

Universidad de las Ciencias Informáticas Facultad 2



Título: Aplicación informática de Salud Ocupacional para los trabajadores de la UCI

Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informática

Autores: María Esperanza Remigio Pino
Anakaena González Hernández

Tutores: MSc. Yisel Reyes Cardoso
Ing. Alexander Rodríguez Bonet
Ing. Maikel Quintana Núñez
Ing. Pedro Ernesto Salas Oliva

La Habana
Junio de 2014
“Año 56 de la Revolución”

Datos de contacto

MSc. Yisel Reyes Cardoso

Graduada de Ingeniero en Ciencias Informáticas (2008) en la UCI. Se desempeña como profesora del Departamento de Ciencias Básicas de la Facultad 2 con la categoría docente de Asistente. Ha impartido en pregrado las asignaturas de Matemática Discreta, Álgebra Lineal e Investigación de Operaciones, siendo jefa de las dos últimas. Desde el 2008 ha estado vinculada a proyectos productivos ocupando los roles de Líder de proyecto, analista y planificadora. Actualmente trabaja con el Departamento de Software Médico Imagenológico del CESIM con el rol de planificadora, contribuyendo en investigaciones de dicho departamento de producción.

Correo electrónico: ycardoso@uci.cu

Ing. Alexander Rodríguez Bonet

Graduado de Ingeniero en Ciencias Informáticas (2009) en la UCI. Es profesor del Departamento de Ciencias Básicas de la Facultad 2 con la categoría docente de Asistente. Ha impartido en pregrado las asignaturas de Matemática I, Matemática II, Matemática III y Álgebra Lineal. Está vinculado con el Departamento de Software Médico Imagenológico del Centro de Informática Medica (CESIM) con el rol de analista. Ocupó la responsabilidad de Jefe de Capacitación y Despliegue del Proyecto alas PACS/RIS y actualmente trabaja en investigaciones de dicho departamento de producción.

Correo electrónico: abonet@uci.cu

Ing. Maikel Quintana Núñez

Graduado de Ingeniería Industrial, CUJAE, 2005. Profesor Asistente. Se ha desempeñado como profesor de la disciplina de Matemáticas en los últimos 8 años, en los cuales ha impartido las Asignaturas Curso Introdutorio de Matemática, Matemática 1, Matemática Discreta, Algebra Lineal, Matemática 4, Probabilidades y Estadísticas e Investigación de Operaciones, siendo Jefe de asignatura de Probabilidades y Estadísticas e Investigación de Operaciones en varios cursos. Ocupó el rol de Planificador en el proyecto Sistema Integral para la Atención Primaria para la Salud (SIAPS) y en el proyecto Software Médico Imagenológico (SWMI) dentro de la Universidad. Actualmente se desempeña

Datos de contacto

como Asesor del Grupo de Control Interno de la Facultad 2 y Jefe de asignatura de Probabilidades y Estadísticas.

Correo electrónico: mquintanan@uci.cu

Ing. Pedro Ernesto Salas Oliva

Graduado de Ingeniero en Ciencias Informáticas (2007) en la UCI. Se desempeña como profesor del Departamento de Ciencias Básicas de la Facultad 2 con la categoría docente de Instructor. Ha impartido en pregrado las asignaturas de Probabilidad y estadísticas, Historia de la informática e Investigación de Operaciones, siendo jefe de esta última. Desde el 2007 ha estado vinculado a proyectos productivos ocupando los roles de Analista de sistema. Actualmente trabaja con el Departamento de sistemas de gestión hospitalaria del CESIM con el rol de Analista, contribuyendo en la gestión documental y capacitación en dicho departamento de producción.

Correo electrónico: psalas@uci.cu

Agradecimientos

Primeramente agradecer el haber integrado el grupo más unido, alegre, solidario, compañerista entre otros valores, cuando ingresé a esta universidad, el 7106. Junto a ellos viví los momentos más felices de mi vida en la UCI, conocí lo que es de verdad la convivencia, a mis compañeras de apartamento y grupo, más que mis amigas son mis hermanas. Agradecer a todos los profesores que me impartieron clases, aunque no lo crean aprendí mucho de ustedes, porque entre las buenas cosas que me pasaron en la UCI, una fue que siempre conté con la enseñanza de los mejores profesores de la facultad desde que entré. Gracias al decano en aquel entonces Antonio Rey por darme la oportunidad y aceptar mi reingreso. Agradecer también haber tenido la suerte de estar en el grupo 3 porque a pesar de que nunca me habían conocido en ningún momento me hicieron sentir ajena, al contrario, encontré muy buenos compañeros incluyendo a mi compañera de tesis. A Las profesoras Marisel la guía del grupo, Roxana y Niurys por confiar en que yo si podía lograrlo y aquí está el resultado.

A la persona que más tengo que agradecerle es a mi madre, que siempre estuvo en las buenas y en las malas, la cual sufrió mucho cuando fui sancionada y por ser la razón más importante en mi vida, a mi hermana por haber traído al mundo la persona que más amo en esta vida mi sobrino, a mi papá por decirme día a día que si no te propones y realizas con esfuerzo lo que deseas no alcanzarás el objetivo, a mi novio Fernando por ser tan paciente y ayudarme en todo lo que pudo, por confiar en mí, a mi segunda madre, mi tía. A mis hermanos, a mis amigas en Pinar del Río. Agradecer a todo el que de una forma u otra me ayudó y se preocupó por mi vida universitaria, a todas las personas que conocí en este largo recorrido que hoy llega a la meta gracias.

Maria Esperanza Remigio Pino

Agradecimientos

Agradezco especialmente a mi madre, mi Pucha, por ser la persona que más me ha ayudado en la vida y la más importante para mí, mi razón de ser, gracias a ella soy ingeniera hoy en día. A mi familia en general por preocuparse por mi futuro y brindarme su apoyo incondicional, especialmente mi hermano, mi tía Ana Lidia, mi abuela y mi padre.

A mi novio Hugo que desde el principio siempre conté con su apoyo, cariño y confianza. A Lisandra, desde que nos conocimos ha sido mi amiga, mi hermana, mi consejera y se ha preocupado por mí en todos los sentidos, muchas gracias.

Agradezco a mis tutores, principalmente a Pedro Ernesto y Yisel que desde el principio me demostraron que en ellos tenía más que tutores buenos amigos y me ayudaron en todo incondicionalmente, fueron como dos tesis más. Gracias a todos los buenos profesores que contribuyeron en mi formación como ingeniera, especialmente a Marisel, Erislan, mi profesor de Física y el de Matemática de 2do año, incluso a aquellos que me incitaron a demostrarles que yo tengo coeficiente intelectual suficiente para convertirme en quien soy.

Agradezco a mis compañeros de aula, los del 7106, 7204, 7303 y los del grupo actual, a todos los amigos que hice aquí en la UCI, gracias a todos por su preocupación, amistad y por ayudarme a pasar esta etapa en mi vida felizmente.

Gracias a mis amigos del pre, los de Alamar, Peñas Altas y a todas aquellas personas que me brindaron su mano cuando lo necesité, gracias.

AnaKaena González Hernández

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mi madre, por ser tan importante para mí, a mi hermana, mis sobrino, mis hermanos, mi tía y mi novio por todo su apoyo, confianza y dedicación.

A todas aquellas personas que contribuyeron a mi formación como ingeniera.

Maria Esperanza Remigio Pino

Quiero dedicar esta tesis a la persona más importante en mi vida, mi razón de ser, mi ángel de la guarda, a quien le debo todo en mi vida, mi madre

A mis sobrinos, para quienes quiero ser un ejemplo a seguir, a mi hermano, mi tía Ana Lidia, mi familia por ayudarme tanto.

A todas aquellas personas que dedicaron un momento de su tiempo para ayudarme cuando necesité de su apoyo.

AnaRaena González Hernández

Preservar la salud de los trabajadores en la Universidad de las Ciencias Informáticas es un tema importante a estudiar. Salud Ocupacional tiene como principal objetivo velar por la integridad de los trabajadores. Permite plantear estrategias, que posibiliten mantener altos niveles de protección de la salud de estos. Como medida preventiva, se les aplica un chequeo médico periódico planificado por especialistas en coordinación con el hospital, donde son realizadas las consultas de control y seguimiento.

Procesar la información de planificación y seguimiento médico lleva tiempo y esfuerzo, está expuesta a errores y pérdida debido a que se realiza manualmente. Mediante esta investigación se obtuvo una aplicación informática de salud ocupacional integrada al módulo Salud Ocupacional del Sistema de Información Hospitalaria, la cual tiene como objetivo principal automatizar dicha planificación para los trabajadores de la universidad.

Para su desarrollo se utilizó como gestor de base de datos PostgreSQL, lenguaje de programación Java, metodología de desarrollo de software el Proceso Unificado de Desarrollo (RUP). El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) y Visual Paradigm 8.0 para la creación de los artefactos que se generan durante el ciclo de vida del software, y el framework JBoss Seam que utiliza el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC).

Dicha aplicación permitirá gestionar la planificación de los chequeos médicos, la información de todos los procesos que se realizan para el seguimiento a los trabajadores y garantizará un control que permita, proteger y tomar medidas que garanticen la salud de los trabajadores.

Palabras claves: Planificación de chequeos, Salud Ocupacional, Aplicación Web, Framework.

Índice

Introducción	1
Capítulo 1: Fundamentación teórica.....	8
1.1. Concepciones importantes para la Salud Ocupacional.....	8
1.2. Tendencias actuales sobre los sistemas informáticos de Salud Ocupacional para los trabajadores.	10
1.3. Arquitectura y patrón arquitectónico utilizados en el proceso de desarrollo.....	17
1.4. Herramientas y tecnologías utilizadas en el proceso de desarrollo.....	19
1.5. Metodología utilizada en el proceso de desarrollo.....	26
1.6. Conclusiones del capítulo.....	27
Capítulo 2: Características del sistema.....	28
2.1 Objeto de automatización.....	28
2.2. Modelo del negocio.....	37
2.2.1. Actores del negocio.....	38
2.2.2. Trabajadores del negocio.....	38
2.3. Propuesta de solución del sistema.....	39
2.4. Especificación de requerimientos de software.....	40
2.4.1. Requerimientos funcionales.....	41
2.4.2. Requerimientos no funcionales.....	42
2.5. Modelo de Casos de Uso del Sistema.....	44
2.5.1. Definición de actores.....	44
2.5.2. Diagrama de Casos de Uso del Sistema.....	46
2.5.3. Descripción textual de los casos de uso.....	46
2.6. Conclusiones del capítulo.....	54
Capítulo 3: Análisis y diseño del sistema.....	55
3.1. Estrategia de integración.....	55
3.2. Modelo de Diseño.....	55
3.3. Definición de elementos del diseño.....	56

3.4. Diagramas de Clases del Diseño	59
3.5. Descripción de Clases del Diseño	62
3.6. Diagramas de Interacción.....	65
3.7. Conclusiones del capítulo.....	66
Capítulo 4: Implementación.	68
4.1. Modelo de Datos.....	68
4.2. Diagrama del Modelo de Datos.....	69
4.3. Descripción de las tablas.....	70
4.4. Diagrama de despliegue.....	71
4.5. Diagrama de componentes	73
4.6. Tratamiento de excepciones.....	75
4.7. Seguridad.....	75
4.8. Estrategias de codificación. Estándares y estilos a utilizar.....	77
4.9. Conclusiones del capítulo.....	82
Conclusiones.....	83
Recomendaciones.....	84
Referencias bibliográficas	85
Bibliografía	89
Anexos.....	94
Anexo1. Requisitos funcionales reutilizados del HIS.....	94
Anexo 2. Seleccionar cuadro de dirección.....	95
Anexo 3. Seleccionar médico.....	97
Anexo 4. Ver detalles de planificación de chequeos médicos a cuadros.....	99
Anexo 5. DCD_ Eliminar planificación de chequeos médicos.....	102
Anexo 6. DCD_Generar reporte de planificación de chequeos médicos.....	102
Anexo 7. DCD_Seleccionar cuadro de dirección.....	103
Anexo 8. SD_Seleccionar cuadro de dirección.....	103
Anexo 9. SD_Generar reporte de planificación de chequeos médicos.....	104

Índice

Anexo 10. Entrevistas realizadas.	104
Anexo 11. Guía de observación.	108
Glosario de términos.	109

Introducción

Para trabajar con eficiencia, es necesario estar en buenas condiciones de salud, pero desafortunadamente en muchas ocasiones, el trabajo contribuye a deteriorar la salud del individuo al exponerlo a diferentes factores de riesgo que favorecen la aparición de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo, que influyen en el estado y la capacidad tanto física como mental del individuo y además en el proceso productivo. A través de la historia el hombre ha ido tomando medidas para evitar daños a la salud en el área laboral.

A principios de 1541 nace la legislación para la contribución a la organización en el ambiente laboral; obteniendo de esta manera una visión muy general de la evolución y desarrollo legislativo de la Salud Ocupacional. En Italia aparece publicada la obra clásica de Ramazzini: DE MORBUIIS ARTIFICUM DIATRIBA, cuyos estudios inició en 1670, en la que se describen aproximadamente 100 ocupaciones diferentes y los riesgos específicos de cada una, desde entonces, surge la medicina del trabajo. A partir de 1950 hasta la fecha se han desarrollado nuevas ocupaciones para contribuir al desarrollo económico, con lo cual se han originado nuevos riesgos de accidentalidad y enfermedad profesional, siendo necesaria la implementación de programas de salud ocupacional en cada empresa. Con el fenómeno del maquinismo y el desarrollo pleno de la revolución industrial aumentaron los accidentes de trabajo, obligando a los estados a buscar soluciones propias y especiales ante la muerte de los trabajadores, originando así la necesidad de la salud ocupacional. (1)

En Cuba antes del triunfo de la Revolución, las actividades de protección e higiene del trabajo eran prácticamente inexistentes. Es por ello que en 1961 se crea el Departamento de Higiene del Trabajo y la Sección de Atención Médica al Trabajador, estas estructuras tenían responsabilidades de tipo normativo y metodológico en el control de la salud de los trabajadores y de la higiene general a nivel del puesto de trabajo. Con la creación de estas estructuras, se daba inicio a lo que fue un largo camino en aras de lograr

una mejoría significativa de los ambientes laborales en todo el país, disminuyendo la morbimortalidad¹ y los efectos negativos asociados al trabajo. (2)

El Ministerio de Salud Pública (MINSAP) es el organismo rector del Sistema Nacional de Salud de Cuba, encargado de dirigir, ejecutar y controlar la política del Estado y del gobierno en cuanto a la salud pública. Entre las funciones del MINSAP está ejercer el control y la vigilancia de la salud de los trabajadores cubanos, ya que de estos depende el desarrollo sostenible de la economía en sus diversas ramas. Para garantizar lo planteado se hace indispensable gestionar informaciones que posibiliten la planificación y control de lo referente a Salud Ocupacional.

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) podrían jugar un papel importante en la gestión de dichas informaciones, esta se encuentra inmersa en todos los campos de nuestra sociedad y la medicina no es una excepción. Se han desarrollado varios sistemas capaces de agilizar los procesos médicos en Cuba. Basándose en que los trabajadores son un fuerte eslabón en la economía del país y que por su importancia, entre las principales preocupaciones está el control de riesgos que atentan contra su salud, se desarrollaron sistemas informáticos que posibilitan el ágil control y gestión de todos los procesos encaminados a preservar el bienestar de estos.

Como la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) no está exenta de estas preocupaciones, trata de brindar la mayor atención al tema relevante de la salud de sus trabajadores. En consideración a lo anterior, la administración de la universidad debe asumir su responsabilidad en buscar y poner en práctica las medidas necesarias que contribuyen a mantener y brindar a sus trabajadores un medio laboral seguro. Para ello de acuerdo a las disposiciones de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y las leyes establecidas en el país conforme al Sistema de Riesgos Profesionales, se ha de elaborar un Programa de Salud Ocupacional pendiente a preservar, mantener y mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores. (3)

¹**Morbimortalidad:** es un concepto complejo que proviene de la ciencia médica y combina dos subconceptos como la **morbilidad** y la **mortalidad**. La morbilidad es la presencia de un determinado tipo de enfermedad en una población, la mortalidad, a su vez, es la estadística sobre las muertes en una población también determinada. La unión de ambos subconceptos origina la idea de morbimortalidad, la cual significa en otras palabras, aquellas enfermedades causantes de la muerte en determinadas poblaciones, espacios y tiempos.

La UCI tiene definido que en un período anual se le realicen chequeos médicos tanto a los cuadros de dirección como a los trabajadores de servicio expuestos a riesgos ocupacionales específicos, con el objetivo de prevenir enfermedades mortales o de otra índole en cuanto a la salud de los mismos. En la misma trabajan profesores, especialistas, técnicos, personal de servicios entre otras personas. Como parte de la relación laboral con la institución, existen algunas medidas de aseguramiento de salud para los trabajadores que forman parte de lo que se denomina Salud Ocupacional. Entre estas medidas se encuentra la realización de un chequeo médico periódico a los cuadros, el cual abarca un examen médico previo al contrato de la universidad con el trabajador y un sistema de vacunación a los trabajadores internos. Anualmente en la universidad se realizan una serie de procesos con el objetivo de proteger la salud integral de los trabajadores.

En el período de abril a septiembre la especialista general de cuadros, según la cantidad de cuadros de la universidad, hace una distribución por turnos para la realización de los chequeos médicos a cuadros de dirección de la universidad. Primeramente coordina con el director del hospital los horarios que los médicos tengan disponibles para realizar las consultas, luego realiza un cronograma del período antes mencionado, en dependencia de los médicos especialistas presentes el día programado. Este proceso se hace para garantizar un mayor control del estado de salud de los cuadros. En dependencia de los resultados médicos se toman decisiones que contribuyen a la protección del trabajador.

De la misma forma en que son planificados los chequeos médicos a cuadros, se planifican los chequeos a los trabajadores de servicio, con la particularidad que estos son planificados desde el comienzo del curso. Partiendo de los riesgos que presente el trabajador, el encargado de higiene y epidemiología en la UCI planifica un chequeo diferenciado en dependencia de su ocupación, para garantizar que la salud de estos no se vea afectada ni perjudique a la sociedad. Cada año se les indican exámenes en dependencia a dichos riesgos, en correspondencia con los programas de prevención de riesgos laborales a los cuales está insertado el trabajador. En los programas de prevención de riesgos laborales, se establecen los instrumentos, procedimientos e investigaciones destinadas a disminuir la accidentalidad en la esfera laboral. Se lleva un control de los riesgos presentes en el centro de trabajo, para poder establecer los aspectos fundamentales de Seguridad y Salud del Trabajo que establezcan las normas y procedimientos de dicho proceso. (4)

Introducción

Luego de planificados los chequeos se realizan las consultas asociadas, archivándose los resultados en la historia clínica laboral. Toda la información generada en cada una de estas actividades es procesada y almacenada de forma manual, lo que puede ocasionar retrasos en la creación de un cronograma, demoras en la emisión de reportes requeridos por el servicio hospitalario, deterioro y pérdida de la información. Estas afectaciones o limitaciones traen consigo dificultad en la realización de las funciones por parte de los responsables.

Las planificaciones requieren de tiempo y coordinación entre las áreas implicadas, no siempre encontrándose respuesta inmediata, lo que condiciona a retrasos en la elaboración de las mismas o la necesidad de reelaborarlas. La obtención de registros clínicos de las evaluaciones preventivas periódicas, realizadas a los trabajadores de cada una de las áreas de la universidad no siempre es de forma rápida y concreta, ya que las búsquedas llegan a ser engorrosas, y se dificulta el seguimiento que se realiza en cada una de las consultas.

Luego de las evaluaciones realizadas se registran los chequeos periódicos aplicados a trabajadores tanto cuadro como de servicio. Se archivan los exámenes físicos y funcionales, se indican análisis de laboratorio y de igual manera se pueden consultar los mismos. Las condiciones de puestos de trabajo son evaluadas, y en dependencia de los riesgos encontrados se asignan a los trabajadores en planes de vigilancia ocupacional y se les aplica medidas preventivas. Basándose en el examen del paciente se le emite un diagnóstico determinado, en el caso de requerirlo, se les asignan citas de primera, control o interconsulta.

Por lo antes planteado se ha identificado como **problema a resolver**: ¿Cómo mejorar la gestión de los procesos de Salud Ocupacional en la Universidad de las Ciencias Informáticas?

Para dar solución a la problemática anterior se identificó como **objeto de estudio** los procesos de Salud Ocupacional para trabajadores expuestos a riesgos ocupacionales.

El **campo de acción** se centra en los procesos de Salud Ocupacional para trabajadores expuestos a riesgos ocupacionales y cuadros de dirección de la UCI.

Para materializar este trabajo se trazó como **objetivo general** Desarrollar una aplicación informática de Salud Ocupacional para los trabajadores de la Universidad de las Ciencias Informáticas, que garantice una ágil planificación y gestión de la información de los chequeos médicos de esta área.

Con la finalidad de darle cumplimiento al objetivo trazado se definieron las siguientes **tareas de la investigación**:

- Analizar los sistemas informáticos de gestión de Salud Ocupacional existentes a nivel internacional y nacional.
- Describir el flujo actual de los procesos que se desarrollan en la universidad en el área de Salud Ocupacional.
- Asimilar las herramientas y tecnologías a utilizar para el desarrollo de la Aplicación informática de Salud Ocupacional para los trabajadores de la UCI.
- Obtener los artefactos correspondientes a los flujos de trabajo: “Modelado del Negocio”, “Requerimientos”, “Análisis y Diseño” e “Implementación”.
- Implementar la aplicación informática de Salud Ocupacional para los trabajadores de la UCI.

Entre los beneficios esperados con el desarrollo de la presente investigación se destacan:

- Permitirá a los especialistas que trabajen con el sistema recibir información de una manera rápida y eficiente.
- Proveerá a los encargados de las diferentes áreas de salud ocupacional, un mecanismo más eficaz para la toma de decisiones.
- Existirá una Historia Clínica Electrónica única por paciente con información centralizada, no repetida y de fácil acceso.

Después de conocidas las tareas de la investigación y los beneficios esperados, se hace necesario el análisis y definición de los métodos científicos utilizados. Para el desarrollo de la aplicación se emplearon los siguientes métodos:

Métodos teóricos.

Histórico – Lógico: Para determinar las necesidades históricas y tendencias actuales de la salud ocupacional.

Analítico – Sintético: Permitió profundizar en la esencia de los procesos que se llevan a cabo en la salud ocupacional para el control de la información referente a los chequeos médicos a trabajadores.

Inductivo – Deductivo: Mediante su uso se pudo arribar a conclusiones acerca de cómo mejorar la gestión de los procesos de Salud Ocupacional en la Universidad de las Ciencias Informáticas, a partir del estudio de la bibliografía consultada.

Métodos empíricos.

