa y a medida que fueron avanzando se desplazaron a módulos integrados, hasta que finalmente llegaron al sistema completo y se logró obtener un software cuyas funciones se encuentra en correspondencia con las especificaciones acordadas y que además cumple con los requerimientos de rendimiento.

El desarrollo del sistema cumple las expectativas trazadas al inicio del proyecto y satisface al cliente en su totalidad.

3.7. Conclusiones parciales

Las pruebas realizadas utilizando las técnicas anteriormente planteadas fueron de gran importancia para demostrar el buen funcionamiento del software y el cumplimiento de los requerimientos del cliente. El cliente confirma que la aplicación web ofrece la gestión y promoción de los paquetes de servicios médicos y cursos.

Por otra parte, queda anexo en la documentación del sistema el Manual de Usuario donde se explica claramente cada una de las funcionalidades de la aplicación.

Conclusiones generales

Como resultado de esta investigación quedaron satisfechos los objetivos trazados arribando a las siguientes conclusiones:

- Se desarrolló un Marco Teórico Referencial que permitió sentar las bases teóricas y fundamentales relacionadas con el objeto de estudio, los antecedentes del trabajo, los métodos de la investigación, así como profundizar en el conocimiento de las tecnologías, herramientas y metodologías utilizadas durante el desarrollo de la investigación.

- Se diseñó una aplicación web basándose en herramientas tecnológicas de última generación y en los requerimientos funcionales, de hardware, de software y de usabilidad, especificados por el cliente.

- Se implementaron los procesos necesarios para la gestión y promoción de los paquetes de servicios médicos y cursos ofrecidos en el Hospital, obteniendo una aplicación web que se ajusta a las pretensiones del cliente y brinda una visión amplia y atractiva de la información que se muestra a Cuba y el mundo.

- Se realizó una validación exhaustiva de la aplicación, rigiéndose por el plan de pruebas establecido, obteniendo resultados satisfactorios que incrementan la estabilidad y confiabilidad del software obtenido.

De forma general, se concluye que la aplicación web desarrollada es una herramienta confiable y fácil de utilizar pues eleva la calidad de la gestión de los paquetes de servicios médicos y cursos, así como la promoción de los mismos, facilita el proceso, ofrece una visión mundial del Hospital y almacena información de interés tanto para los usuarios como para los trabajadores y directivos del centro. Por estas razones, queda resuelto el problema científico planteado en la introducción de esta investigación.

Recomendaciones

Luego de analizar los resultados obtenidos de la presente investigación se recomienda para su continuidad agregar otras funcionalidades que faciliten el uso del sistema, como son:

1. Activar el Plugin instalado “qt-Translator” para convertir la aplicación en una plataforma multilinguaje.
2. Instalar nuevos Plugins para mejorar la seguridad y aumentar las facilidades de uso y configuración de la aplicación.
3. Instruir a los miembros del Departamento de Informática del centro, en el desarrollo con el Framework Angular 5 para poder darle mantenimiento a la interfaz de gestión.

Anexos

Anexo 1: Tablas de ponderaciones para EI, EQ, EO, ILF, EIF

CLASIFICACION DE ENTRADAS Y CONSULTAS	1-4 Atributos	5-15 Atributos	Más de 15 Atributos
0 o 1 ficheros accedidos	BAJA 3	BAJA 3	MEDIA 4
2 ficheros accedidos	BAJA 3	MEDIA 4	ALTA 6
Más de 2 ficheros accedidos	MEDIA 4	ALTA 6	ALTA 6

CLASIFICACION DE SALIDAS	1-5 Atributos	6-19 Atributos	Más de 19 Atributos
0 o 1 ficheros accedidos	BAJA 4	BAJA 4	MEDIA 5
2 o 3 ficheros accedidos	BAJA 4	MEDIA 5	ALTA 7
Más de 3 ficheros accedidos	MEDIA 5	ALTA 7	ALTA 7

FICHEROS LOGICOS INTERNOS	1-19 Atributos	20-50 Atributos	Más de 50 Atributos
1 Entidad o registro lógico	BAJA 7	BAJA 7	MEDIA 10
2 - 5 Entidades o registros lógicos	BAJA 7	MEDIA 10	ALTA 15
Más de 5 Entidades o registros lógicos	MEDIA 10	ALTA 15	ALTA 15