Entrevista (Consultar [Anexos](#)): Se realizaron entrevistas a la especialista general de cuadros, al encargado de higiene y epidemiología, coordinador general del policlínico de la universidad, personal de laboratorio, así como a otros involucrados en el tema. El objetivo de estas fue aclarar las características de los procesos de planificación y realización de los chequeos médicos enfocadas a las necesidades específicas de la universidad.

Observación (Consultar [Anexos](#)): Se observó cómo se llevaba a cabo el proceso de salud ocupacional en la universidad. A través de este método se pudo conocer la esencia de la problemática definida, lo que ayudó al planteamiento del problema, además de profundizar en el proceso definido como objeto de estudio, lo cual propicia un conocimiento más detallado de lo que se quiere, lo que hace falta hacer y cómo hay que hacerlo.

El contenido del presente trabajo está estructurado en cuatro capítulos distribuidos de la siguiente manera:

Capítulo 1: “Fundamentación Teórica”. Se valoran las tendencias y tecnologías actuales. Se realiza un estudio crítico y valorativo de las técnicas de programación, plataforma y librerías usadas para el desarrollo de la aplicación informática. Aborda el estudio realizado de los antecedentes, así como la definición de las herramientas utilizadas.

Capítulo 2: “Características del sistema”. Se reflejan los objetivos estratégicos de la aplicación informática así como el flujo actual de los procesos de salud ocupacional que se llevan a cabo en la universidad involucrados en el campo de acción, las causas que originan la situación problemática y las consecuencias. Se especifican detalles de la información con la que se trabaja, además de abordar también el modelo del negocio y la especificación de los requisitos del software.

Capítulo 3: “Análisis y diseño del sistema”. Se realiza el análisis del sistema a desarrollar con el objetivo de cumplir con los requerimientos obtenidos para de esta manera llevar a cabo el proceso de diseño de la solución. Como parte de él se modelan los diagramas de clases del diseño.

Capítulo 4: “Implementación”. Este capítulo describe cómo los elementos del diseño son implementados en términos de componentes, así como su organización física de acuerdo a los nodos específicos en el diagrama de despliegue. Este artefacto junto con el diagrama de componentes conforma el Modelo de Implementación. Además se aborda sobre el tratamiento de excepciones, la seguridad, las estrategias de codificación, estándares y estilos que se utilizan.

Capítulo 1: *Fundamentación teórica*

Capítulo 1: Fundamentación teórica

Este capítulo realiza un análisis sobre el estado del arte de los sistemas informáticos de gestión de Salud Ocupacional a nivel internacional y nacional, teniendo en cuenta las necesidades y las características del entorno donde se aplicará la solución propuesta. Además se valoran las tendencias y tecnologías actuales para el desarrollo de la aplicación. Estos elementos aportan criterios comparativos que permiten realizar un estudio de las herramientas y tecnologías que se utilizarán.

1.1. Concepciones importantes para la Salud Ocupacional.

Salud Ocupacional: Conjunto de actividades multidisciplinarias que tienen como objetivo promover, recuperar y rehabilitar la salud de la población trabajadora para protegerla de los riesgos de su ocupación y ubicarla en un ambiente de trabajo de acuerdo a sus condiciones fisiológicas y psicológicas. (5)

Se podría decir entonces que la salud ocupacional tiene por finalidad fomentar y mantener el más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todos los oficios, prevenir todo daño a su salud por las condiciones de trabajo, protegerlos en su empleo contra los riesgos para la salud, colocarlos y mantenerlos en oficios que convengan a sus aptitudes fisiológicas y psicológicas, en suma, adaptar el trabajo al trabajador y este al trabajo.

En el ámbito mundial, actualmente la salud ocupacional se divide en tres grandes ramas que son: **Medicina del Trabajo, Higiene Industrial y Seguridad Industrial**, no dejando atrás el significado que pueden dar otras disciplinas dentro de la salud ocupacional. Entre las ramas que intervienen están las siguientes:

Medicina del Trabajo: Conjunto de actividades médicas y paramédicas destinadas a promover y mejorar la salud del trabajador, evaluar su capacidad laboral y ubicarlo en un lugar de trabajo acorde con sus condiciones psicobiológicas. (6)

Higiene Industrial: Ciencia y arte dedicados al reconocimiento, evaluación y control de los factores ambientales o tensiones emanados y provocados en el lugar de trabajo y que pueden ocasionar accidentes de trabajo, enfermedades profesionales, destruir la salud y el bienestar o crear algún malestar entre los trabajadores o ciudadanos de la comunidad. (6)

Capítulo 1: Fundamentación teórica

Seguridad Industrial: Conjunto de actividades dedicadas a la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo que pueden ocasionar accidentes de trabajo, además hacen que el trabajador labore en condiciones seguras tanto ambientales como personales, con el fin de conservar la salud y su bienestar personal. (6)

Sistema General de Riesgos Laborales

Es el conjunto de entidades públicas y privadas, normas y procedimientos, destinados a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que puedan ocurrirles con ocasión o como consecuencia del trabajo que desarrollan.

En el artículo 2° del Decreto 1295 de 1994, se establecen los siguientes **objetivos del Sistema General de Riesgos Profesionales** (7):

- Establecer las actividades de promoción y prevención tendientes a mejorar las condiciones de trabajo y salud de la población trabajadora, protegiéndola contra los riesgos derivados de la organización del trabajo que puedan afectar la salud individual o colectiva en los lugares de trabajo tales como los físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales, de saneamiento y de seguridad.
- Fijar las prestaciones de atención de la salud de los trabajadores y las prestaciones económicas por incapacidad temporal a que haya lugar frente a las contingencias de accidente de trabajo y enfermedad profesional.
- Reconocer y pagar a los afiliados las prestaciones económicas por incapacidad permanente parcial o invalidez, que se deriven de las contingencias de accidente de trabajo o enfermedad profesional y muerte de origen profesional.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT)

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) está consagrada a promover la justicia social y los derechos humanos y laborales reconocidos a nivel internacional, la Organización, prosiguiendo su misión fundadora: la paz laboral es esencial para la prosperidad. En la actualidad la OIT favorece la creación de trabajo decente y las condiciones laborales y económicas que permitan a trabajadores y a empleadores su participación en la paz duradera, la prosperidad y el progreso. Su estructura tripartita ofrece una

Capítulo 1: *Fundamentación teórica*

plataforma desde la cual promover trabajo decente para todos los hombres y mujeres. Sus principales objetivos son: fomentar los derechos laborales, ampliar las oportunidades de acceder a un empleo decente, mejorar la protección social y fortalecer el diálogo al abordar temas relacionados con el trabajo.

La misión de la OIT está agrupada en torno a cuatro objetivos estratégicos (8):

- Promover y cumplir las normas y los principios y derechos fundamentales en el trabajo.
- Crear mayores oportunidades para que mujeres y hombres puedan tener empleos e ingresos dignos.
- Mejorar la cobertura y la eficacia de una seguridad social para todos.
- Fortalecer el tripartismo² y diálogo social.

1.2. Tendencias actuales sobre los sistemas informáticos de Salud Ocupacional para los trabajadores.

En muchos casos los procesos de salud ocupacional se llevan a cabo en las instituciones a través de sistemas informáticos que facilitan la gestión de estos, pero no todos se adaptan a los procesos que se realizan en la universidad, es por ello que se realizó un estudio del estado del arte que posibilite indagar en aspectos que puedan resultar de apoyo e interés a la hora de desarrollar la aplicación informática de Salud Ocupacional para los trabajadores de la UCI.

Sistemas internacionales:

1.2.1. Salud Ocupacional Sur

Es una empresa de servicios perteneciente a la República de Argentina dedicada a satisfacer las necesidades de prevención, protección y atención sanitaria de los trabajadores. Su principal objetivo es proteger los recursos humanos de las empresas adheridas entregándoles la mejor calidad en servicios médicos con excelencia en la administración de los recursos aplicados. Con este fin, cuentan con los

²**Tripartismo:** La cooperación tripartita se entiende en sentido amplio y designa, en general, todos los tratos entre el Estado, representado por los gobiernos, los empleadores y los trabajadores que versan sobre la formulación o la aplicación de la política económica y social.

Capítulo 1: Fundamentación teórica

mejores especialistas en Medicina del Trabajo y un sistema de gestión informatizado que permite la inmediata comunicación a la empresa de la incapacidad laboral del trabajador.

Cuentan con servicios que incluyen:

- Exámenes pre ocupacionales y periódicos
- Asesoría médica legal
- Servicio de asistencia médica
- Asistencia médica laboral en consultorio
- Interconsultas traumatológicas
- Estudios prácticos médicos
- Chequeos médicos
- Planes de vacunación
- Atenciones autorizadas por la empresa
- Consultas médicas a domicilio
- Interconsultas a todas las especialidades

Permite a través de un usuario y clave, acceder a datos referentes a citaciones o altas desde cualquier ubicación geográfica con acceso a Internet. Salud Ocupacional Sur es prestadora del sistema de riesgos del trabajo a través de contratos de prestación con la totalidad de aseguradoras de riesgo de primer nivel nacional. Todos los asociados cuentan con la atención inmediata y personalizada de la totalidad de sus especialistas, controlada por el sistema informático que poseen. Este sistema informático permite almacenar más de 100.000 historias clínicas. Las conclusiones de todos los exámenes forman parte de la información de los legados médicos de sus más de 200 empresas. Evalúa las condiciones de salud del trabajador poniendo énfasis en aquellos factores del ambiente laboral o el perfil del puesto de trabajo que pudieran haberlo afectado en un tiempo predeterminado. (9)

Con la conclusión del estudio de este sistema se pudo apreciar que el mismo posee un buen desempeño para facilitar la protección de la salud de sus trabajadores o asociados, cuenta con varias particularidades que previenen en los riesgos laborales que puedan atentar la vida saludable de los que ahí laboran. Por tal motivo la utilización de Salud Ocupacional Sur puede ser útil, porque cuenta con funcionalidades

Capítulo 1: Fundamentación teórica

similares a las que se requiere, como por ejemplo la realización de exámenes periódicos y los chequeos médicos, sin embargo la mayoría de sus procesos no ocurren exactamente tal cual son en la universidad por lo que se descarta su utilización.

1.2.2. El Software Entropy

Es un Sistema de Gestión de la Salud y la Seguridad en el Trabajo (SGSST) desarrollado en México que fomenta los entornos de trabajos seguros y saludables. Gestiona la gama de riesgos relacionados con los empleados en el puesto de trabajo, por lo tanto su organización podrá controlar los costos de los seguros y aumentar el rendimiento a partir de las operaciones existentes.

Gestión de Incidentes es uno de los cinco módulos principales del Software Entropy. Gestiona todos los incidentes de los accidentes de trabajo y ambientales a través de la gestión de las deficiencias de calidad, agujeros de seguridad y violaciones de la cadena de suministro. El módulo proporciona un conjunto completo de funciones de documentación, información e investigación de daños e incidentes.

Permite aplicar el seguimiento y la notificación de las acciones preventivas y correctivas y proporciona notificación automática de tareas atrasadas, acciones, investigaciones y la obligación de comunicar. Ofrece todo lo necesario para demostrar y mejorar significativamente la de incidentes en toda la empresa. La visibilidad de los riesgos en toda la organización, permite ajustar presupuestos limitados, reducir los costos, riesgos y planificar con mayor eficacia las actividades y situación general de la organización.

El módulo de gestión del riesgo proporciona a las empresas usabilidad, servicios eficientes y flexibles para mejorar significativamente la calidad de los datos para la corporación y la gestión del riesgo. Permite la identificación, evaluación y gestión de riesgos en toda la empresa.

El software Entropy, intuitivo y basado en una aplicación web, se implanta rápidamente por lo que las empresas pueden mejorar sus resultados en un corto espacio de tiempo. Ofrece amplias características como la personalización, fácil integración y la mejor experiencia para el usuario final, lo mejor de todo, gracias a su modelo a la carta, puede el mismo ser utilizado inmediatamente en cualquier parte del mundo, ahorrando costos, fracasos y riesgos.

Capítulo 1: Fundamentación teórica

Este software tiene visibilidad instantánea de todos los riesgos y oportunidades, lo que proporciona un mejor tiempo de respuesta, reduciendo así el potencial de impactos negativos y aumentando la perspectiva para el crecimiento en el valor del accionista. Proporciona acceso en tiempo real a la información de manera segura, tanto para informes internos y externos. (10)

Entropy es un software de gran calidad de gestión de información de los incidentes, de los accidentes de trabajo y ambientales a través de la gestión de las deficiencias de calidad, agujeros de seguridad y violaciones de la cadena de suministro. Permite la identificación, evaluación y gestión de riesgos en toda la empresa. Presenta beneficios en los cuales se podría apoyar el desarrollo de la aplicación deseada, como son la gestión de la gama de riesgos relacionados con los empleados en el puesto de trabajo. Permite aplicar el seguimiento y la notificación de las acciones preventivas y correctivas. Pero no cuenta con otras de las necesidades específicas de la universidad, dentro de sus funcionalidades no se incluye la planificación de los chequeos médicos a trabajadores que contribuye a la gestión de los procesos de salud ocupacional.

1.2.3. Programa de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales (PrevGes) 2.0

Fue creado en Zaragoza, España por Club ReM. Se presenta como una base de datos que consiste en una sencilla aplicación donde podrá conservar y administrar toda la información que genere su actividad profesional. El diseño del producto se ha desarrollado en el entorno Windows de modo que resulte agradable su manejo así como de fácil aprendizaje. Diseñado como base de datos relacional, logrando una mayor optimización del sistema, puesto que no se repetirá ningún campo. De esta manera se obtiene un mejor aprovechamiento de la memoria y se reduce considerablemente el trabajo de introducción de información.

Esta base de datos cuenta con varios archivos que permiten almacenar información relacionada con las futuras visitas de trabajadores, otros donde se incluyen los datos de las valoraciones de riesgos de cada puesto de trabajo. Posee varios módulos acoplados en los cuales se cuenta con una agenda, una plantilla con la información del empleado, consultas, valoración de riesgos, incidentes que hayan ocurrido, estadísticas existentes y la realización de métodos preventivos con sus respectivas imágenes.

Capítulo 1: Fundamentación teórica

Muestra las estadísticas anuales y por departamentos útiles para evaluar la eficacia del departamento de prevención, registra el trabajo preventivo realizado sobre las máquinas y equipos de trabajo de la empresa. Consta de las siguientes secciones: Máquinas y Mantenimiento Preventivo. Permitirá a la empresa llevar una completa base de datos a lo que la PrevGes se refiere, la realización de un gran número de informes y de todo tipo de documentación. (11)

PrevGes es un programa útil para la gestión de los riesgos laborales, tiene la dificultad de presentarse como una base de datos, por lo que no se adecúa al objetivo propuesto el cual es una aplicación informática que pueda ser integrada al sistema HIS pudiendo ser accedida desde varios lugares. No realiza una planificación correspondiente a chequeos de control entre otras necesidades de la universidad.

1.2.4. Riesgolab Cloud Soft Medical Tabs

Se trata de un software desarrollado en Argentina especialmente para los departamentos médicos y de salud ocupacional de empresas. La amplia experiencia adquirida por el equipo en la constante interrelación con los Departamentos de Seguridad e Higiene y Salud Ocupacional de las más variadas empresas, permitió detectar los grandes obstáculos que estos tienen a la hora de planificar y prevenir basados en estadísticas y tendencias, ya que en la mayoría de los casos, estos departamentos acumulan por años cientos de documentos con valiosísima información en materia de registro de accidentes, incidentes siniestros, historias clínicas, exámenes periódicos y pre ocupacionales, días de baja y ausentismo, entre otras.

El problema es que toda esta información queda archivada en algún estante llenándose de polvo y a la hora de generar un informe al respecto los profesionales que ya están sobrecargados de trabajo deben manualmente ponerse a trabajar este material en bruto. Es por esto que Medical Tabs, es la solución para una Gestión Ocupacional Inteligente, ya que permite digitalizar toda la información, generando formularios idénticos a los que actualmente en su empresa se utilizan en papel, permitiendo alimentar una base de datos invaluable para su empresa, logrando así generar estadísticas y cruces de datos con tan solo un clic. Otra de las grandes ventajas es el acceso remoto, el control de acceso por jerarquías de usuarios, el acceso en tiempo real a toda información actualizada al instante. (12)

Capítulo 1: Fundamentación teórica

Este software sería útil para la realización de la aplicación informática a desarrollar ya que cuenta con funcionalidades necesarias para el mismo, sin embargo no realiza los mismos procesos en la planificación de chequeos médicos de control a los trabajadores, tarea principal en la cual se basa la misma.

Sistemas Nacionales:

1.2.5. Base de Datos AINFO-SIGSO (Base de Datos para el Análisis Integral de la Información en el Sistema Integrado de Gestión en Salud Ocupacional)

Es un trabajo de innovación y desarrollo con intervención prospectiva en Salud Ocupacional, en el Centro Nacional de Biopreparados. Consiste en una base de datos que se identifica como AINFO-SIGSO, elaborada para recopilar, archivar, procesar y analizar la información médica disponible en las historias clínicas, y otras fuentes, auxiliados por la informática, de modo que se puedan confeccionar las historias individuales y la de los colectivos laborales integradas en la misma base de datos.

Permite la confección de informes descriptivos para la realización del Análisis Integral de la Situación de Salud. El Análisis de Información en el Sistema Integrado de Gestión de Salud Ocupacional (AINFO-SIGSO), constituye una solución a los problemas derivados al manejar la información en historias clínicas y otras fuentes en formato escrito, aportando rapidez, veracidad, privacidad, confiabilidad.

AINFO-SIGSO impacta positivamente en el proceso de gestión de la salud ocupacional tanto en los centros laborales pequeños con bajos recursos, como en los complejos y aporta valor agregado desde el punto de vista social, por lo que es factible su generalización y hace posible la mejora continua de la calidad de esta herramienta. (13)

El sistema estudiado realiza algunas tareas que se igualan a las desarrolladas en la universidad, pero posee como desventaja que no cuenta con funcionalidades que respondan a la planificación de chequeos médicos. Dicha actividad es de suma importancia para el desarrollo de la aplicación, ya que constituye el objetivo principal de la misma. Se descarta la usabilidad de este sistema al no contar con la principal funcionalidad, además no sería de mucha utilidad en el desarrollo de la aplicación ya que se trata de una base de datos, la cual no soluciona las necesidades del centro antes mencionadas.

Capítulo 1: Fundamentación teórica

1.2.6. Módulo de Salud Ocupacional del Sistema de Información Hospitalaria (HIS)

El Centro de Informática Médica (CESIM) trabaja en aplicaciones para la informatización de la salud. En el mismo se desarrolló el Sistema de Información Hospitalaria (HIS) para gestionar toda la información generada en un hospital. Este producto no es totalmente adaptable al hospital de la Universidad, aunque cuenta con módulos para cada una de las áreas de cualquier institución de salud, entre estos módulos se encuentra el Salud Ocupacional.

Este se encarga de gestionar la información de los riesgos y peligros que corren los trabajadores por la exposición a diferentes agentes presentes en el ambiente o puestos laborales, los daños que pudieran causar a su salud, los principios para su prevención a través de programas de vigilancia ocupacional, así como la detección de discapacidades que puedan afectar al personal que labora en la empresa.

Permite registrar la información de las evaluaciones preventivas periódicas realizadas a los trabajadores, al igual que las evaluaciones de los exámenes médicos de pre empleo y del estado de salud general del personal no trabajador con distintos perfiles de ocupación en la empresa. Posibilita además la generación de una serie de reportes requeridos por el servicio hospitalario en cuestión.

El producto HIS posee un sistema de ayuda que brinda al usuario (personal que labora en cualquier institución hospitalaria), la información necesaria sobre el proceso que está efectuando. Tiene un estricto control de acceso que posibilita al usuario visualizar únicamente las opciones del sistema relacionadas con las actividades que desarrolla. (14)

Después del análisis realizado sobre las principales características de los sistemas de Salud Ocupacional encontrados como resultado de la investigación, se puede concluir que a pesar de que algunos presentan características relevantes en cuanto al cuidado de la salud de los trabajadores, poseen la desventaja de ser aplicaciones de escritorio y bases de datos. Esto dificulta el proceso de despliegue y eleva su costo, al tener que ser instalado el sistema en cada una de las estaciones de trabajo. Son comercializados a altos costos, basados en tecnologías y herramientas propietarias y no brindan una solución estándar que se ajuste y se personalice de acuerdo a las características de la entidad que lo requiera.

Capítulo 1: Fundamentación teórica

Sin embargo, el módulo de Salud Ocupacional del HIS, desarrollado para ser desplegado en las clínicas venezolanas, engloba procesos muy similares a los que se desarrollan en la UCI con respecto a la atención de los cuadros y trabajadores de servicio, fue desarrollado con herramientas y tecnologías definidas por el CESIM que se describirán posteriormente. Varias de las funcionalidades que este posee responden a las necesidades de la universidad, por lo que pueden brindar una solución informática a algunos de estos procesos, a los cuales se les aplica ciertas configuraciones en aras de adaptarlos a los intereses de la institución.

A raíz de la descripción anterior se decide realizar una personalización del mismo, con el objetivo de facilitar la ejecución de los procesos en el policlínico de la universidad, por lo que se propone configurar el módulo existente de forma tal que se adecúe a los procesos identificados en la institución, mejorando la gestión de la información y la manejabilidad de la misma. Pese a las posibilidades que brinda el módulo existente, éste no cuenta con la funcionalidad de planificar chequeos médicos a trabajadores, es por ello que se decide agregarla como una funcionalidad nueva a desarrollar. Este nuevo desarrollo no implica grandes dificultades ya que se cuenta con su equipo de desarrollo, lo que proporciona facilidad de intercambios y un menor costo en cuestiones de configuración.

Después de un estudio realizado es importante destacar que debido a las características de los procesos que se llevan a cabo en el área de salud ocupacional y el método de realización de estos, no existe otro software en el mercado que satisfaga las necesidades de la institución en su totalidad.

Como la aplicación a desarrollar estará basada en una personalización del módulo de salud ocupacional del HIS, con la integración de la funcionalidad de planificar y otras que serán configuradas en dependencia a la similitud de los procesos, será necesario reutilizar otros módulos del HIS independientemente al de Salud Ocupacional. Se considera hacer uso de la arquitectura empleada, así como las mismas tecnologías y herramientas que fueron utilizadas en su desarrollo.

1.3. Arquitectura y patrón arquitectónico utilizados en el proceso de desarrollo.

Para la realización de la “Aplicación informática de Salud Ocupacional para los trabajadores de la UCI” se propone el uso del patrón arquitectónico Modelo Vista Controlador (MVC), porque permite la reusabilidad

Capítulo 1: Fundamentación teórica

de componentes y el Sistema de Información Hospitalaria (HIS), donde se va a integrar esta aplicación, lo tiene definido, como patrón arquitectónico.

Basándose en lo dicho anteriormente, en este epígrafe se explican los elementos arquitectónicos relacionados al ambiente de desarrollo de la aplicación. Para facilitar el entendimiento es importante definir qué es la Arquitectura de Software.

La arquitectura de software es un conjunto de patrones que proporcionan un marco de referencia necesario para guiar la construcción de un software, permitiendo compartir una misma línea de trabajo y cubrir todos los objetivos y restricciones de la aplicación.

Arquitectura de software se refiere a la estructuración del sistema que, idealmente, se crea en etapas tempranas del desarrollo. Esta estructuración representa un diseño de alto nivel del sistema que tiene dos propósitos primarios: satisfacer los atributos de calidad (desempeño, seguridad, modificabilidad), y servir como guía en el desarrollo. Es de especial importancia ya que la manera en que se estructura un sistema tiene un impacto directo sobre la capacidad de este para satisfacer lo que se conoce como los atributos de calidad del sistema.

Ejemplos de atributos de calidad son el desempeño, que tiene que ver con el tiempo de respuesta del sistema a las peticiones que se le hacen, la usabilidad, que tiene que ver con qué tan sencillo les resulta a los usuarios realizar operaciones con el sistema, o bien la modificabilidad, que tiene que ver con qué tan simple resulta introducir cambios en el sistema. Los atributos de calidad son parte de los requerimientos (no funcionales) del sistema y son características que deben expresarse de forma cuantitativa. (15)

Modelo Cliente-Servidor.

De acuerdo al punto de vista funcional, se define la computación Cliente/Servidor como una arquitectura distribuida que permite a los usuarios finales obtener acceso a la información de forma transparente aún en entornos multiplataforma.

En el modelo cliente servidor, el mensaje es enviado por el cliente en el cual solicita un determinado servicio a un servidor (petición), y este envía la respuesta en uno o varios mensajes (provee el servicio). Esta arquitectura es una extensión de programación modular en la que la base fundamental es separar

Capítulo 1: *Fundamentación teórica*

una gran pieza de software en módulos con el fin de hacer más fácil el desarrollo y mejorar su mantenimiento. Dicha arquitectura permite distribuir físicamente los procesos y los datos en forma más eficiente lo que en computación distribuida afecta directamente el tráfico de la red, reduciéndolo grandemente. En un sistema distribuido cada máquina puede cumplir el rol de servidor para algunas tareas y el rol de cliente para otras. (16)

Patrón de arquitectura.

Modelo Vista Controlador (MVC).

El patrón de arquitectura MVC (Modelo Vista Controlador) es un patrón que define la organización independiente del Modelo (Objetos de Negocio), la Vista (interfaz con el usuario u otro sistema) y el Controlador (controlador del flujo de trabajo de la aplicación). De esta forma, divide el sistema en tres capas. Dicho patrón se conoce también como una filosofía de diseño de aplicaciones, compuesta por:

Modelo: objeto que representa los datos del programa. Maneja los datos y controla todas sus transformaciones. Contiene el núcleo de la funcionalidad (dominio) de la aplicación. Se encarga de encapsular el estado de la aplicación. Es independiente del Controlador y la Vista.

Vista: objeto que maneja la presentación visual de los datos representados por el Modelo mostrando los mismos al usuario. Puede acceder al Modelo pero nunca cambiar su estado y notifica cuando hay un cambio de estado en el Modelo.

Controlador: objeto que proporciona significado a las órdenes del usuario, actuando sobre los datos representados por el Modelo. Reacciona a la petición del Cliente, ejecutando la acción adecuada y creando el modelo pertinente. Dicho objeto interpreta las entradas del usuario (tanto por el teclado como por el ratón), enviado el mensaje de acción al Modelo y a la Vista para que se proceda con los cambios que se consideren adecuados. (17)

1.4. Herramientas y tecnologías utilizadas en el proceso de desarrollo.

El uso de las herramientas y tecnologías debe estar estrechamente vinculado a la política llevada a cabo por la Facultad 2 de la UCI, y en particular por el Departamento de Sistemas de Gestión Hospitalaria de la

Capítulo 1: *Fundamentación teórica*

misma. Esa política establece que las aplicaciones desarrolladas para el MINSAP sean implementadas haciendo uso de herramientas y software libres. Para la selección de esas herramientas fue creado en dicha facultad un Grupo de Arquitectura, el cual se encarga de crear y divulgar el documento de arquitectura que contiene las herramientas y las arquitecturas a utilizar por todos los proyectos productivos.

En correspondencia con las características del entorno donde se desplegará el producto a desarrollar, se determina que las tecnologías utilizadas para el desarrollo del sistema deben ser libres, multiplataforma y que optimicen al mismo.

Para el desarrollo de la aplicación informática fue usada la arquitectura modelo Cliente-Servidor así como el patrón de arquitectura Modelo Vista Controlador. A continuación se realiza una descripción de las tecnologías y herramientas utilizadas.

RichFaces 3.3

RichFaces es una librería de componentes visuales para JSF. Además, posee un framework avanzado para la integración de funcionalidades Ajax en dichos componentes visuales, mediante el soporte de la librería Ajax4JSF.

Algunas características de RichFaces son (18):

- Se integra perfectamente en el ciclo de vida de JSF.
- Incluye funcionalidades Ajax, de modo que nunca se ve el JavaScript y tiene un contenedor Ajax propio.
- Contiene un set de componentes visuales, los más comunes para el desarrollo de una aplicación web (Rich Internet Application), con un número bastante amplio que cubren casi todas las necesidades.
- Soporta Facelets.

Capítulo 1: Fundamentación teórica

Seam UI 2.1

Seam UI es un framework web de próxima generación que integra las tecnologías Java EE (Enterprise Edition) con una amplia variedad de tecnologías no convencionales en un modelo coherente, unificado, de programación. (19)

Facelets 1.1

Facelets es un framework simplificado de presentación, que permite diseñar de forma libre una página web y luego asociarle los componentes JSF específicos. Aporta mayor libertad al desarrollador, pues permite definir vistas JSF utilizando plantillas del tipo HTML, reduciendo el código innecesario para agregar componentes en la vista y que no necesariamente sea un contenedor web. (20)

JBoss Seam 2.1

JBoss Seam 2.0 (Seam) es un framework para el desarrollo de aplicaciones web en Java, que define un modelo de componentes uniforme para toda la lógica de negocio de las aplicaciones que sean desarrolladas mediante su utilización. Revitaliza el estándar Java EE al poner fin a sus divergencias y unificando sus componentes, lo que las hace más accesibles y funcionales. De forma fácil integra tecnologías estándares como Java Server Faces (JSF), modelo de componentes para la capa de presentación; Enterprise JavaBeans (EJB3), modelo de componentes para la lógica de negocio y persistencia del lado del servidor; Java Persistence API (JPA) y de Business Process Management (BPM). Integra además librerías de controles de código abierto basadas en JSF como RichFaces e ICEFaces. (20)

Enterprise JavaBeans (EJB) 3.0

La tecnología Enterprise JavaBeans (EJB3) es la arquitectura componente del lado del servidor para el desarrollo y despliegue de aplicaciones de negocio para la plataforma Java. Permite realizar la administración de forma rápida y sencilla de aplicaciones distribuidas, transaccionales, seguras, escalables, portátiles y la persistencia de datos en la tecnología Java. Incluye el estándar JPA como el principal API de persistencia de Java para la gestión de la persistencia y mapeo objeto / relacional con Java EE (Enterprise Edition) y Java SE (Standard Edition) para aplicaciones EJB. (21)

Capítulo 1: *Fundamentación teórica*

Lenguaje de Marcado de Hipertexto Extensible (XHTML)

XHTML es una versión más estricta y limpia del Lenguaje de Marcado de Hipertexto (HTML), que nace precisamente con el objetivo de reemplazarlo ante su limitación de uso con las cada vez más abundantes herramientas basadas en el Lenguaje de Marcado Extensible (XML), un formato de datos universal altamente extensible, que define una manera estándar de estructurar el marcado de documentos.

Se utiliza para generar documentos y contenidos de hipertexto generalmente publicados en la WEB. Ideado para mantener una saludable separación entre el contenido y el diseño, es decir, que uno no afecte al otro, y se puedan modificar independientemente. (20) (22)

Extended EL

Extended EL provee una extensión al estándar Lenguaje de Expresión Unificado (EL) aumentando su expresividad y su poder. Este estándar adopta las características ofrecidas por el lenguaje de expresión de JSF. Mediante su utilización se puede reducir drásticamente la cantidad de código en las páginas creadas, aumentando la productividad, haciendo más fácil el mantenimiento y más pequeña la curva de aprendizaje en términos del desarrollo. (20)

JSF 1.7

Java Server Faces (JSF) es un framework Java que permite crear interfaces de usuario (UI) para aplicaciones web basadas en la tecnología Java, utilizando librerías, mediante componentes reutilizables. Permite el manejo de estados y eventos, así como la asociación entre los datos de la interfaz y los datos de la aplicación web, la especificación de la navegación del usuario. (20)

Los principales componentes de la tecnología JSF son (23):

- Una interfaz de programación y aplicaciones (API) y una implementación de referencia para representar componentes de Interfaz de Usuario y manejar su estado.
- Una librería de etiquetas Java Server Pages (JSP) personalizadas para dibujar componentes de Interfaz de Usuario dentro de una página JSP.

Capítulo 1: Fundamentación teórica

JSF proporciona además una clara separación entre vista y modelo, un desarrollo basado en componentes, no en peticiones. Las acciones del usuario se ligan muy fácilmente al código en el servidor, permite la creación de familias de componentes visuales para acelerar el desarrollo ofreciendo de esta manera múltiples posibilidades de elección entre distintos desarrollos. (23)

Java Persistence API (JPA) 1.5

Es la Interfaz de Programación de Aplicaciones (API) que proporciona un modelo de persistencia para mapear bases de datos relacionales en Java. La persistencia de Java fue desarrollada por expertos de EJB 3.0, aunque su uso no se limita a los componentes software EJB. Se puede utilizar en aplicaciones web y aplicaciones clientes, e incluso fuera de la plataforma Java EE, por ejemplo, en aplicaciones de Java SE. Para ello, combina ideas y conceptos de los principales framework de persistencia, como Hibernate. El mapeo objeto-relacional (es decir, la relación entre entidades Java y tablas de la base de datos) se realiza mediante anotaciones en las propias clases de entidad. (24)

Hibernate 3.5

Framework que provee herramientas de mapeo objeto/relacional y permite reducir significativamente el tiempo de desarrollo. Con su API nativa es el servicio base para la persistencia de datos. Posee un lenguaje de consultas llamado HQL (bastante parecido al lenguaje de consultas SQL). Sus herramientas soportan distintos tipos de base de datos lo que confiere cierto nivel de portabilidad a las aplicaciones que lo utilizan. A través de la implementación del estándar JPA que provee Hibernate 3.3, se puede realizar el acceso a datos. (25)

PostgreSQL 9.2

Es un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD, por sus siglas en inglés) relacional de código abierto, con una arquitectura probada. Puede ser ejecutado sobre la mayoría de los sistemas operativos que existen hoy en día. Posee protección de transacciones u operaciones de Atomicidad, Consistencia, Aislamiento, Durabilidad (ACID, por sus siglas en inglés).

Es un gestor de base de datos empresarial, que posee características sofisticadas como Control de Concurrencia Multi - Versión (MVCC, por sus siglas en inglés), replicación asíncrona, transacciones

Capítulo 1: Fundamentación teórica

anidadas, realización de respaldo de datos en línea, optimizador o planificador de consultas, soporta internacionalización. Es altamente escalable en cuanto a la cantidad de información que puede manejar y al número de usuarios concurrentes que puede alojar. PostgreSQL ejecuta procedimientos de almacenados en más de una docena de lenguajes de programación tales como Java, Perl, Python, Ruby, Tcl, C/C++, y su propio lenguaje PL/pgSQL. (26)

Java 1.7

Lenguaje de programación desarrollado por la compañía Sun Microsystems, que utiliza el paradigma de la Programación Orientada a Objetos (POO). Es un lenguaje robusto pues no permite el manejo directo del hardware ni de la memoria. Dentro de sus principales ventajas se encuentra la de ser multiplataforma. En la actualidad es un lenguaje muy extendido y cada vez cobra más importancia tanto en el ámbito de Internet como en la informática en general. Con Java se pueden programar aplicaciones web dinámicas, con acceso a bases de datos, utilizando XML, con cualquier tipo de conexión de red entre cualquier sistema. Este lenguaje es utilizado de manera horizontal en el desarrollo del sistema, pues puede estar presente en las diferentes capas de la aplicación. (27)

JBoss Application Server (JBoss AS) 4.2

Servidor de aplicaciones Java más utilizado actualmente en el mercado. Es una plataforma certificada que cumple con las especificaciones de J2EE para el despliegue y desarrollo de aplicaciones empresariales Java, aplicaciones web, y portales. Provee servicios extendidos de almacenamiento de datos en memoria y de manera persistente. Permite la integración de todas las tecnologías y herramientas utilizadas por JBoss Seam. Es actualizado e integrado constantemente con lo último del estado del arte de las aplicaciones web. (28)

Lenguaje Unificado de Modelado 2.0 (UML)

Lenguaje utilizado para especificar, visualizar y documentar los componentes de un sistema en desarrollo orientado a objetos. Es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad; aun cuando todavía no es un estándar oficial, está apoyado en gran manera por el Grupo de Administración de Objetos (OMG, por sus siglas en inglés).

Capítulo 1: *Fundamentación teórica*

UML ofrece una variante para describir un plano del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios, funciones del sistema, aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos, componentes de software reutilizables. Modela estructuras complejas. Las estructuras más importantes que soportan tienen su fundamento en las tecnologías orientadas a objetos, tales como objetos, clase, componentes y nodos.

Algunas de las propiedades de UML como lenguaje de modelado estándar son (29):

- Concurrencia, es un lenguaje distribuido y adecuado a las necesidades de conectividad actuales y futuras.
- Ampliamente utilizado por la industria desde su adopción por OMG.
- Reemplaza a decenas de notaciones empleadas con otros lenguajes.

Notación para el Modelado de Procesos de Negocio (BPMN)

Es un nuevo estándar para modelar flujos de procesos de negocio y servicios web. Su meta principal es definir una notación entendible para todos los usuarios del negocio - desde los analistas del negocio que modelan los procesos hasta los desarrolladores técnicos responsables de implementarlos y finalmente a los usuarios del negocio- quienes monitorearán y administrarán dichos procesos. Crea un puente estándar entre el diseño del proceso de negocio y su implementación.

La Administración de Procesos de Negocio (BPM, por sus siglas en inglés) es un facilitador de fondo para una nueva iniciativa en el mundo de la arquitectura empresarial. Esta permite gestionar el cambio para mejorar los procesos de negocio y unifica las disciplinas de Modelación de Procesos, Simulación, Flujo de trabajo, Integración de Aplicaciones Empresariales (EAI, por sus siglas en inglés) y la integración Business to Business (B2B) en un único estándar. (30)

Después de especificar los elementos expuestos anteriormente se pueden definir las herramientas a utilizar en el ambiente de desarrollo de la aplicación de Salud Ocupacional para los trabajadores de la UCI.

Herramienta CASE

Capítulo 1: *Fundamentación teórica*

CASE es una sigla, que corresponde a las iniciales de: Computer Aided Software Engineering; y en su traducción al Español significa Ingeniería de Software Asistida por Computación. Esta permite modelar los procesos de negocios de las empresas y desarrollar los sistemas de información gerenciales. Algunos de los componentes de la herramienta CASE permiten (31):

- Confeccionar la definición de requerimientos de los usuarios.
- Mejorar el diseño de los sistemas.
- Mejorar la eficiencia en la programación (por su generación automática de códigos).
- Otorgar a la administración un mejor soporte en la documentación.

Se utilizará el Visual Paradigm 8.0 como herramienta CASE (Computer - Aided Software Engineering), esta es una herramienta UML profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software. Utilizando la notación BPMN para generar la documentación del negocio y el lenguaje UML 2.0 para crear los diagramas de casos de uso del flujo de requerimientos, así como los correspondientes a los de los flujos de diseño e implementación.

Para administrar la base de datos pgAdmin III 1.16, debido a que es un ambiente gratuito, relacional, muy poderoso y puede ser ejecutado sobre la mayoría de los sistemas operativos existentes hoy en día.

Finalmente se utilizará el Eclipse 3.4, Entorno Integrado de Desarrollo (IDE por sus siglas en inglés), que brinda la posibilidad de añadir nuevas funcionalidades al editor mediante nuevos módulos, lo cual posibilita la utilización de JBoss Tools, conjunto de herramientas que posibilitan el desarrollo de Eclipse con RichFaces, Seam e Hibernate, además se realiza la administración y configuración del servidor JBoss.

1.5. Metodología utilizada en el proceso de desarrollo.

Proceso Unificado de Desarrollo (RUP)

Es un proceso de desarrollo de software que constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. RUP es en realidad un refinamiento realizado por Rational Software del más genérico proceso unificado. Se caracteriza por ser iterativo e incremental, estar centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso. Incluye artefactos,

Capítulo 1: *Fundamentación teórica*

que son los productos tangibles obtenidos mediante su aplicación y trabajadores, personas que juegan un rol determinado para la obtención de estos artefactos. Dicha metodología divide el proceso de desarrollo en ciclos, teniendo un producto al culminar de cada ciclo, estos se dividen en fases que finalizan con un hito donde se debe tomar una decisión importante (32):

- **Inicio:** Se describe el negocio y se delimita el proyecto describiendo sus alcances con la identificación de los casos de uso del sistema.
- **Elaboración:** Se define la arquitectura del sistema y se obtiene una aplicación ejecutable que responde a los casos de uso que la comprometen.
- **Construcción:** Se concentra en la elaboración de un producto totalmente operativo y eficiente y el manual de usuario.
- **Transición:** Se implementa el producto en el cliente y se entrena a los usuarios. Como consecuencia de esto suelen surgir nuevos requisitos a ser analizados.

1.6. Conclusiones del capítulo

En el actual capítulo se valoraron los principales conceptos relacionados con los procesos que se desarrollan en el área de Salud Ocupacional, lo que permitió una mejor comprensión de los mismos. Se realizó un estudio sobre los principales sistemas de salud ocupacional existentes a nivel nacional e internacional y se determinó que dichos sistemas en su mayoría no se ajustan a las necesidades del centro; vale destacar que el Módulo del HIS, por sus características es el que más se ajusta a los procesos que se llevan a cabo en la universidad, aunque no cuenta con todos los requerimientos necesarios por lo que se decidió realizar una personalización del mismo para obtener una nueva aplicación informática que se adapte a los procesos de la universidad, utilizando las metodologías, tecnologías y herramientas del módulo del HIS.

Capítulo 2: Características del sistema

Capítulo 2: Características del sistema

En este capítulo se describen detalladamente los procesos para un mejor entendimiento de los mismos. En aras de tener una representación gráfica se muestran los diagramas de procesos del negocio. Además, se identifican los actores involucrados, los casos de uso del sistema a desarrollar como respuesta a la situación problemática actual, los requisitos funcionales y no funcionales que soportará.

2.1 Objeto de automatización.

La presente investigación está enfocada a la gestión de los procesos de Salud Ocupacional para los trabajadores expuestos a riesgos ocupacionales y los cuadros de dirección de la universidad, principalmente en la planificación de chequeos médicos realizados a estos trabajadores, la cual incluye el chequeo pre empleo y la gestión de la información que se genera durante los procesos.

Algunos de estos procesos son similares a los desarrollados en el módulo de Salud Ocupacional del HIS, a los cuales se les realizó un estudio lo que ayudó al modelado de procesos de negocios de la aplicación a desarrollar, con las configuraciones pertinentes adaptables a la universidad. En el área se desarrollan procesos como: Planificar chequeos médicos, Asignar cita, Indicar exámenes, Realizar consulta de seguimiento a trabajadores expuestos a riesgo ocupacional, Realizar consulta de chequeo médico, Realizar evaluación de riesgos y Realizar chequeo pre empleo. Excepto el proceso Planificar chequeos médicos, los demás fueron reutilizados con la realización de ciertas configuraciones.

2.1.1. Flujo actual de los procesos de Salud Ocupacional para trabajadores expuestos a riesgos ocupacionales y cuadros de dirección de la UCI.

➤ Planificación de chequeos médicos

Este proceso es llevado a cabo tanto para los trabajadores de servicio como para los cuadros. El procedimiento a realizar es diferenciado, por lo que se realiza una de chequeos médicos a los cuadros y otra a los trabajadores de servicio.

Capítulo 2: Características del sistema

- **Planificación de chequeos médicos a los cuadros.**

La especialista general de cuadros cuenta con el listado de todos los cuadros que trabajan en la universidad, dicha especialista consulta el listado y luego verifica la disponibilidad de los médicos para consultar, y en dependencia de los médicos existentes en el hospital confecciona un cronograma por facultades donde asigna la fecha en que serán atendidos. Mediante el correo dicha especialista circula con antelación el día correspondiente a cada cuadro para realizarse el chequeo, de existir alguna inasistencia por parte de alguno, la misma realiza un nuevo cronograma con la nueva fecha disponible.

Una vez que la especialista obtiene los resultados de cada chequeo, los archiva en el expediente correspondiente a cada cuadro conformando así una especie de historia clínica laboral con la cual evalúan y analizan las condiciones de salud de cada uno. Vale destacar que todos los chequeos son realizados en el período de abril a septiembre, exceptuando julio y agosto.

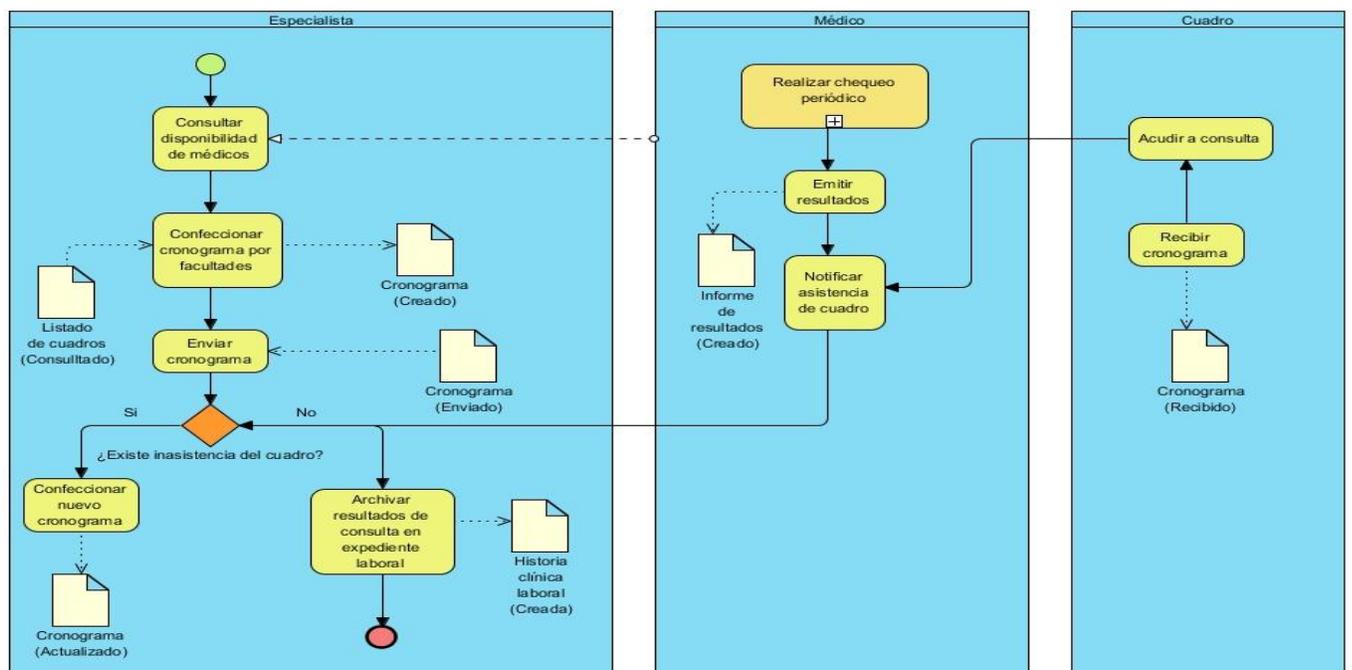


Figura 1. Diagrama de proceso de negocio Planificación de chequeos médicos a los cuadros.