FICHEROS LOGICOS EXTERNOS	1-19 Atributos	20-50 Atributos	Más de 50 Atributos
1 Entidad o registro lógico	BAJA 5	BAJA 5	MEDIA 7
2 - 5 Entidades o registros lógicos	BAJA 5	MEDIA 7	ALTA 10
Más de 5 Entidades o registros lógicos	MEDIA 7	ALTA 10	ALTA 10

Anexo 2: Tabla para obtener el ACT

No.de Factor	Factor de Ajuste	Min	Max
1	Comunicación de Datos	0	5
2	Proceso Distribuido	0	5
3	Objetivos de Rendimiento	0	5
4	Configuración de Explotación Compartida	0	4
5	Tasa de transacciones	0	5
6	Entrada de Datos en Línea	0	5
7	Eficiencia con el Usuario Final	0	5
8	Actualizaciones en Línea	0	5
9	Lógica de Proceso Interno Compleja	0	5
10	Reusabilidad del Código	0	5
11	Conversión e Instalación contempladas	0	5
12	Facilidad de Operación	0	5
13	Instalaciones Múltiples	0	5
14	Facilidad de Cambios	0	5

Anexo 3: Tabla para obtener Líneas por Puntos de Función

Entorno y Lenguaje	Líneas de Código por PF	Horas por PF
Lenguajes 2GL: Ensamblador, C,...	300	20 a 30
Lenguajes 3GL: Cobol	100	10 a 20
Lenguajes 4GL: VisualXX	20	5 a 10

Bibliografía

Achour, M. (2007). Manual de PHP.

Alvarez, M. A. (2016). "Desarrollo Web." Retrieved 22/5/2018, from <https://desarrolloweb.com/articulos/angular.html>.

Angular (2018). "Angular Official." Retrieved 5/05/2018, from <https://angular.io/docs>.

Cink (2016, 10/07/2017). Retrieved 14/05/2018, from <https://cink.es/blog/spa-un-paradigma-de-arquitectura-de-aplicaciones-web-en-auge/>.

Febles Pérez, F. (2015). Sistema Informático para el control de trabajo en el taller de Chapistería y pintura CUBACAR. Matanzas : s.n., 2015.

Fernández, P. (2011). JetBrains anuncia PHP Storm.

Freeman, A. (2014). Pro AngularJS.

Friends, A. (2018). "Apache Friends Official." Retrieved 5/05/2018, from <https://www.apachefriends.org/es/index.html>.

Fuentes, J. (2015). Desarrollo de Software Ágil. Extreme Programming y Scrum.

Gauchat, J. (2012). El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript. Barcelona.

Hernández Revila, D. (2015). Software de apoyo a los servicios de archivo de la secretaría de la UMCC. Matanzas : s.n., 2015.

Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Provincial "Cmdte. Faustino Pérez" (2017) Caracterización del Centro.

Joskowicz, J. (2008). Reglas y Prácticas, Universidad de Vigo, España.

Loaiza & Zorro, V. (2010). Plan de Pruebas de Software.

Martínez, D. (2014). "PostgreSQL vs MySQL. Obtenido de [Http://danielpecos.com/documents/postgresql-vs-mysql/](http://danielpecos.com/documents/postgresql-vs-mysql/)."

Montero Armas, Y. (2015). Aplicación web para la evaluación de la calidad de los software educativo. Matanzas : s.n., 2015.

nodeJS. Retrieved 5/5/2018, from <https://nodejs.org/es/>.

Pressman, R. (2010). Software Engineering. .

Ramírez González, Y. (2017). Aplicación web para mejorar la eficiencia en la planificación de la gestión de los equipos de la reserva estatal en la División de la Empresa de Atención a Equipos Matanzas. Matanzas : s.n., 2017.

Risueño, P. (2013). Comenzando con Bootstrap, framework responsive.

Rojas Borges, B. (2015). Aplicación web para la evaluación de las competencias laborales en la Empresa de Proyectos de Arquitectura e Ingeniería de Matanzas. Matanzas : s.n., 2015.

Seguridad para todos (2012). "Seguridad para todos." Retrieved 10/05/2018, from <http://www.seguridadparatodos.es/2012/02/vega-nueva-solucion-opensource-para.html>.

V&V Quality (2016). "V&V Quality." Retrieved 04/05/2018, from <http://vyvquality.com/pruebasseguridad/>.

WordPress (2018). "WordPress Oficial." Retrieved 5/05/2018, from https://wordpress.org/es:Caracteristicas_de_WordPress.

Zulueta Quesada, A. (2015). Software de Monitoreo y Control de Inversiones con Recursos Internos, Externos y Donaciones en el Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá. Matanzas : s.n., 2015.