Capítulo 2: Características del sistema

- **Planificación de chequeos médicos a trabajadores de servicio**

El especialista en higiene y epidemiología de la universidad solicita a los encargados de protección e higiene de cada área de servicio el listado de todos los trabajadores. Una vez recibido dicho listado, consulta la evaluación de riesgos ocupacionales que presenta cada trabajador. Coordina con el laboratorio de la universidad la disponibilidad para realizar los análisis asociados a determinados riesgos, teniendo en cuenta la cantidad de trabajadores a atender por día.

Algunos de estos análisis que forman parte del chequeo a los trabajadores son realizados en el policlínico de la universidad, otros en el Hospital Militar o en el Instituto de Medicina del Trabajo, en dependencia de las disponibilidades que presenten dichos centros para realizar dichos análisis. Seguidamente dicho especialista procede a la selección de los trabajadores que serán atendidos según la disponibilidad de los centros, para los cuales determina los análisis a realizar.

Existe especificación en cuanto a estos análisis, estos dependen del tipo de riesgo al que estén expuestos los trabajadores en su área laboral. A los trabajadores que están expuestos a plomo, mercurio, plaguicidas, riesgos biológicos o radiaciones ionizantes, se les indica análisis de coproporfirina en orina, mercurio, colinesterasa sanguínea e integrales (VIH, serología, antígeno de superficie, entre otras) respectivamente, y los que se exponen a la leptospirosis se les aplica una vacuna con vista a prevenir tan peligrosa enfermedad. Por tal motivo el especialista después de indicar dichos análisis asociados a cada riesgo solicita los análisis de laboratorio, y envía el horario de realización de los mismos al trabajador y al laboratorio, para que en correspondencia sean planificadas las citas, las cuales son asignadas.

El trabajador presentado su certificado de asistencia médica y la solicitud de los análisis acude al laboratorio. Dicho laboratorio recibe al paciente o trabajador comprobando su certificado de asistencia médica, luego consulta la solicitud de análisis y procede a realizar los mismos. Finalmente le envía al especialista el informe con los resultados, el cual una vez recibe dicho informe lo evalúa y en caso de que se requiera una consulta médica debido a los resultados, se procedería a indicar otra cita. Mediante este proceso se obtiene la planificación del chequeo médico, el certificado de asistencia médica, la solicitud de los análisis de laboratorio para cada trabajador, la tarjeta de cita, la evaluación de riesgos y el informe de los resultados de los análisis.

Capítulo 2: Características del sistema

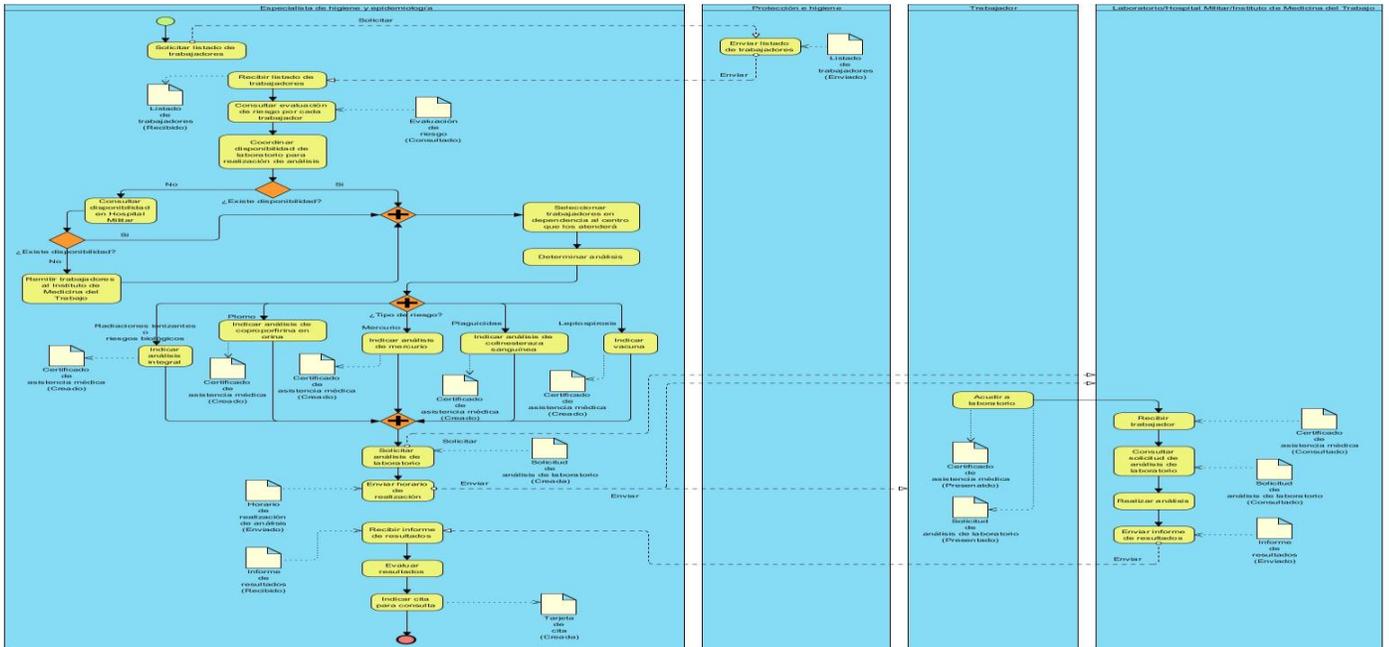


Figura 2. Diagrama de proceso de negocio Planificación de chequeos médicos a trabajadores de servicio.

➤ Asignar cita

Este proceso tiene como objetivo la asignación de una cita a consulta del encargado de higiene y epidemiología así como la especialista general de cuadros al paciente o trabajador para la realización de exámenes médicos o de laboratorio, interconsultas, consultas de primera o de control. El epidemiólogo y la especialista general de cuadros realizan la planificación del chequeo médico para cada trabajador así como los exámenes complementarios.

Ambos coordinan con los médicos del hospital de la universidad y el personal del laboratorio su disponibilidad para la realización de los exámenes, una vez concluida la coordinación seguidamente le informan al trabajador el día correspondiente a su consulta. Dicho trabajador asiste a consulta con el certificado de asistencia médica, la solicitud de análisis de laboratorio y la solicitud de interconsulta pertinentes. Mediante este proceso se obtiene un certificado de asistencia médica, una tarjeta de cita y un libro de control de citas, todos estos documentos son actualizados.

Capítulo 2: Características del sistema

Tipos de consultas:

- *Interconsulta:* son las consultas por especialidades, el médico de salud ocupacional remite al paciente a una consulta especializada para una determinada valoración.
- *Primera:* es cuando el paciente acude por primera vez a la consulta de salud ocupacional.
- *Control:* es la consulta de seguimiento que se le realiza al paciente.

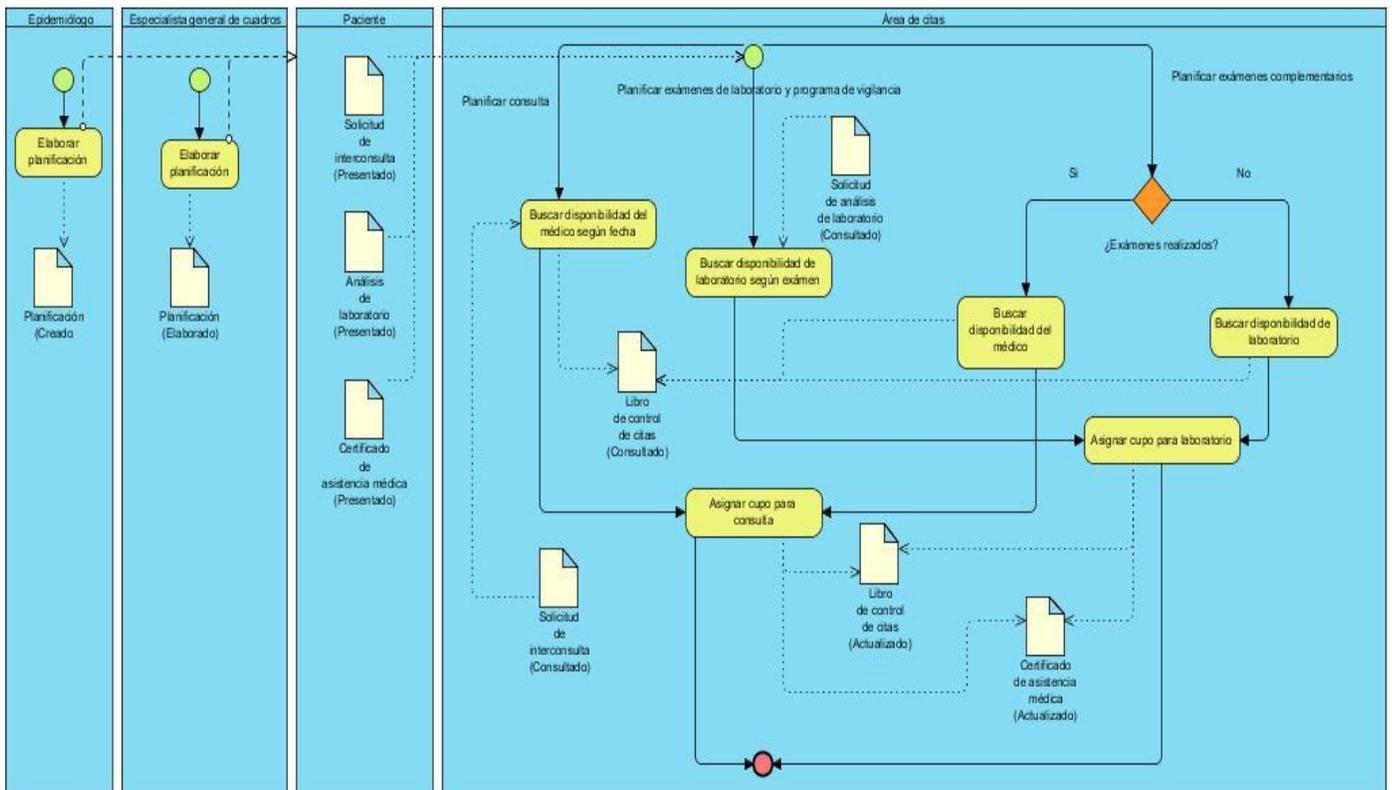


Figura 3. Diagrama de proceso de negocio Asignar cita.

➤ Indicar exámenes

Este proceso tiene como objetivo obtener las muestras necesarias para la realización de los análisis de laboratorio al paciente o trabajador, así como la realización de otro tipo de examen indicado por el médico. Para la realización de este proceso es necesario que el paciente presente su certificado de asistencia médica y la solicitud de análisis de laboratorio. Al ser obtenidos la solicitud de análisis y el certificado de asistencia médica presentados por el paciente, se realizan los análisis indicados en la misma. En el caso

Capítulo 2: Características del sistema

de los exámenes de chequeo pre empleo, después de consultado el certificado de asistencia médica se realizan los exámenes especificados en la definición de exámenes por perfiles.

A continuación del análisis de las muestras tomadas y las pruebas realizadas, se emiten los resultados que son entregados al paciente como constancia de la actividad realizada. Mediante este proceso se emite un informe de resultados y se obtiene un certificado de asistencia médica actualizado. Todo este proceso es realizado en el módulo de laboratorio.

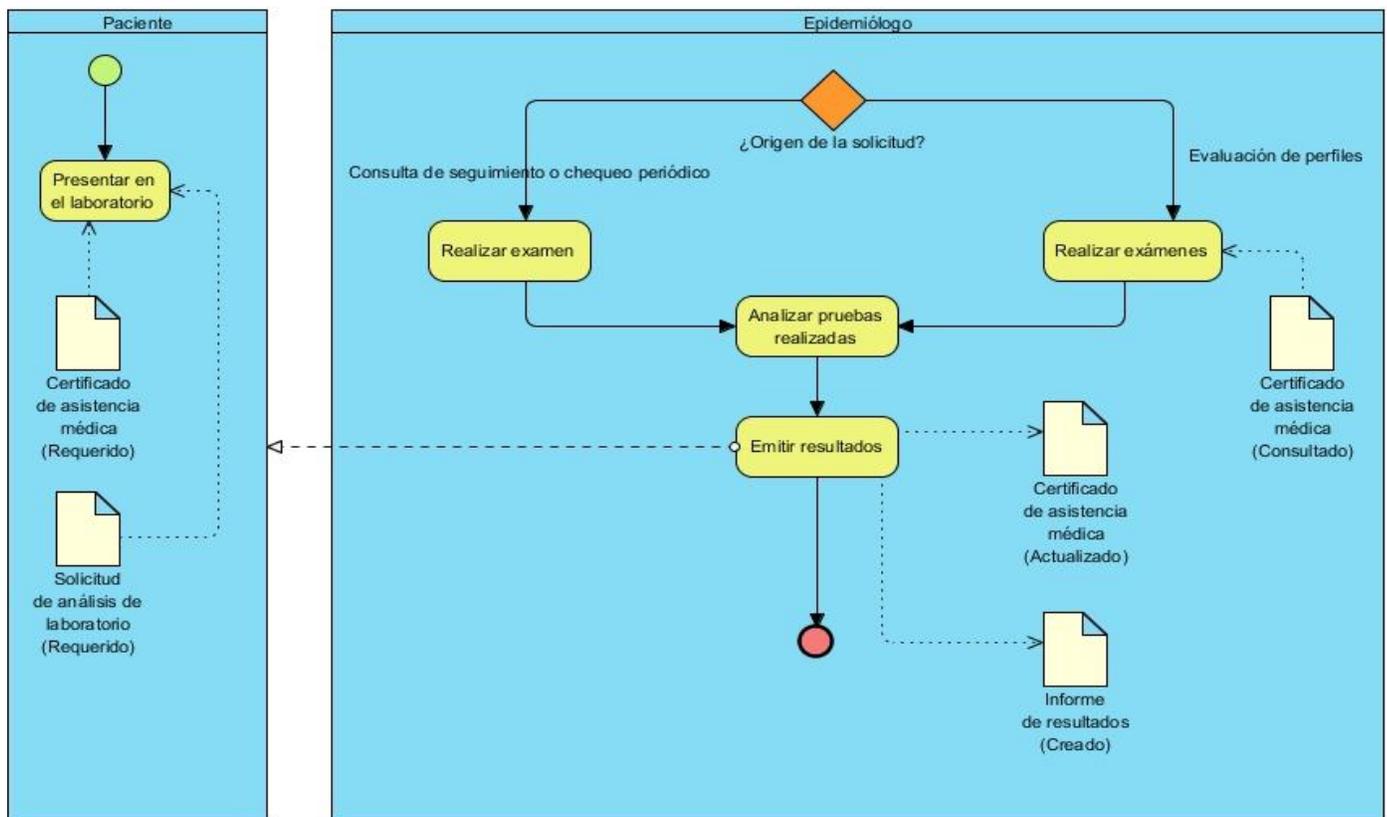


Figura 4. Diagrama de proceso de negocio Indicar exámenes.

➤ Realizar consulta de seguimiento a trabajadores expuestos a riesgo ocupacional

Este proceso evalúa el estado del trabajador con respecto a los riesgos existentes en su puesto de trabajo. Dicho proceso tiene como objetivo mantener, restaurar y promover la salud del trabajador mediante la aplicación de los principios de medicina preventiva y el seguimiento continuo. Comienza este

Capítulo 2: Características del sistema

proceso cuando el trabajador presenta el certificado de asistencia médica al igual que los resultados de exámenes previamente realizados una vez que asiste a consulta.

El médico una vez que recibe al paciente registra sus datos, le realiza un chequeo físico y verifica si el mismo se ha realizado exámenes previamente. Evalúa si el trabajador tiene riesgos registrados o necesita actualización de riesgos y de planes de vigilancia para así indicar los diagnósticos y tratamientos pertinentes en dependencia del riesgo asociado a cada uno. Una vez indicado el tratamiento verifica si necesita citas de control o interconsultas, para indicar tratamientos. Mediante este proceso se obtienen indicaciones de exámenes complementarios, tarjeta de cita, indicación de tratamientos, un certificado de asistencia médica así como la solicitud de interconsulta.

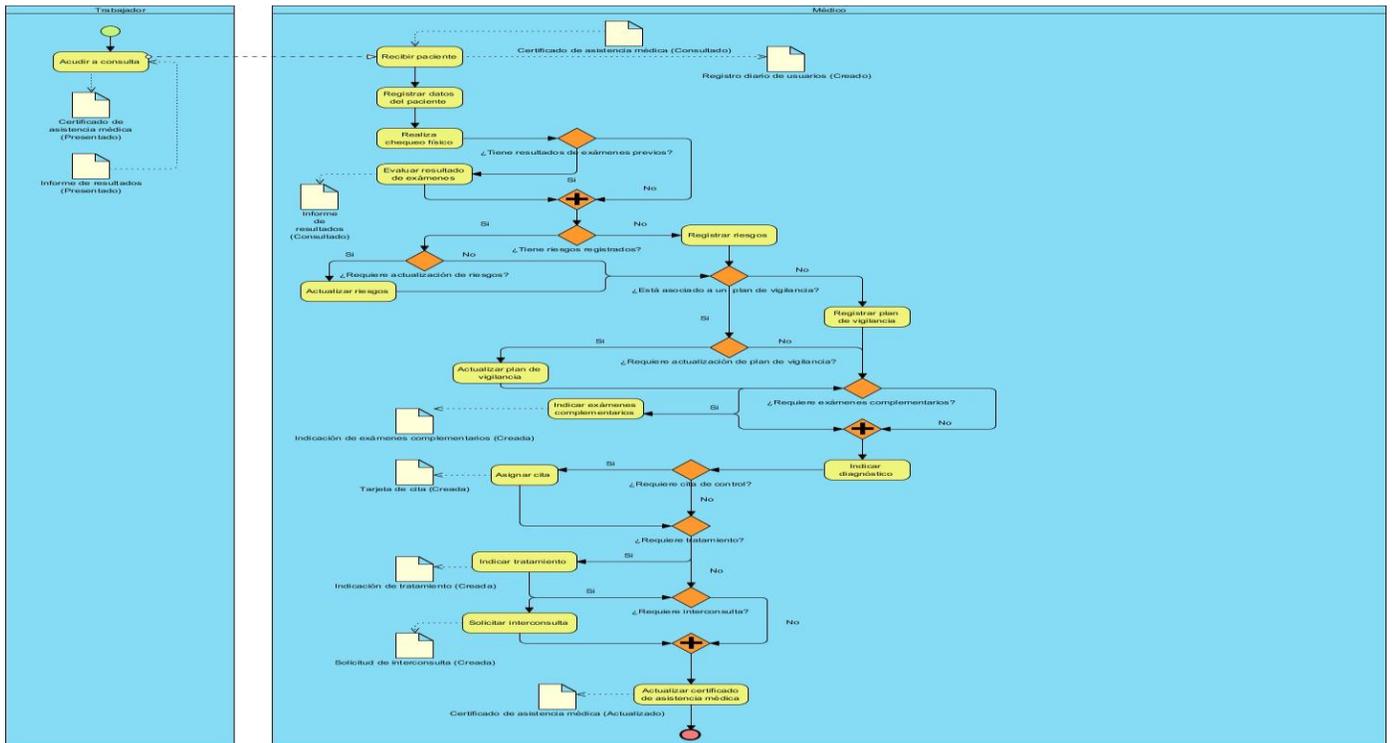


Figura 5.Diagrama de proceso de negocio Realizar consulta de seguimiento a trabajadores expuestos a riesgo ocupacional.

➤ Realizar consulta de chequeo médico

El actual proceso tiene como principal objetivo realizar intervenciones preventivas periódicas o de pre empleo a los trabajadores. Para ello el trabajador debe presentar el certificado de asistencia médica como

Capítulo 2: Características del sistema

así como los resultados de los exámenes realizados anteriormente. El médico una vez que recibe al paciente registra sus datos. Si es la primera consulta del paciente el médico le indica los exámenes complementarios, le realiza un chequeo físico, en caso contrario verifica si el mismo se ha realizado exámenes previamente.

Evalúa si el trabajador está asociado a riesgos y planes de vigilancia o necesita actualización de los mismos, para así indicar los diagnósticos y tratamientos pertinentes en dependencia del riesgo asociado a cada trabajador. Mediante este proceso se obtienen indicaciones de exámenes complementarios, tarjeta de cita, indicación de tratamientos, un certificado de asistencia médica así como la solicitud de interconsulta.

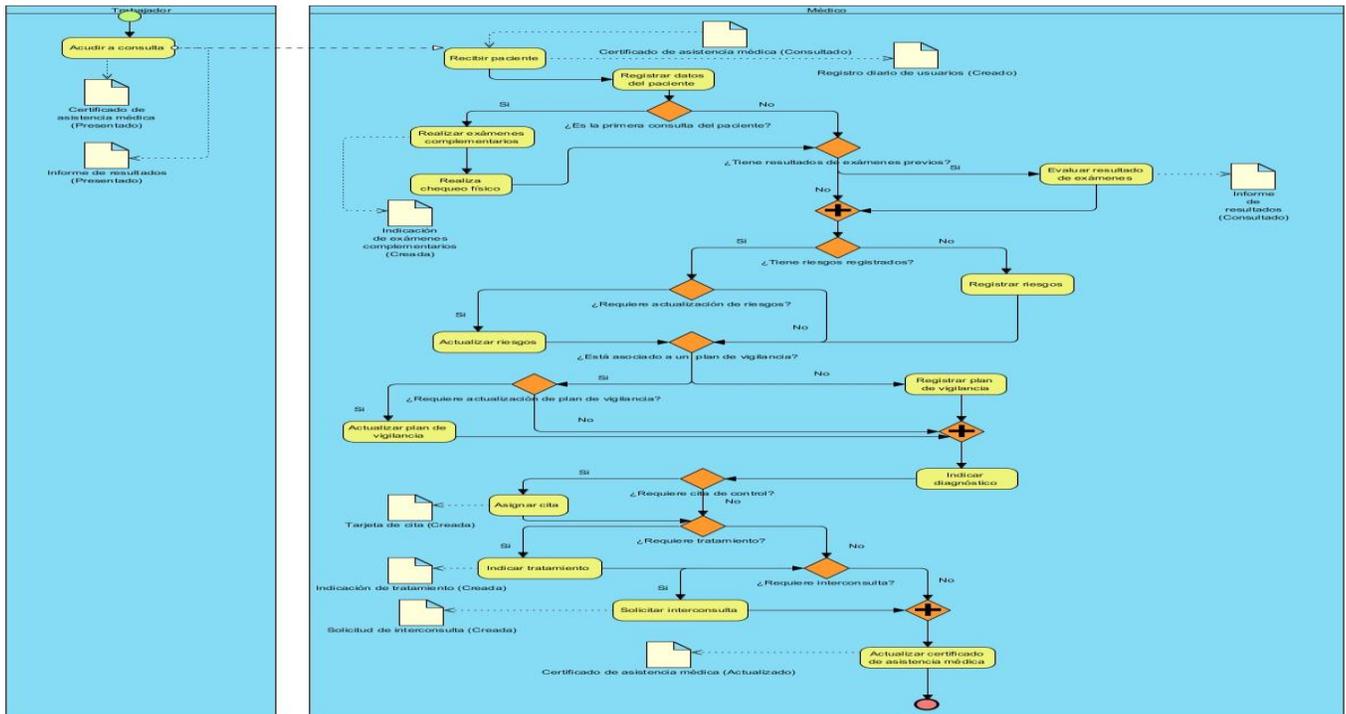


Figura 6. Diagrama de proceso de negocio Realizar consulta de chequeo médico.

➤ Realizar evaluación de riesgos

El proceso informa sobre la naturaleza de los riesgos y peligros por la exposición a agentes físicos, químicos, biológicos, meteorológicos o a condiciones psicosociales presentes en los ambientes o puestos de trabajo. El epidemiólogo anualmente realiza la evaluación de los puestos de trabajo de la empresa y de

Capítulo 2: Características del sistema

la instalación en general, con vista a determinar los riesgos a los que se exponen los trabajadores. Determina y registra las medidas preventivas y de control que debe utilizar el trabajador. En caso de afectaciones al trabajador por su entorno de trabajo indica reubicación del mismo con vista a mejorar su salud. Mediante este proceso se obtiene un informe con todos los riesgos a los que están expuestos los trabajadores.

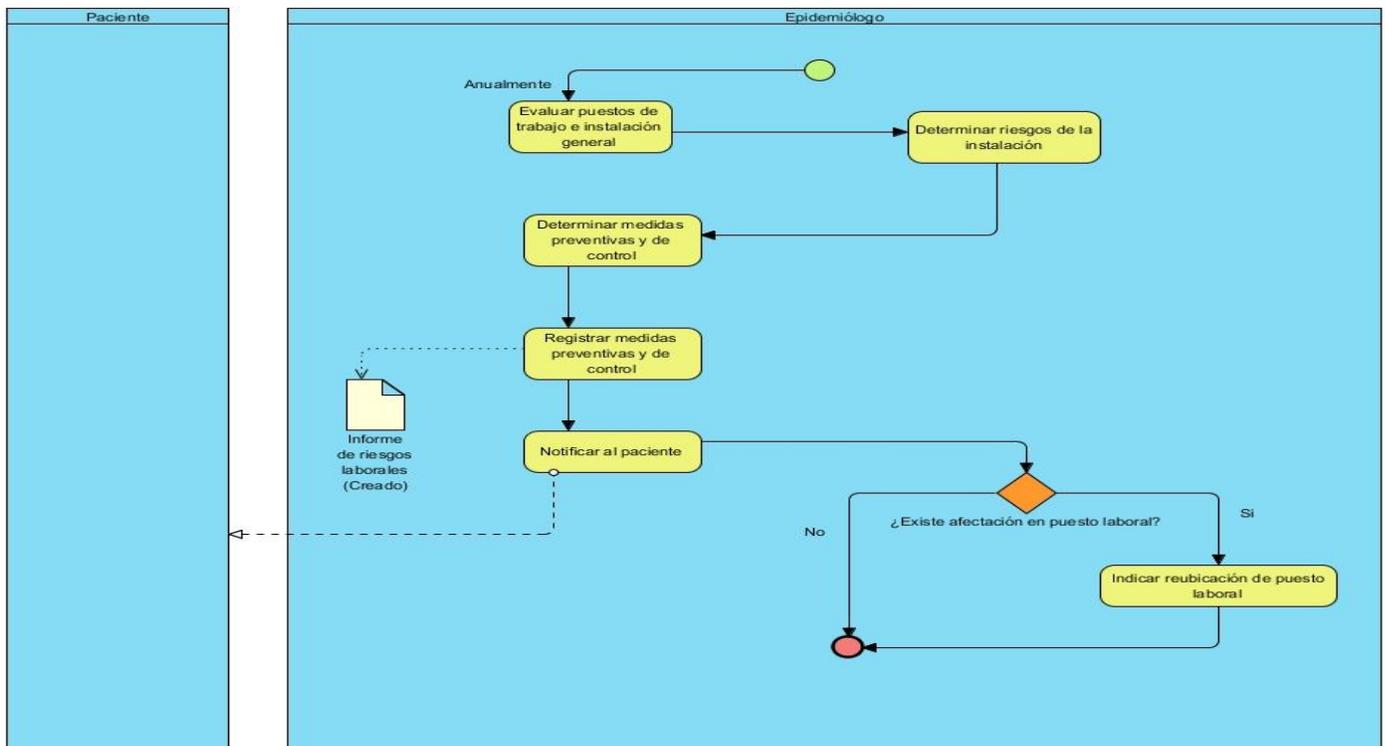


Figura 7. Diagrama de proceso de negocio Realizar evaluación de riesgos.

➤ Realizar chequeo pre empleo

Mediante la evaluación de perfiles llevada a cabo en la realización de este tipo de chequeo, se evalúan los resultados de los exámenes médicos de pre empleo y el estado de salud general del personal no trabajador, con distintos perfiles de ocupación en la universidad con vista a determinar si es apto o no para el empleo. El personal aspirante a pertenecer a la universidad debe presentar los resultados de exámenes realizados previamente al acudir a consulta. Al ser recibido este por el médico el mismo registra sus datos. Mediante un interrogatorio el médico le solicita al paciente los antecedentes de empleos, exposición a riesgos laborales, antecedentes de enfermedades familiares y personales.

Capítulo 2: Características del sistema

Realiza un examen físico y registra los datos de las particularidades encontradas. Finalmente emite un resultado en el cual registra los resultados de la evaluación indicando si el aspirante es apto o no para la función que deba realizar de acuerdo a su perfil, emitiendo un conjunto de recomendaciones. Mediante este proceso se obtiene un registro con todos los resultados de las evaluaciones realizadas y un historial médico.

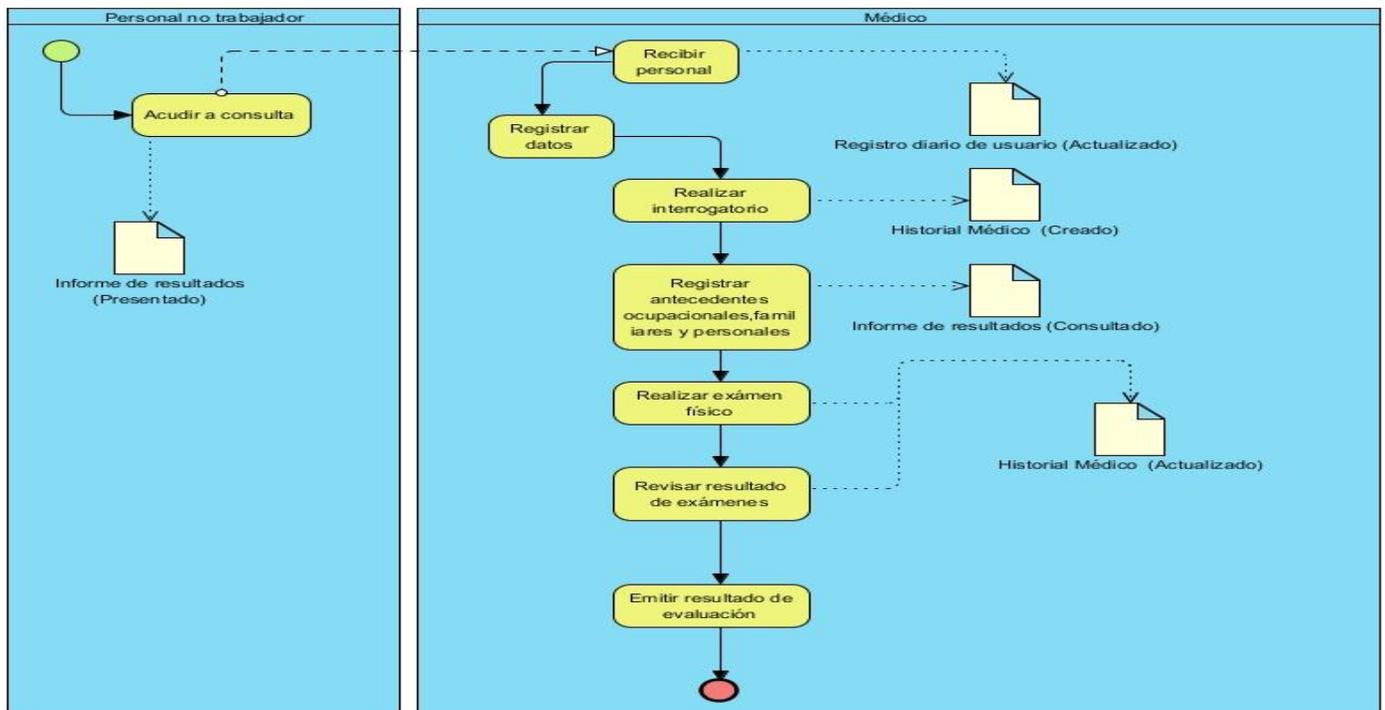


Figura 8. Diagrama de proceso de negocio Realizar chequeo pre empleo.

2.2. Modelo del negocio.

Un modelo de negocio, también conocido como diseño de negocio, es la planificación que realiza una empresa respecto a los ingresos y beneficios que intenta obtener. Forma parte del flujo de trabajo clave para lograr un desarrollo exitoso del servicio, ya que el mismo describe el curso de los procesos que serán objeto de automatización. En dicho modelo, se establecen las pautas a seguir para atraer clientes, definir ofertas de producto e implementar estrategias publicitarias, entre muchas otras cuestiones vinculadas a la configuración de los recursos de la compañía. Permite la buena comunicación entre los desarrolladores, los clientes y el usuario final. (33) (34)

Capítulo 2: Características del sistema

2.2.1. Actores del negocio.

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados. Cada actor del negocio debe ser identificado, se debe escribir una breve descripción que incluya sus responsabilidades y por qué interactúa con el negocio. (35)

Actor: Paciente

Descripción: Principal beneficiado de los procesos de negocio, pues recibe toda la atención clínica en el área Salud Ocupacional.

2.2.2. Trabajadores del negocio.

Es una abstracción de una persona (o grupo de personas), una máquina o un sistema automatizado que actúa en el negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores del negocio y manipulando entidades del negocio. Los trabajadores de negocio son roles y no posiciones organizacionales, ya que una persona puede desempeñar varios roles pero sólo tiene una posición en la organización. (36) (37)

Trabajadores: Médico, especialista de higiene y epidemiología, especialista general de cuadros.

Descripción del médico: Principal protagonista de los procesos de negocio de Salud Ocupacional, es el encargado de brindarle la atención al paciente, emite y actualiza la mayoría de los documentos clínicos que se generan en el área.

Descripción del especialista de higiene y epidemiología: Principal protagonista de los procesos de Salud Ocupacional, es el encargado de planificar los chequeos médicos a realizar a los trabajadores de servicio, emite y actualiza los documentos que se generan en el proceso.

Descripción de especialista general de cuadros: Principal protagonista de los procesos de Salud Ocupacional, es la encargada de planificar los chequeos médicos a realizar a los trabajadores de cuadro, emite y actualiza los documentos que se generan en el proceso.

Capítulo 2: Características del sistema

2.3. Propuesta de solución del sistema.

Para dar cumplimiento a la problemática planteada se propone una aplicación informática de Salud Ocupacional para los trabajadores de la UCI, basada en los procesos de gestión de información asociada a la planificación de los chequeos médicos y las consultas de salud ocupacional para los trabajadores de la institución, específicamente la planificación de los chequeos médicos realizados tanto a los trabajadores de servicio expuestos a riesgos, como a los cuadros de la universidad, así como la gestión de la información relacionada a las consultas de chequeo periódico y pre empleo.

La aplicación estará integrará a algunos módulos del HIS para garantizar el flujo de información requerido entre los mismos. Dentro de los procesos llevados a cabo en la planificación de chequeos médicos, tanto a los cuadros como a los trabajadores de servicio, es de vital importancia la informatización de la información referente a la evolución médica que se le realiza al paciente. Dicha evaluación es registrada en la historia clínica, que a su vez es creada en el módulo **Admisión**. Éste último se utiliza para la gestión de la misma, la hoja frontal recogerá los datos personales del paciente, incluyendo foto, nombre, apellidos, carnet de identidad, sexo, correo. Para realizar la atención a los trabajadores, los técnicos de registros y estadísticas de salud proceden a la asignación de citas mediante el módulo **Citas**. Éste permite asignar citas para consultas de primera, de control o interconsultas.

El módulo **Salud Ocupacional**, mediante las citas asignadas brinda la posibilidad de gestionar los horarios de atención a pacientes por los médicos de la universidad, la realización de los tipos de consultas mencionadas anteriormente, además de las episódicas. Permite la gestión de los riesgos asociados a cada trabajador, la asignación de los trabajadores a los planes de vigilancia ocupacional en dependencia de los riesgos asociados a estos, la aplicación de medidas preventivas y la realización de chequeos médicos de pre empleo y periódicos.

Para la realización de estos chequeos se emiten las solicitudes de análisis de laboratorio. El módulo **Laboratorio** se encarga de la configuración de los mismos, especificando las secciones a las que pertenecen. Garantiza la creación del examen y la forma en que se muestran los resultados.

Finalmente en el módulo **Visor de Historia Clínica** se pueden observar todos los datos de la misma. Permite visualizar en una historia clínica electrónica, toda la información del paciente que se genera en

Capítulo 2: Características del sistema

cada una de las consultas de salud ocupacional conjuntamente con la información del resto de los módulos.

La aplicación estará disponible para la especialista general de cuadro, el licenciado en higiene y epidemiología así como los especialistas autorizados en el hospital, que podrán conectarse a la misma a través del servidor habilitado, de acuerdo a los permisos y privilegios de acceso en cada caso. Los especialistas tendrían acceso a toda la información relacionada con la planificación de los chequeos médicos así como a las historias clínicas, por su parte los médicos a toda la información generada en las consultas de salud ocupacional realizada a los trabajadores y todo lo que estas conlleven.

El sistema posibilita el intercambio entre los profesionales de la medicina y los especialistas de salud ocupacional de la UCI, resultando una forma directa de comunicación y de intercambio de opinión especializada, brindándose un mejor diagnóstico al paciente, un control de la salud del mismo en su área laboral e información necesaria para futuros diagnósticos y decisiones a tomar respecto a su centro de trabajo en aras de proteger su salud.

2.4. Especificación de requerimientos de software.

La especificación de requerimientos de software a partir de las necesidades del negocio, describe los escenarios de los usuarios e identifica las restricciones del proyecto. Permite que el equipo de software examine el contexto de trabajo que será realizado, las necesidades específicas que el diseño y la construcción deben abordar, las prioridades que indican el orden en que se debe completar el trabajo, la información, funciones y comportamiento que tendrán un impacto profundo en el diseño resultante. Los requerimientos de software son clasificados en dos tipos, requerimientos funcionales y no funcionales.

Para llevar a cabo el desarrollo de un sistema que cumpla con los requerimientos establecidos por los clientes finales del software y que cumpla con las normas de calidad de forma concreta se realiza un proceso de descripción de requerimientos. Su principal tarea consiste en la generación de especificaciones correctas que describan con claridad, sin ambigüedades, en forma consistente y compacta, el comportamiento del sistema.

La captura de requisitos es de vital importancia debido a que:

Capítulo 2: Características del sistema

- Permite gestionar las necesidades del proyecto en forma estructurada.
- Mejora la capacidad de predecir cronogramas de proyecto proporcionando un punto de partida para controlar actividades específicas.
- Mejora la calidad del software pues si se cumple con todos los requisitos, el software poseerá lo que el cliente desea por lo tanto tendrá buena calidad.
- Evita rechazo de usuarios finales debido a que obliga a los usuarios a considerar sus requerimientos cuidadosamente.

2.4.1. Requerimientos funcionales.

Los requerimientos funcionales son declaraciones de los servicios que debe proporcionar el sistema, de la manera en que éste debe reaccionar a entradas particulares y de cómo se debe comportar en situaciones particulares. En algunos casos, los requerimientos funcionales de los sistemas también pueden declarar explícitamente lo que el sistema no debe hacer. Estos requerimientos dependen del tipo de software que se desarrolle, de los posibles usuarios del software y del enfoque general tomado por la organización al redactar requerimientos. Cuando se expresan como requerimientos del usuario, habitualmente se describen de una forma bastante abstracta, sin embargo, describen con detalle la función de éste, sus entradas y salidas, excepciones, entre otros. (38)

Después de realizado un análisis a fondo de todos los requerimientos funcionales del módulo existente en el HIS, se pudo concluir que muchos de ellos son similares a los pertenecientes a la aplicación a desarrollar, tanto en el nombre como en las funcionalidades a las que responden. Por tal motivo se realizó una homologación entre dichos requisitos, con el objetivo de fusionarlos para que fueran conformados así los requerimientos funcionales finales a desarrollar.

Las funcionalidades requeridas en los módulos mencionados están asociadas a los requisitos que se muestran en Anexos. (Consultar [Anexos](#)).

A continuación se mencionan los requerimientos funcionales desarrollados en la aplicación:

Tabla 1.Requisitos funcionales

No	Requisitos funcionales
RF1	Crear planificación de chequeos médicos a cuadros.

Capítulo 2: Características del sistema

RF2	Ver detalles de planificación de chequeos médicos a cuadros.
RF3	Buscar planificación de chequeos médicos a cuadros.
RF4	Modificar planificación de chequeos médicos a cuadros.
RF5	Eliminar planificación de chequeos médicos a cuadros.
RF6	Seleccionar cuadro de dirección.
RF7	Seleccionar médico.
RF8	Generar reporte de planificación de chequeos médicos.
RF9	Exportar reporte de planificación de chequeos médicos.

2.4.2. Requerimientos no funcionales.

Los requerimientos no funcionales del sistema son restricciones de los servicios o funciones ofrecidos por el sistema. Incluyen restricciones de tiempo, sobre el proceso de desarrollo y estándares. Estos requerimientos a menudo se aplican al sistema en su totalidad. Como su nombre sugiere, son aquellos requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas que proporciona el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, el tiempo de respuesta y la capacidad de almacenamiento. De forma alternativa, definen las restricciones del sistema como la capacidad de los dispositivos de entrada/salida y las representaciones de datos que se utilizan en las interfaces del sistema.

Dichos requerimientos no funcionales rara vez se asocian con características particulares del sistema, más bien, estos especifican o restringen las propiedades emergentes del sistema, por lo tanto, pueden especificar el rendimiento del sistema, la protección, la disponibilidad, y otras propiedades emergentes. (38)

➤ **Requerimientos de usabilidad**

El sistema será diseñado de manera fácil para que los usuarios adquieran las habilidades necesarias para dominarlo en un corto tiempo. La organización de la información facilita al usuario un buen entendimiento del medio. Éste será capaz de señalarle al usuario los errores cometidos de una forma clara y entendible.

Capítulo 2: Características del sistema

➤ **Requerimientos de seguridad**

Existirá un control a nivel de usuario, en correspondencia con las acciones a realizar será garantizado el acceso solo a los lugares permitidos. El personal autorizado para el cambio de contraseñas será el administrador del sistema ya que cuenta con los permisos para realizar cambios. Ninguna información que se haya ingresado en el medio será eliminada físicamente de la base de datos. Dicho sistema permitirá la recuperación de la información de la base de datos a partir de los respaldos o salvadas realizadas.

➤ **Requerimientos de rendimiento**

El sistema deberá ser rápido ante las solicitudes de los planificadores y en el procesamiento de la información. La eficiencia de la aplicación estará determinada en gran medida por el aprovechamiento de los recursos que se disponen en el modelo Cliente/Servidor, y la velocidad de las consultas a la base de datos. Se realizará la validación de los datos en el cliente y en el servidor de aquellas que por cuestiones de seguridad, o de acceso a los datos lo requieran, lográndose así un tiempo de respuesta más rápido, una mayor velocidad de procesamiento y un mayor aprovechamiento de los recursos.

➤ **Requerimientos de hardware**

Las estaciones de trabajo deben tener 1GBde Memoria de Acceso Aleatorio (RAM, por sus siglas en inglés) y un microprocesador Intel P4 a 3.0 GHz o superior, con sistema operativo Linux o Windows. La solución será conformada por servidores de alta capacidad de procesamiento y redundancia, que permitan garantizar movilidad y residencia de la información, además de aplicaciones bajo esquemas seguros y confiables. Estos servidores deberán tener sistema operativo Windows o Linux.

➤ **Requerimientos de software**

El sistema debe correr en sistemas operativos Windows o Linux, utilizando la plataforma JAVA (Java Virtual Machine, JBoss AS y PostgreSQL). El mismo deberá disponer de un navegador web, estos pueden ser Internet Explorer 8, Google Chrome y Mozilla Firefox 3.6 o versiones superiores.

Capítulo 2: Características del sistema

➤ **Requerimientos de diseño**

La capa de presentación contendrá todas las vistas y la lógica de la presentación. La capa del negocio mantendrá el estado de los procesos del negocio. A su vez la capa de acceso a datos contendrá las entidades y los objetos de acceso a datos correspondientes a las mismas.

➤ **Requerimientos de Interfaz**

Las ventanas del sistema contendrán los datos claros y bien estructurados posibilitando una vista agradable e intuitiva al usuario. La interfaz contará con menús desplegables que faciliten y aceleren su utilización. La entrada de datos incorrecta será detectada claramente e informada al usuario señalizando los datos incompletos. Se interactuará con varios módulos del HIS para realizar acciones que posibiliten realizar todas las acciones correspondientes.

2.5. Modelo de Casos de Uso del Sistema.

El Modelo de Casos de Uso del Sistema es un artefacto de Ingeniería de Software que describe el comportamiento del sistema desde el punto de vista del usuario. Permite establecer acuerdos entre los clientes y desarrolladores sobre los requisitos que debe cumplir el sistema. Dicho modelo está conformado por actores, casos de uso al igual que las relaciones establecidas entre ellos, representando gráficamente los procesos e interacción con los actores.

2.5.1. Definición de actores

2.5.1.1. Actores del Sistema.

Actor del sistema: Agente externo que realiza una acción sobre el sistema, acción esta que puede ser capturada como un guión que sea parte de un caso de uso. Es interesante observar que se llama actor a toda entidad externa que demanda funcionalidad del sistema, ya sea un ser humano o un sistema de software; por lo cual el término usuario puede ser un poco limitado. Normalmente representamos a los actores de un sistema por medio de la simple imagen de una figura humana de rayas. Pero dada la flexibilidad del UML es posible representarlo también como una clase estereotipada o bien, con una imagen provista según algún criterio artístico. (39)

Capítulo 2: Características del sistema

Tabla 2. Usuarios del Sistema.

Actor	Justificación
Médico.	Es un usuario con una especialidad determinada, participa en la planificación, enviando y solicitando información para llegar a un diagnóstico en conjunto con los demás usuarios (especialistas). Inserta diagnóstico de las consultas realizadas y emite reportes.
Especialista general de cuadros.	Planifica los chequeos médicos a los cuadros, envía notificaciones a los usuarios, da la orden de comenzar un chequeo y controla la información de todo este proceso.
Especialista de higiene y epidemiología.	Planifica los chequeos médicos a los trabajadores de servicio y los expuestos a riesgo, envía notificaciones a los usuarios, da la orden de comenzar un chequeo y controla la información de todo este proceso.

2.5.1.2. Vista global de actores

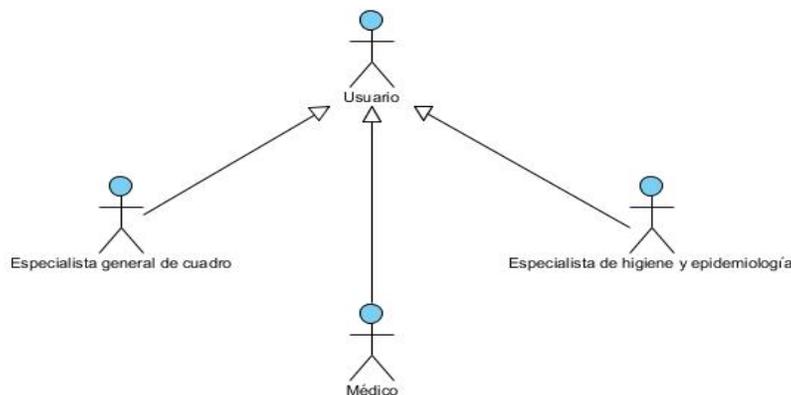


Figura 9. Actores del sistema.

2.5.1.3. Definición de Casos de Uso

Casos de Uso: Los casos de uso son una secuencia de transacciones que son desarrolladas por un sistema en respuesta a un evento que inicia un actor sobre el propio sistema. Los diagramas de casos de uso sirven para especificar la funcionalidad y el comportamiento de un sistema mediante su interacción

Capítulo 2: Características del sistema

con los usuarios y/o otros sistemas, o lo que es igual, un diagrama que muestra la relación entre los actores y los casos de uso en un sistema. Los diagramas de casos de uso se utilizan para ilustrar los requerimientos del sistema al mostrar cómo reacciona una respuesta a eventos que se producen en el mismo. (40)

2.5.2. Diagrama de Casos de Uso del Sistema

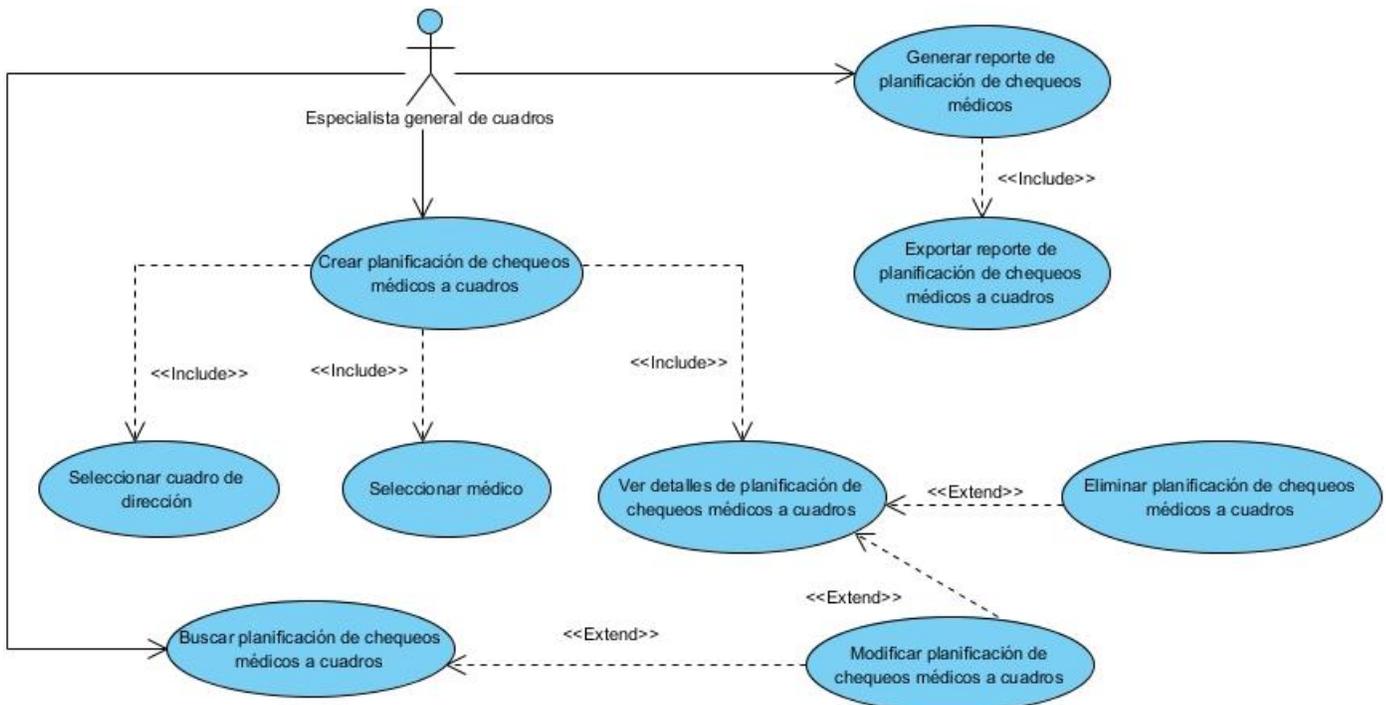


Figura 10. Diagrama de Casos de Uso del sistema.

2.5.3. Descripción textual de los casos de uso.

Tabla 3. Crear planificación de chequeos médicos a cuadros.

Objetivo	Crear planificación de chequeos médicos a cuadros.
Actores	Especialista general de cuadros
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona la opción de crear planificación de chequeos médicos a cuadros, el sistema brinda la opción de introducir el listado de los trabajadores a los cuales se les realizará el chequeo, el actor introduce dicho listado, el sistema crea la planificación de chequeos médicos a cuadros,

Capítulo 2: Características del sistema

	el caso de uso termina.	
Complejidad	Alta	
Prioridad	Crítica	
Precondiciones	El actor debe estar autenticado en el sistema.	
Postcondiciones	Se creó la planificación.	
Flujo de eventos		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Crear planificación de chequeos médicos.	
2.		<p>Brinda la posibilidad de Seleccionar el cuadro a planificar el cronograma de realización de chequeos. Ver CU Seleccionar cuadro de dirección.</p> <p>Seguidamente muestra los datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Datos generales del trabajador: <ul style="list-style-type: none"> • Foto. • Nombre. • Primer apellido. • Segundo apellido. • Carnet. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Datos laborales del trabajador: • Teléfono. • Correo electrónico. ➤ Datos de la planificación de chequeo médico: <ul style="list-style-type: none"> • Fecha de consulta. <p>Luego posibilita seleccionar el médico y asignar la fecha</p>

Capítulo 2: Características del sistema

		<p>de realización del chequeo médico. Ver CU Seleccionar médico.</p> <p>Y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aceptar la creación de la planificación de chequeos médicos. • Cancelar operación. Ver Sección 1: “Cancelar operación”.
3.	El actor introduce lo datos requeridos.	
4.	El actor accede a la opción aceptar.	
5.		Valida los datos. De existir datos incompletos, ver Sección 2: “Existen datos incompletos.”.
6.		Crea la planificación de chequeos médicos a cuadros.
7.		Muestra los datos de la planificación creada. Ver CU Ver detalles de planificación de chequeos médicos a cuadros.
8.		El caso de uso termina.
Flujos alternos		
Sección 1: “Cancelar operación”		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción Cancelar.	
2.		Regresa a la vista anterior.
3.		El caso de uso termina.
Sección 2: “Existen datos incompletos”		
	Actor	Sistema
1.		Muestra un indicador con los campos incompletos.

Capítulo 2: Características del sistema

2.		Regresa al paso 3 del Flujo básico.
3.		El caso de uso termina.
Relaciones	CU incluidos	Selecciona el cuadro a planificar. Ver CU Seleccionar cuadro de dirección. Selecciona el médico. Ver CU Seleccionar médico. Muestra los detalles de la planificación. Ver Cu Ver detalles de planificación de chequeos médicos.
	CU extendidos	No existe

Tabla 4. Buscar planificación de chequeos médicos a cuadros.

Objetivo	Buscar planificación de chequeos médicos a cuadros.	
Actores	Especialista general de cuadros	
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona la opción buscar planificación de chequeos médicos y accede a la opción buscar. El sistema muestra los criterios de búsqueda para obtener la planificación y brinda la posibilidad de modificarla o ver sus datos, el actor seleccionar la opción deseada. El caso de uso termina.	
Complejidad	Media	
Prioridad	Secundario	
Precondiciones	Para buscarla planificación de chequeos médicos, ésta debe haber sido creada.	
Postcondiciones	Se buscó la planificación.	
Flujo de eventos		
Flujo básico		
	Actor	Sistema

Capítulo 2: Características del sistema

1.	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona la opción buscar planificación de chequeos médicos a cuadros.	
2.		<p>Muestra la interfaz con los criterios de búsqueda para obtener dicha planificación.</p> <p>➤ Datos generales del trabajador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Foto. • Nombre. • Primer apellido. • Segundo apellido. • Carnet. <p>Posibilita además escoger un rango de fecha, desde y hasta.</p> <p>Y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aceptar la búsqueda o Cancelar la operación. Ver Sección 1: “Cancelar operación.”
3.	Introduce los datos.	
4.	Selecciona la opción Aceptar.	
5.		Valida los datos. Si existen datos incompletos, ver Sección 2: “Existen datos incompletos”.
6.		Muestra la planificación de chequeos médicos buscada.
7.		El caso de uso termina.
Flujos alternos		
Sección 1: “Cancelar operación”		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción Cancelar.	
2.		Regresa a la vista anterior.

Capítulo 2: Características del sistema

3.		El caso de uso termina.
Sección 2: "Existen datos incompletos"		
	Actor	Sistema
1.		Muestra un indicador con los campos incompletos.
2.		Regresa al paso 3 del Flujo básico .
3.		El caso de uso termina.
	Relaciones	CU incluidos
		CU extendidos
		No existe.
		<p>Modifica la planificación de chequeos médicos seleccionada. Ver CU Modificar planificación de chequeos médicos a cuadros.</p> <p>Muestra los datos de la planificación de chequeos médicos a cuadros seleccionada. Ver CU Ver planificación de chequeos médicos a cuadros.</p>

Tabla 3. Modificar planificación de chequeos médicos a cuadros.

Objetivo	Modificar planificación de chequeos médicos a cuadros.
Actores	Especialista general de cuadros

Capítulo 2: Características del sistema

Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona la planificación de chequeos médicos y accede a la opción modificar. El sistema muestra los datos de la planificación y brinda la posibilidad de cambiar los mismos introduciendo nuevos valores o seleccionando diferentes, el actor modifica los datos que desee, el sistema actualiza los valores de la planificación, el caso de uso termina.	
Complejidad	Media	
Prioridad	Secundario	
Precondiciones	Para modificar la planificación de chequeos médicos, ésta debe haber sido seleccionada.	
Postcondiciones	Se modificó la planificación.	
Flujo de eventos		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	El caso de uso inicia cuando el actor escoge la planificación y accede a la opción Modificar.	
2.		<p>Muestra la interfaz con la planificación seleccionada y los datos de la misma.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Datos generales del trabajador: <ul style="list-style-type: none"> • Foto. • Nombre. • Primer apellido. • Segundo apellido. • Carnet. ➤ Datos laborales del trabajador: <ul style="list-style-type: none"> • Teléfono. • Correo electrónico.

Capítulo 2: Características del sistema

		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Datos de la planificación de chequeo médico: <ul style="list-style-type: none"> • Fecha de consulta. <p>Y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aceptar las modificaciones. • Cancelar la operación. Ver Sección 1: “Cancelar operación.”
3.	Modifica los datos que necesita.	
4.	Selecciona la opción Aceptar.	
5.		Valida los datos. Si existen datos incompletos, ver Sección 2: “Existen datos incompletos.”. Si existen datos incorrectos, ver Sección 3: “Existen datos incorrectos.”
6.		Actualiza los datos de la planificación de chequeos médicos.
7.		El caso de uso termina.
Flujos alternos		
Sección 1: “Cancelar operación”		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción Cancelar.	
2.		Regresa a la vista anterior.
3.		El caso de uso termina.
Sección 2: “Existen datos incompletos”		
	Actor	Sistema
1.		Muestra un indicador con los

Capítulo 2: Características del sistema

		campos incompletos.
2.		Regresa al paso 3 del Flujo básico .
3.		El caso de uso termina.
Sección 3: “Existen datos incorrectos”		
	Actor	Sistema
1.		Muestra un indicador con los campos incorrectos.
2.		Regresa al paso 3 del Flujo básico .
3.		El caso de uso termina.
Relaciones		CU incluidos
		No existe.
Relaciones		CU extendidos
		No existe.

2.6. Conclusiones del capítulo.

A lo largo del desarrollo de este capítulo han quedado expuestos y especificados los requerimientos tanto funcionales como no funcionales del sistema, así como los actores que estarán presentes e intervendrán en el mismo. Por otra parte se detallaron los casos de uso principales que describen las funcionalidades previamente especificadas. El desarrollo de este flujo de trabajo y los artefactos que se obtuvieron a partir del mismo permiten dar comienzo al Flujo de Trabajo de Diseño, que requiere de mayor esfuerzo por parte del equipo de desarrollo para la construcción de la solución de software propuesta.

Capítulo 3: Análisis y diseño del sistema

Capítulo 3: Análisis y diseño del sistema

Este capítulo está enfocado en la traducción de los requerimientos, posee como objetivo representar una concepción más explícita del sistema que se propone realizar. Se describe a partir del análisis y diseño, qué va a contener y gestionar el módulo y cómo este va a realizar la gestión a partir de las herramientas propuestas. El diseño debe ser suficiente para que el sistema sea implementado sin ambigüedades. Para el análisis y diseño se tuvieron en cuenta los aspectos relacionados con los requerimientos, lenguajes de programación, componentes reutilizables, tecnologías de distribución y concurrencia. Además se profundiza sobre la arquitectura y los patrones a utilizar. Entre los artefactos obtenidos se encuentran: Modelo de Diseño en el cual se especifica la estructura y la definición de los elementos que este posee, los Diagramas de Clases y descripción de las clases del diseño.

3.1. Estrategia de integración.

La aplicación informática de Salud Ocupacional para los trabajadores de la UCI se va a integrar al Sistema de Información Hospitalaria (HIS) para la correcta utilización de los datos con los cuales se trabaja, así como para el acceso a la aplicación entre otras razones. Al hacer uso del servicio de autenticación, el sistema interactuará con la base de datos de usuarios del HIS; con el objetivo de utilizar módulos que son fundamentales en la realización de los procesos de planificación de chequeos médicos, así como en la realización de estos.

3.2. Modelo de Diseño

El Modelo de Diseño es un modelo de objetos que describe la realización física de los casos de uso centrándose en cómo los requisitos funcionales y no funcionales, junto con otras restricciones relacionadas con el entorno de implementación, tienen impacto en el sistema. Además describe las clases más importantes, su organización en paquetes y subsistemas, sirviendo como abstracción de la implementación y utilizándose como entrada fundamental de las actividades de implementación. Es representado por un sistema de diseño que denota el subsistema de nivel más alto del modelo. La utilización de otro subsistema es una forma de organización de este artefacto, en porciones más manejables. Los casos de uso son realizados por las clases del diseño y sus objetos mediante colaboraciones en el Modelo de Diseño, denotando la realización de casos de uso del diseño. (41)

Capítulo 3: Análisis y diseño del sistema

El diseño del sistema es un flujo de trabajo que se realiza al final de la fase de elaboración. Este mediante el modelo de diseño, permite describir la realización física de los casos de uso centrándose en el impacto que tienen en el sistema los requisitos funcionales, no funcionales y otras restricciones relacionadas con el entorno de implementación. En la realización de los Diagramas de Clases del Diseño se utiliza la extensión de UML para la utilización de estereotipos web. Esta extensión presenta como elementos más significativos tres clases UML.

Clases de la capa Presentación:

- **CP_<Nombre de la página>:** Son las páginas que van a funcionar como interfaz a los usuarios. Se construirán dinámicamente para ser visualizadas por los usuarios.
- **Form_<Nombre del formulario>:** Son los formularios que se utilizan para obtener los datos introducidos por el usuario en cada una de las actividades que se realiza durante el procesamiento de un documento.
- **SP_<Nombre de la página>:** Son las páginas servidoras que construyen a las páginas clientes y tienen toda la lógica de presentación. Invocan todos los métodos necesarios de la capa lógica a través de las clases de servicio.

El código servidor se encarga de construir o generar el resultado XHTML que conforma el código cliente (<<build>>), los formularios envían sus datos al código servidor para ser procesados los pedidos (<<submit>>), además forman parte del código cliente o resultado XHTML. Es por esto que la relación entre la clase empleada para el código cliente y la clase empleada para el formulario es de agregación. Entre las páginas clientes pueden existir vínculos (<<link>>) o re direccionamientos (<<redirect>>).

Es importante destacar que una página cliente es construida por una sola página servidora; esta a su vez, puede completar su funcionamiento incluyendo código existente en otra página de este mismo tipo, utilizando la relación de inclusión (<<include>>), que aunque no es propia de la extensión de UML, las herramientas de modelado la consideran para representar todas las relaciones existentes en el modelo.

(42)

3.3. Definición de elementos del diseño.

3.3.1. Patrones de arquitectura y diseño utilizados.

Capítulo 3: Análisis y diseño del sistema

Los patrones arquitectónicos, o patrones de arquitectura, son patrones de software que ofrecen soluciones a problemas de arquitectura de software en ingeniería de software. Especifican un conjunto predefinido de subsistemas con sus responsabilidades y una serie de recomendaciones para organizar los distintos componentes. Resuelven problemas arquitectónicos, adaptabilidad a requerimientos cambiantes, modularidad, acoplamiento, entre otros.

Un patrón de diseño nombra, abstrae e identifica los aspectos claves de una estructura de diseño común, que lo hace útil para la creación de un diseño orientado a objetos reutilizables. Dicho patrón es una solución estándar para un problema común de programación, una técnica para flexibilizar el código haciéndolo satisfacer ciertos criterios, una manera más práctica de describir la organización de un sistema. (42)

En la estructura de los diagramas de clases del diseño se manifiesta la aplicación de los patrones de diseño, así como las restricciones que establecen sobre la arquitectura definida. Existen muchos patrones de arquitectura ya predefinidos y que pueden ser útiles en diferentes sistemas, de acuerdo con sus características. Uno de los utilizados es el patrón Modelo Vista Controlador (MVC), el cual divide la aplicación en tres elementos fundamentales: la información que se manipula, la forma en que es presentada al usuario y la lógica de procesamiento del mismo, modelo, vista controlador respectivamente. Este patrón tiene como objetivo principal mejorar la reusabilidad y que las modificaciones en la vista impacten en menor medida en la lógica de negocio o de datos.

El sistema propuesto hace uso de este patrón en todas las funcionalidades al dividirse en vistas para que dichas funciones sean mostradas al usuario, las clases para recibir las peticiones y enviar las respuestas al mismo, así como el modelo para almacenar la información que se muestra al construir la vista de vuelta al usuario.

La Vista está desarrollada básicamente con JSF, usando como componentes Seam UI, la librería de componentes RichFaces y AJAX4JSF. Además, en el controlador se utiliza Facelets como motor de plantillas y Seam como framework de integración. En el modelo se utiliza Hibernate como herramienta de mapeo objeto relacional, que es la implementación de EJB y JPA. La integración de elementos existentes en la aplicación se logra mediante el framework JBoss Seam.

Capítulo 3: Análisis y diseño del sistema

Otro de los patrones empleados para el desarrollo de la aplicación y definidos previamente por la arquitectura del HIS son los Patrones Generales de Software para Asignar Responsabilidades (GRASP). Fueron utilizados con el objetivo de describir los principios fundamentales de diseño de objetos para la asignación de responsabilidades, estos son: Experto, Creador, Alta cohesión y Bajo acoplamiento. De forma general los dos primeros patrones se evidencian mediante la asignación a cada clase de las tareas o responsabilidades que estas realizan en dependencia de la información que contienen. Conservan el encapsulamiento y definen quién será el responsable de crear una instancia de una clase. Los patrones Alta cohesión y Bajo acoplamiento permiten la colaboración entre clases o elementos del diseño sin que se afecte su reutilización y entendimiento cuando se encuentren aislados.

De forma detallada se explica la utilización de cada patrón. Al separar las responsabilidades de las clases se utiliza el patrón Bajo acoplamiento. Éste se evidencia en la funcionalidad `asignarPlanificacion` en la cual se utiliza una clase para mostrar los detalles al paciente al cual se le realiza la planificación, otra clase para listarlos médicos de los cuales se escoge uno para planificar y otra para gestionar los horarios disponibles. Por su parte Alta cohesión se emplea mediante la colaboración de las clases para lograr un objetivo común. Se pone de manifiesto en la funcionalidad `asignarPlanificacion`, en la cual se utilizan varias clases para lograr planificar un examen a un paciente.

Seguidamente el Creador es utilizado en la clase `asignarPlanificacion` al crear una planificación a un paciente, ya que dicha clase es la que contiene la información necesaria del mismo. Finalmente el Experto se evidencia en la clase `Cita`, pues ésta es la que almacena toda la información relacionada con la planificación de un paciente.

La aplicación propuesta, utiliza clases del diseño que están agrupadas en páginas servidoras que están compuestas por componentes Facelets, RichFaces, JSF, Seam UI, así como código HTML. Todo este código será ejecutado en el servidor web, generando páginas clientes que pueden ser representadas por los navegadores web. Las páginas clientes están compuestas por código HTML, CSS y JavaScript. Son interpretadas por los navegadores web, presentándole al usuario la interfaz con la que puede interactuar con el sistema.

Los formularios HTML son una sección de un documento enmarcado entre etiquetas: “<”, “>” y que pueden contener elementos especiales llamados controles: casillas de verificación (checkboxes), radiobotones

Capítulo 3: Análisis y diseño del sistema

(radiobuttons), menús, entre otros, además de rótulos (labels) en esos controles. Los usuarios normalmente completan un formulario modificando sus controles (introduciendo texto, seleccionando objetos de un menú, etc.), y lo envían al servidor donde son procesados. Es una manera de obtener en el servidor información entrada por el usuario. Controladoras: las clases controladoras implementan la lógica del negocio que se está informatizando, generalmente cada una de estas se encarga de la implementación de un caso de uso o un proceso en dependencia de la complejidad de los mismos.

Seguidamente se explican algunas de las clases que han sido identificadas, describiéndose las responsabilidades que realizan las páginas servidoras que responden a la lógica de negocio. De esta manera, se tendrá una comprensión mayor del funcionamiento del sistema en desarrollo. En la estructura de los diagramas de clases del diseño también se pone de manifiesto la aplicación de los patrones de diseño, así como las restricciones que establecen sobre la arquitectura definida.

3.4. Diagramas de Clases del Diseño

El diagrama de clases es el diagrama principal para el análisis y diseño. Presenta las clases del sistema con sus relaciones. La definición de clase incluye definiciones para atributos y operaciones. El Modelo de Casos de Uso aporta información para establecer las clases, objetos, atributos y operaciones.

Los diagramas de clases del diseño exponen un conjunto de interfaces, colaboraciones y sus relaciones. Se utilizan para modelar la vista de diseño estática de un sistema. Estos son de gran importancia, ya que permiten visualizar, especificar y documentar modelos estructurales. Dichos diagramas forman parte de las realizaciones de casos de uso. (43)

Estos diagramas están estructurados según el patrón MVC, el cual permite la separación en capas de los objetos que componen el diseño del sistema: vistas, controladores y modelos. Los modelos se encargan de mantener el estado de los datos de la aplicación, responden a consultas y notifican a las vistas sobre los cambios en su estado actual. Las vistas muestran y actualizan los modelos y le envían las acciones realizadas por el usuario a los controladores. Estos últimos por su parte, definen el comportamiento de la aplicación y traduce las acciones del usuario a actualizaciones de los modelos, selecciona las vistas para la respuesta, una para cada responsabilidad. En los diagramas, el conjunto de clases clientes, servidoras

Capítulo 3: Análisis y diseño del sistema

y formularios se identifican con las vistas, las clases entidades representan los modelos y las clases controladoras a los controladores.

Para realizar los diagramas de clase del diseño, fue utilizada la extensión de UML, ya que posibilita el empleo de los estereotipos web necesarios. Las vistas contienen a los formularios, encargados de hacer las peticiones al servidor.

A continuación se presentan los principales diagramas de clase del diseño. Consultar [Anexos](#) para observar el resto de estos.

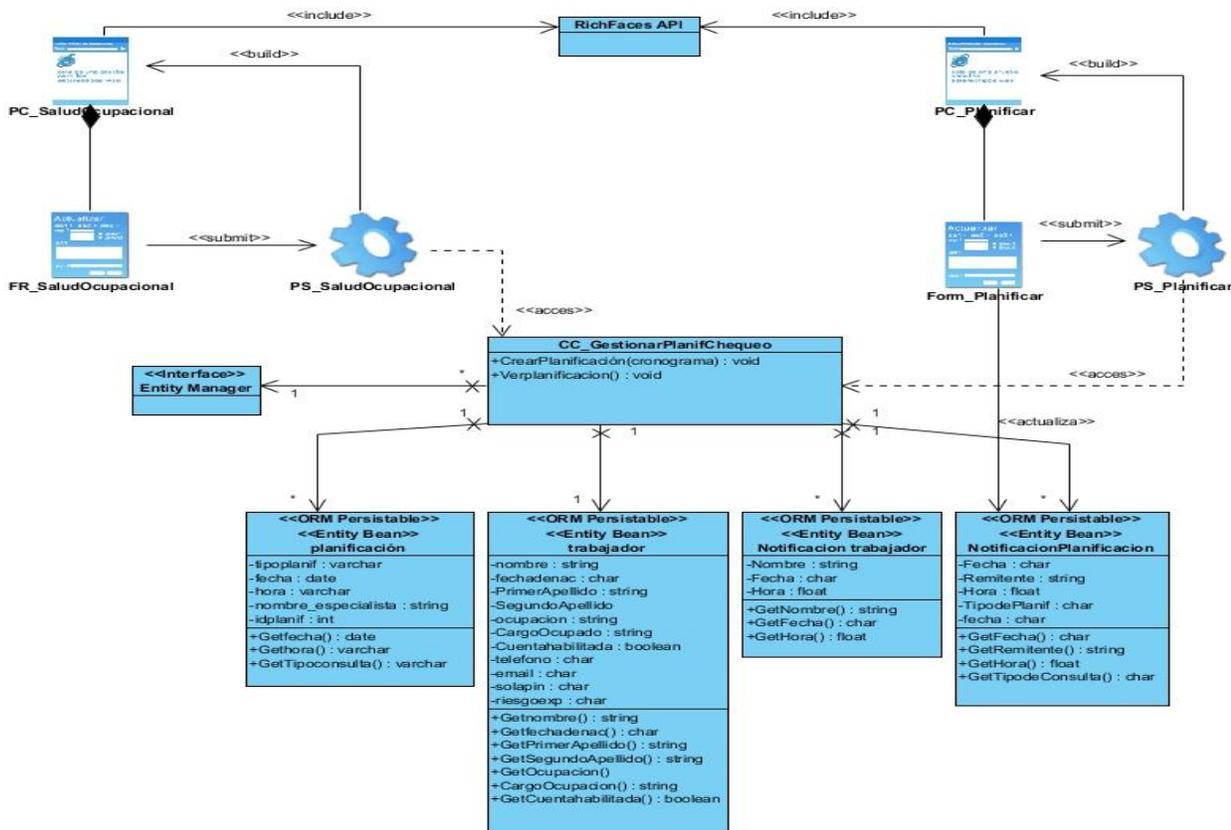


Figura 11.DCD_Crear planificación de chequeos médicos.

Capítulo 3: Análisis y diseño del sistema

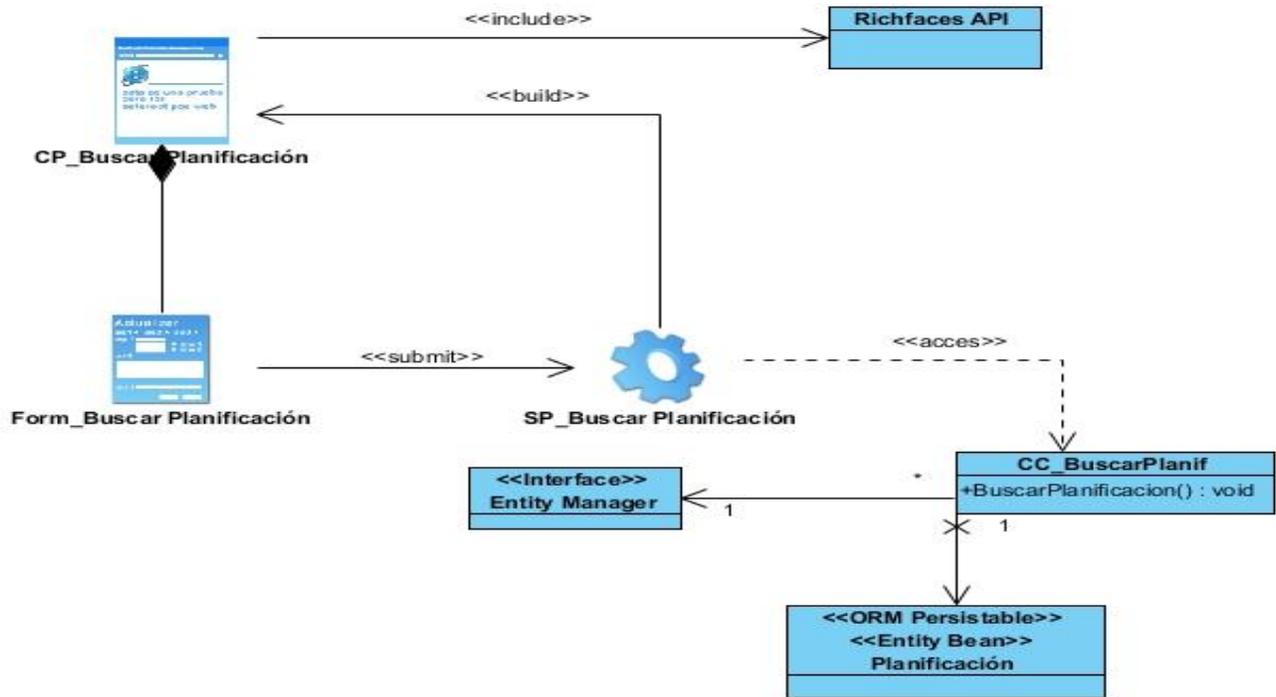


Figura 12.DCD_Buscar planificación de chequeos médicos.

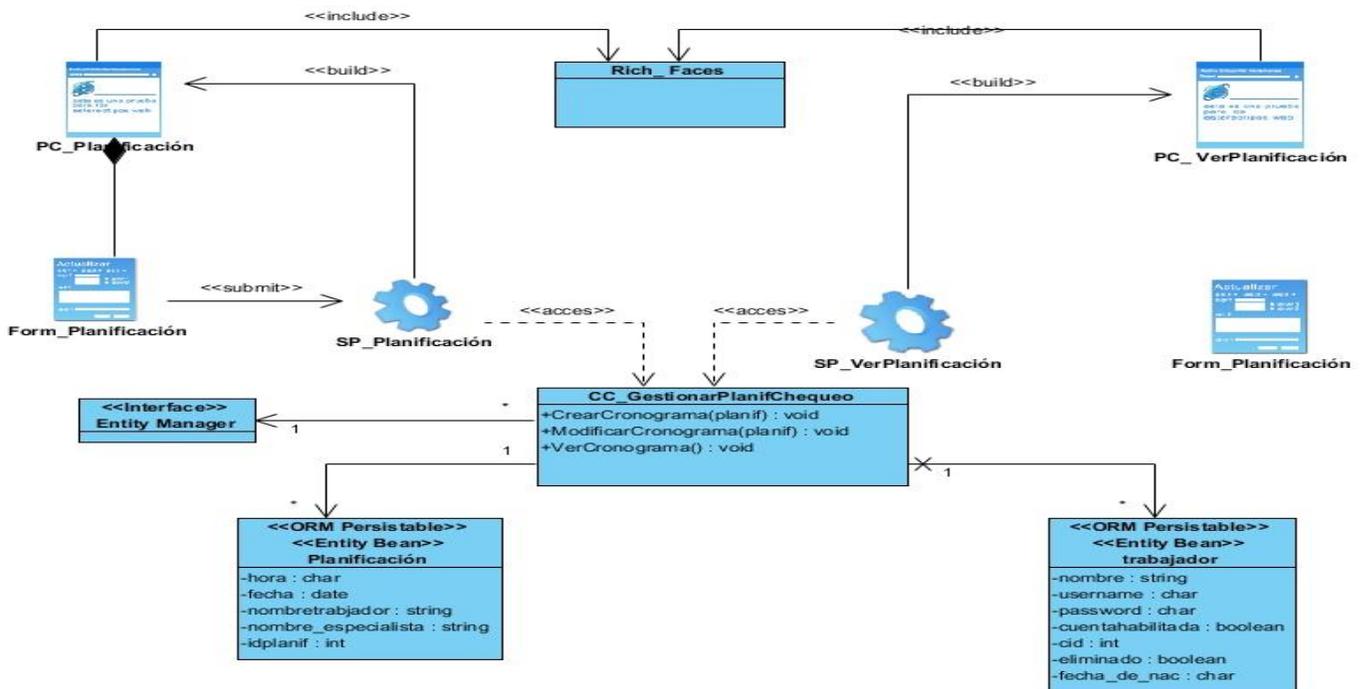


Figura 13.DCD_Modificar planificación de chequeos médicos.

Capítulo 3: Análisis y diseño del sistema

3.5. Descripción de Clases del Diseño

A continuación serán descritas las principales clases identificadas. Se hará la descripción de algunas de las responsabilidades que asumirán las páginas servidoras que responden a la lógica del negocio lo cual propicia una comprensión mayor del funcionamiento que tendrá el sistema en desarrollo.

3.5.1. Descripción de páginas clientes.

Tabla 5. Descripción página cliente PC_Crear planificación de chequeos médicos a cuadros.

Nombre: PC_Crear planificación de chequeos médicos a cuadros.
Tipo de Clase: Página Cliente.
Descripción General: Página web que se ejecuta del lado del cliente, le permite al especialista la planificación de chequeos médicos. Muestra la interfaz donde se puede realizar la planificación para los trabajadores.

Tabla 6. Descripción página cliente PC_Buscar planificación de chequeos médicos a cuadros.

Nombre: PC_Buscar planificación de chequeos médicos a cuadros.
Tipo de Clase: Página Cliente.
Descripción General: Página web que se ejecuta del lado del cliente, le permite al especialista asignar los exámenes asociados a un riesgo específico.

Tabla 7. Descripción página cliente PC_Modificar planificación de chequeos médicos a cuadros.

Nombre: PC_Modificar planificación de chequeos médicos a cuadros.
Tipo de Clase: Página Cliente.
Descripción General: Página web que se ejecuta del lado del cliente, le permite al especialista la modificación de la planificación ya creada.

3.5.2. Descripción de páginas servidoras.

Tabla 8. Descripción página servidora PS_Crear planificación de chequeos médicos a cuadros.

Nombre: PS_Crear planificación de chequeos médicos a cuadros.
Tipo de Clase: Página Servidora

Capítulo 3: Análisis y diseño del sistema

Descripción General: La clase PS_ Crear planificación de chequeos médicos a cuadros.es una página que se ejecuta del lado del servidor en la Capa de Presentación. Recibe y valida los datos que se envían desde la página cliente PC_Crear planificación de chequeos médicos a cuadros. Codifica la información y construye las estructuras que serán enviadas a la capa de negocio. Se invoca al método del negocio para el registro de los nuevos datos, una vez concluida la ejecución de sus responsabilidades.

Tabla 9. Descripción página servidora PS_Buscar planificación de chequeos médicos a cuadros.

Nombre: PS_ Buscar planificación de chequeos médicos a cuadros.
Tipo de Clase: Página Servidora
Descripción General: La clase PS_ Buscar planificación de chequeos médicos a cuadros.es una página que se ejecuta del lado del servidor en la capa de presentación. Recibe y valida los datos que se envían desde la página cliente PC_Buscar planificación de chequeos médicos a cuadros. Codifica la información y construye las estructuras que serán enviadas a la capa de negocio. Se invoca al método del negocio para el registro de los nuevos datos, una vez concluida la ejecución de sus responsabilidades.

Tabla 10. Descripción página servidora PS_Modificar planificación de chequeos médicos a cuadros.

Nombre: PS_ Modificar planificación de chequeos médicos a cuadros.
Tipo de Clase: Página Servidora
Descripción General: La clase PS_Modificar planificación de chequeos médicos a cuadros es una página que se ejecuta del lado del servidor en la Capa de Presentación. Recibe y valida los datos que se envían desde la página cliente PC_ Modificar planificación de chequeos médicos a cuadros. Codifica la información y construye las estructuras que serán enviadas a la capa de negocio. Se invoca al método del negocio para el registro de los nuevos datos, una vez concluida la ejecución de sus responsabilidades.

Capítulo 3: Análisis y diseño del sistema

3.5.3. Entidades

Nombre: trabajador	
Tipo: entidad	
Atributo	Tipo
Nombre	String
CI	Varchar
Primer apellido	Varchar
Segundo apellido	Varchar
Teléfono	Varchar
Correo electrónico	Varchar

Nombre: planificación	
Tipo: entidad	
Atributo	Tipo
Tipo planif.	Varchar
Fecha	Date
Hora	Date
Nombre especialista	Varchar

3.5.4. Descripción de la clase del negocio.

A continuación se explican las principales clases identificadas para su futura implementación. De igual modo son descritas algunas de las responsabilidades que realizarán las páginas servidoras que responden a la lógica del negocio. De esta manera se alcanzará una mejor comprensión del funcionamiento que tendrá el sistema en desarrollo.

Nombre: Gestionar planificación de chequeos médicos.	
Tipo de clase: Controladora	
Atributo	Tipo
Hora	Varchar
Fecha	Date
Id especialista	integer
tipo de planificación	Varchar
Para cada responsabilidad	
Nombre:	Crear Planificación(fecha, hora, tipo planif)
Descripción:	En este método se planifican los chequeos médicos con su fecha, hora, trabajadores y tipo de planificación.
Nombre:	Buscar Planificación()

Capítulo 3: Análisis y diseño del sistema

Descripción:	Este método permite a los usuarios buscar los chequeos planificados para realizar consulta.
Nombre:	Modificar Planificación de Chequeos ().
Descripción:	Este método permite realizar cambios en la planificación.
Nombre:	Ver Planificación de Chequeos ().
Descripción:	Este método permite ver las planificaciones existentes.

3.6. Diagramas de Interacción

Un diagrama de interacción destaca la ordenación temporal de los mensajes. Estos diagramas son muy útiles para visualizar, especificar, construir y documentar la dinámica entre dos objetos. Hay dos tipos de diagrama de interacción: Diagramas de Secuencia y Diagramas de Colaboración. Los diagramas de secuencia muestran la forma en que un grupo de objetos se comunican (interactúan) entre sí a lo largo del tiempo. Un diagrama de secuencia consta de objetos, mensajes entre estos objetos y una línea de vida del objeto representada por una línea vertical. (44)

A continuación solo serán presentados los principales diagramas, los mismos se refieren a la creación, modificación y búsqueda de la planificación de chequeos médicos a cuadros. Consultar [Anexos](#) para observar los otros.

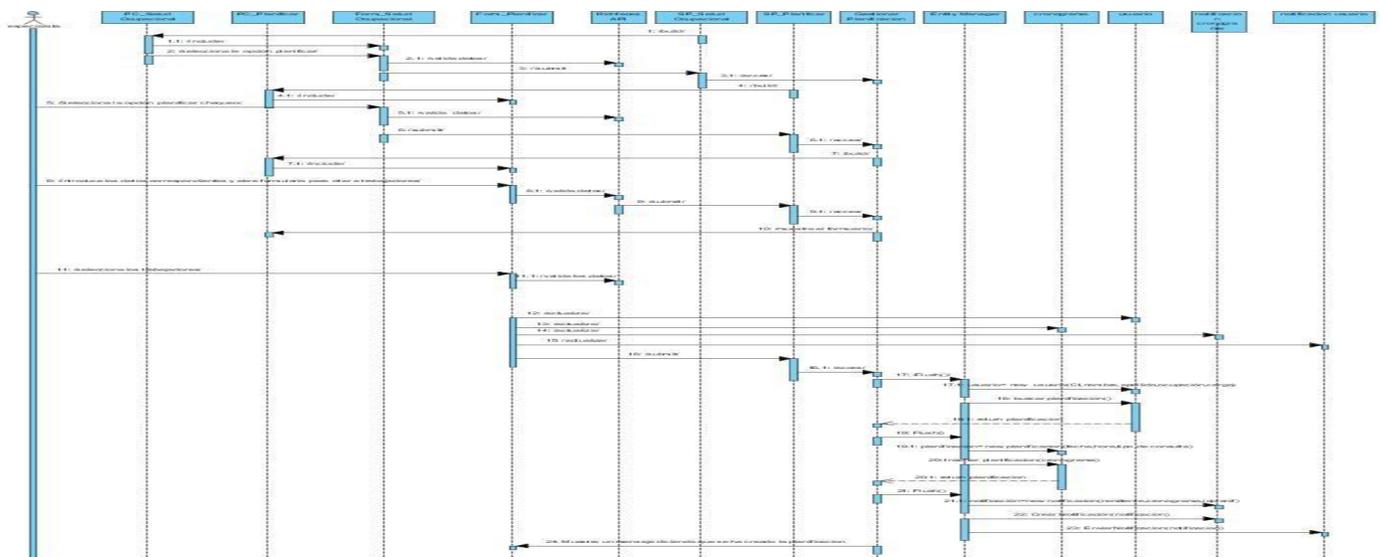


Figura 14.SD_Crear planificación de chequeos médicos a cuadros.

Capítulo 3: Análisis y diseño del sistema

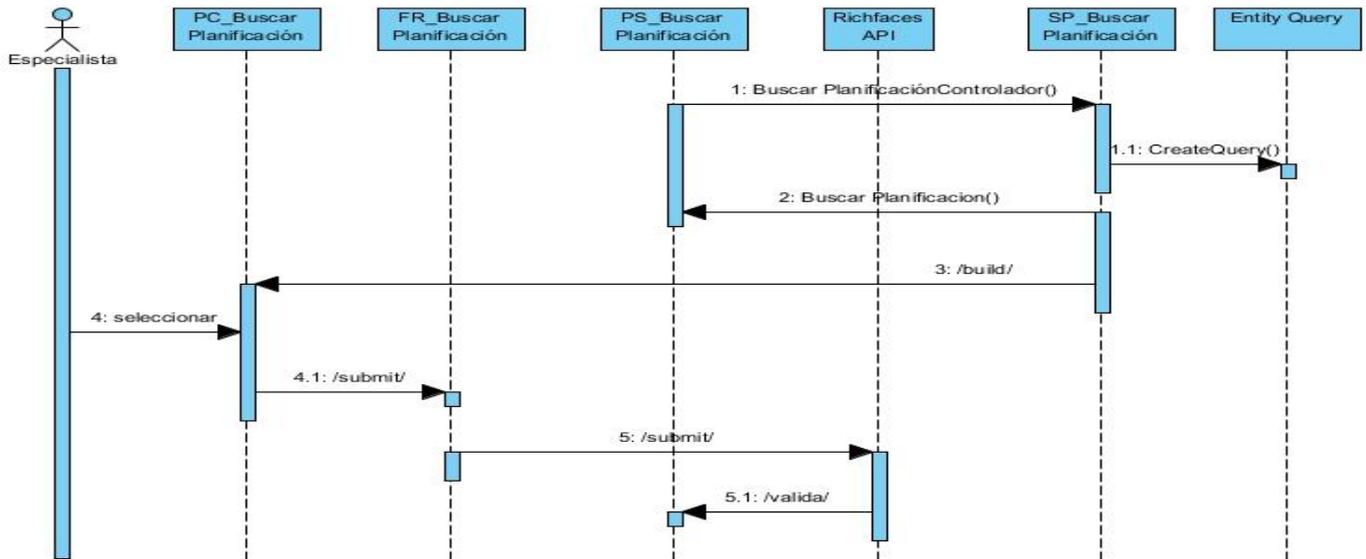


Figura 15.SD_Buscar planificación de chequeos médicos a cuadros.

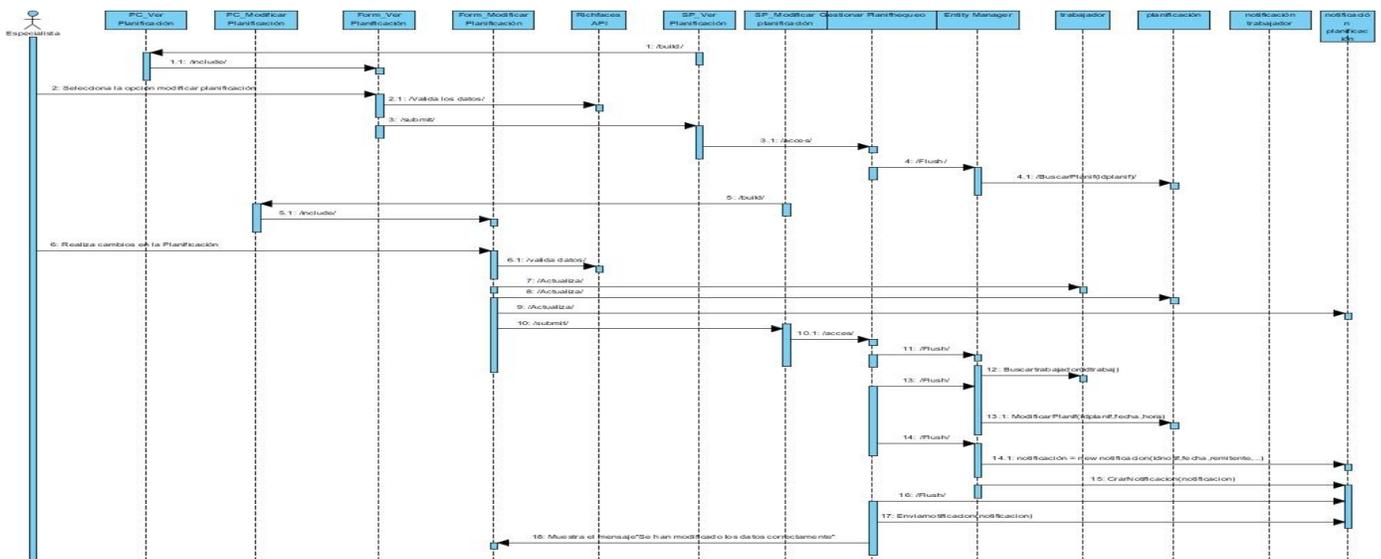


Figura 16.SD_Modificar planificación de chequeos médicos a cuadros.

3.7. Conclusiones del capítulo.

En la confección de este capítulo se profundizó en el estudio de la arquitectura para el desarrollo de la aplicación informática de salud ocupacional: la arquitectura basada en el patrón Modelo-Vista-Controlador, definido por el Sistema de Información Hospitalaria (HIS). Se realizaron los diagramas de clases del análisis y los de interacción, que facilitaron una primera aproximación al modelo del diseño, lo que ayudó

Capítulo 3: Análisis y diseño del sistema

definir las clases más significativas del mismo, con sus atributos y métodos, permitiendo al implementador un mejor entendimiento del diseño del sistema.

Capítulo 4: Implementación.

El presente capítulo constituye la secuencia lógica del diseño del sistema, a través del mismo se implementan las clases y subsistemas obtenidos en el flujo de trabajo anterior en términos de componentes, se obtiene el diagrama de componentes correspondiente a la aplicación en cuestión. Este consiste en una visión general de lo que tiene que ser implementado en cada iteración, con los componentes y subsistemas a implementar durante esa iteración, así como los resultados de software que se han de obtener y el testeo³ que se han de realizar sobre ellos.

El modelo de implementación de la aplicación informática de salud ocupacional, expone una organización en capas, jerarquías de paquetes y subsistemas de implementación. Los mismos contienen componentes y sus relaciones y divide el sistema en partes más manejables. Esto posibilita la reutilización, que se pueda implementar por separado y disminuye el impacto que pueda traer consigo un cambio.

4.1. Modelo de Datos

Un modelo de datos es la combinación de una colección de estructuras de datos, operadores o reglas de inferencia y de reglas de integridad, las cuales definen un conjunto de estados consistentes. El cual puede ser usado como una herramienta para especificar los tipos de datos y la organización de los mismos. Además para la manipulación de consultas y datos, así mismo es el elemento clave en el diseño de la arquitectura de un manejador de BD.

Un modelo de datos es una combinación de tres componentes (45):

- Una colección de estructuras de datos (los bloques constructores de cualquier base de datos que conforman el modelo).

³**Testeo (Software testing, prueba del software):** Es el proceso empleado para identificar la completitud, seguridad y calidad en el desarrollo de un software para computadoras. Es una investigación técnica que intenta revelar información de calidad acerca del producto de software con respecto al contexto en donde operará. Constituye uno de los pasos más complejos e importantes en el desarrollo de software. La prueba de un software se relaciona a atributos como la fiabilidad, eficiencia, portabilidad, escalabilidad, mantenibilidad, compatibilidad, usabilidad y capacidad del mismo.

Capítulo 4: Implementación

- Una colección de operadores o reglas de inferencia, los cuales pueden ser aplicados a cualquier instancia de los tipos de datos listados en el componente anterior, para consultar o derivar datos de cualquier parte de estas estructuras en cualquier combinación deseada.
- Una colección de reglas generales de integridad, las cuales explícita o implícitamente definen un conjunto de estados consistentes --estas reglas algunas veces son expresadas como reglas de insertar-actualizar-borrar.

4.2. Diagrama del Modelo de Datos.

En el proceso y construcción de todo sistema informático, el diseño de la base de datos ocupa un lugar importante, definiéndose como un proceso relativamente independiente dentro del diseño del sistema y compuesto por una serie de etapas. Una de esas etapas es la creación del Modelo Entidad Relación, definiéndose de la siguiente manera: puede ser usado como una base para una vista unificada de los datos, adoptando el enfoque más natural del mundo real que consiste en entidades e interrelaciones. Este modelo está basado en una percepción del mundo real que consta de un conjunto de objetos básicos llamados entidades con sus atributos y de las interrelaciones que existen entre estos objetos.

4.2.1. Modelo de datos.

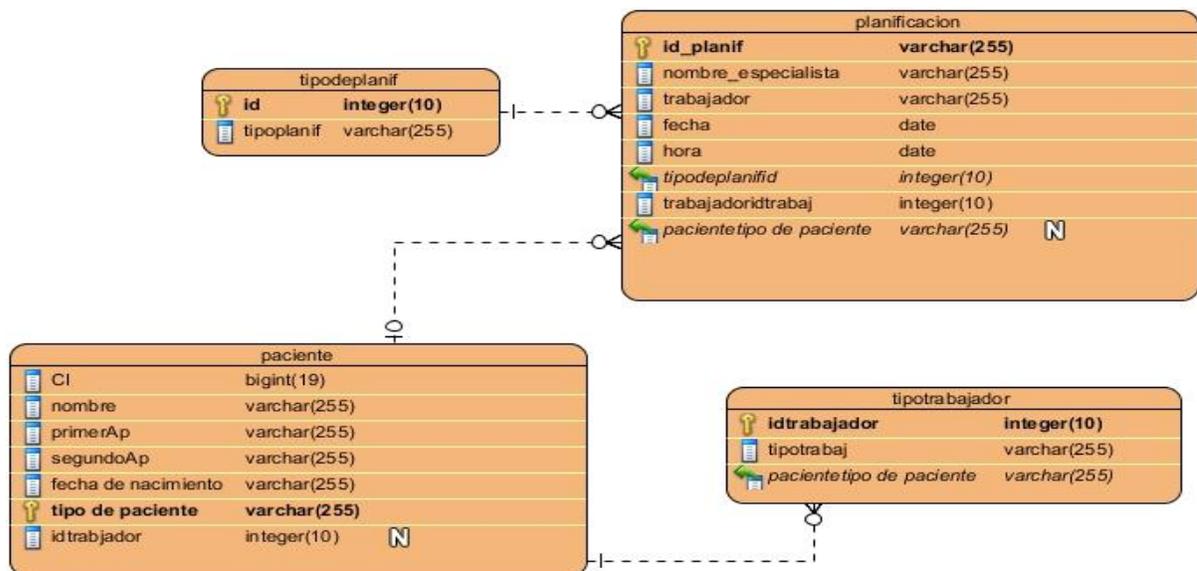


Figura 17. Diagrama de Modelo de datos

Capítulo 4: Implementación

4.3. Descripción de las tablas.

Nombre: Planificación		
Descripción: Esta tabla almacena toda la información necesaria de las planificaciones a desarrollar.		
Atributo	Tipo	Descripción
Fecha	Date	Guarda la fecha de la consulta o chequeo.
Hora	Date	Guarda la hora de la consulta
id_planif.	Varchar	En este atributo se guarda el identificador de la reunión.
Cronograma	Date	Se guarda los datos de la planificación.
nombre_especialista	Varchar	Se guarda el nombre del especialista que hace la planificación.
tipo_planif.	Varchar	Indica si la planificación es para servicio o para cuadros.
trabajador_idtrabaj	Varchar	Se guarda el identificador de los trabajadores.

Nombre: Trabajador		
Descripción: Esta tabla almacena la información necesaria de los trabajadores a los que se les hará la planificación.		
Atributo	Tipo	Descripción
Nombre	Varchar	Se guarda el nombre del trabajador.
primerAp	Varchar	Se guarda el primer apellido.
segundoAp	Varchar	Se guarda el segundo apellido.
teléfono	Varchar	Se guarda el teléfono.
tiempo_servicio	Integer	Se guarda el tiempo que haya brindado el servicio.
Correo	Varchar	Se guarda el usuario de correo del trabajador.
tipotrabajador_ idtrabajador	Varchar	Indica si el trabajador es de servicio o cuadro.
Nombre : Notificación_planificación		
Descripción: Esta tabla almacena todas las notificaciones de la planificación.		
Atributos	Tipo	Descripción
id_notificación	Varchar	Se guarda el identificador de la notificación de la planificación.

Capítulo 4: Implementación

remitente	Varchar	Se guarda el usuario que almacena la notificación.
Fecha	date	Se guarda la fecha en que fue creada la notificación.
Eliminado	Boolean	Este atributo indica si la notificación es visible para el sistema.

Nombre: Notificación_trabajador		
Descripción: Esta tabla almacena todas las notificaciones de los trabajadores que asistieron a consulta.		
Atributo	Tipo	Descripción
id_notif_trabaj	Serial	En este atributo se almacena el identificador de la notificación de los trabajadores.
id_trabaj	Integer	En este atributo se almacena el identificador del trabajador perteneciente a determinada planificación.
id_notificación	Integer	En este atributo se almacena el identificador de la notificación perteneciente a la planificación que este programada el trabajador.
Leída	Boolean	Este atributo indica si la notificación fue leída por el usuario.
Eliminado	Boolean	Este atributo indica si la notificación es visible para el sistema.

4.4. Diagrama de despliegue

El despliegue es la etapa del desarrollo que describe la configuración del sistema para su ejecución en un ambiente del mundo real. Para el despliegue se deben tomar decisiones sobre los parámetros de la configuración, funcionamiento, asignación de recursos, distribución y concurrencia.

Los Diagramas de Despliegue muestran las relaciones físicas de los distintos nodos que componen un sistema y el reparto de los componentes sobre dichos nodos. La vista de despliegue representa la disposición de las instancias de componentes de ejecución en instancias de nodos conectados por enlaces de comunicación. Un nodo es un recurso de ejecución tal como un computador, un dispositivo o memoria. (46)

4.4.1. Diagrama de despliegue

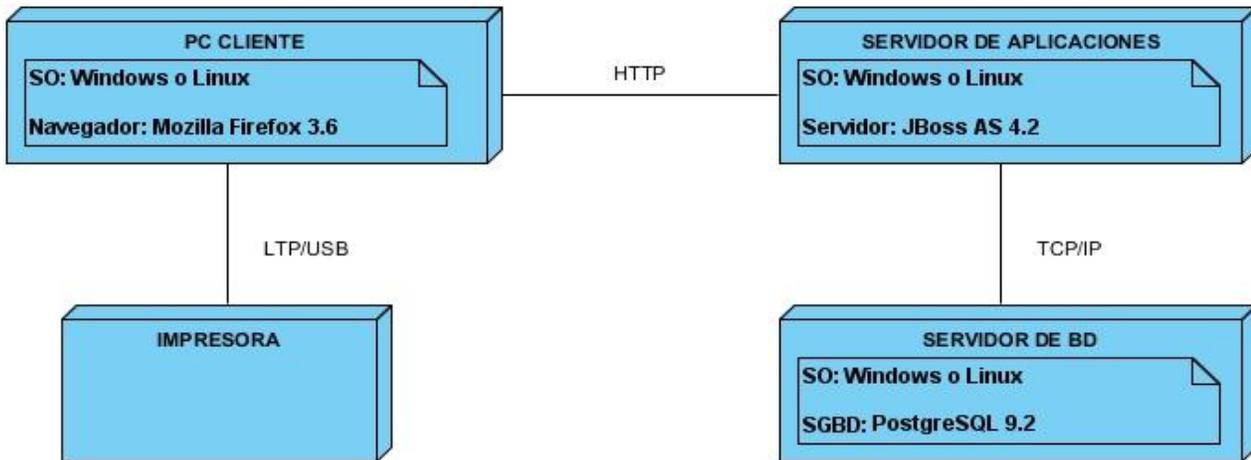


Figura 18. Diagrama de despliegue

PC Cliente: en la que el usuario hará uso de las distintas funcionalidades ofrecidas, accediendo a la impresora a través del puerto USB para imprimir los reportes y al Servidor Web, mediante el protocolo HTTP.

Sistema Operativo: Windows o Linux

Navegador: Mozilla Firefox 3.6

Servidor Web: en el que se encontrará la aplicación informática de salud ocupacional, comunicándose mediante la familia de protocolos TCP/IP con el Servidor de Bases de Datos.

Sistema Operativo: Linux o Windows

Servidor: JBoss AS 4.2

Servidor de Bases de Datos: donde se encontrará almacenada la bases de datos del sistema.

Sistema Operativo: Linux o Windows

Servidor: PostgreSQL 9.2

4.5. Diagrama de componentes

Los diagramas de componentes permiten visualizar con más facilidad la estructura general del sistema y el comportamiento del servicio que estos componentes proporcionan y utilizan a través de las interfaces. Normalmente un mismo componente se puede implementar por más de una clase, por lo que la representación de un componente abarca una gran parte del sistema.

Un componente es una parte física de un sistema (modulo, base de datos, programa ejecutable, etc.). Se puede decir que un componente es la materialización de una o más clases, porque una abstracción con atributos y métodos pueden ser implementados en los componentes. (47)

4.5.1. Diagrama de Paquetes

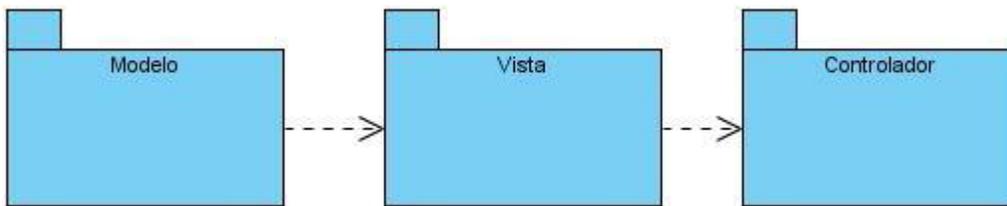
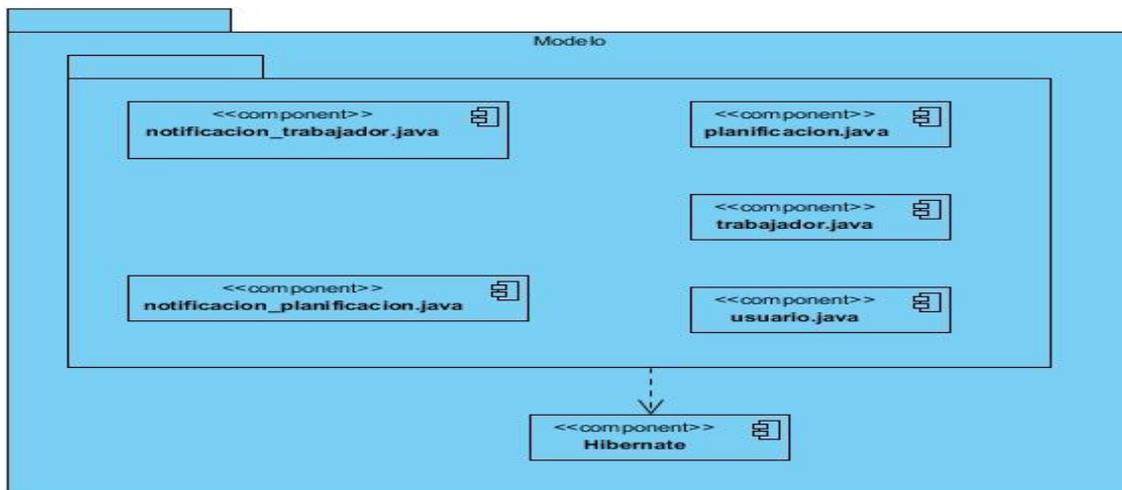


Figura 19. Diagrama de paquetes

4.5.2. Diagrama de paquete de componente



Capítulo 4: Implementación

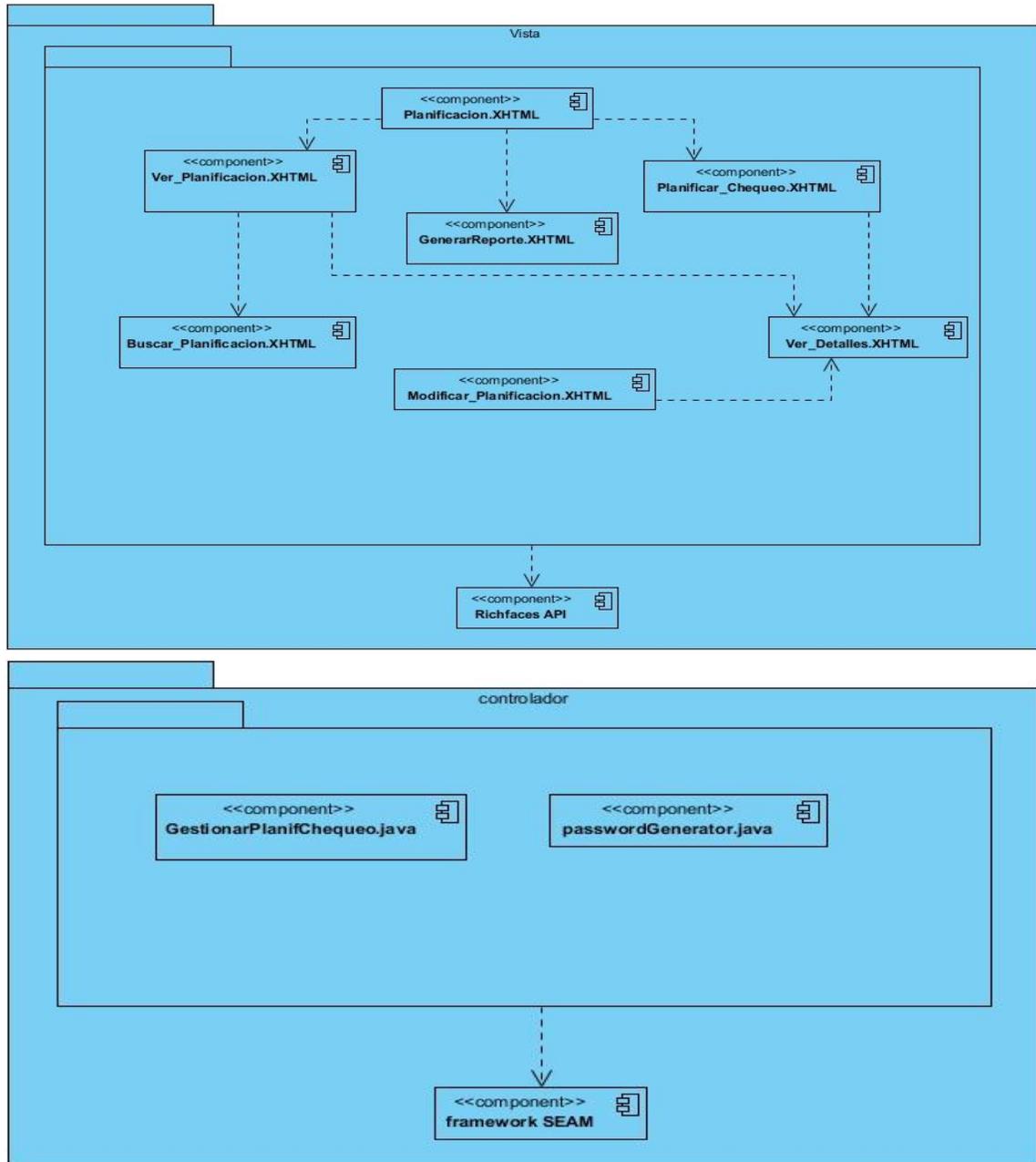


Figura 20. Diagrama de paquete de componentes

Capítulo 4: Implementación

4.6. Tratamiento de excepciones.

Una excepción es un evento que ocurre durante la ejecución de un programa y que interrumpe el flujo normal de sus instrucciones. Muchas clases de errores pueden generar excepciones desde problemas de hardware, como la avería de un disco duro, a los simples errores de programación, como tratar de acceder a un elemento de un arreglo fuera de sus límites.

Tipo de excepciones:

Existen varios tipos fundamentales de excepciones (48):

- *Error*: Excepciones que indican problemas muy graves, que suelen ser no recuperables y no deben casi nunca ser capturadas.
- *Exception*: Excepciones no definitivas, pero que se detectan fuera del tiempo de ejecución.
- *RuntimeException*: Excepciones que se dan durante la ejecución del programa.

El tratamiento de excepciones es un paso primordial para obtener un sistema óptimo, puesto que garantiza la integridad y confidencialidad de la información que se maneja en él. Para minimizar estos errores, se trabajó con el lenguaje de programación JavaScript, pues mediante el mismo se le informa al usuario muchos de los errores ocurridos del lado del cliente. También se realizaron validaciones de los datos del lado del servidor. (48)

En esta aplicación serán emitidos los mensajes de errores en el momento en que el usuario cometa alguna equivocación, tales como: que no llene todos los campos, que introduzca los datos erróneamente, entre otros. Se identifican cada uno de los puntos en los que puede darse el error, los mismos son capturados y gestionados a través de un archivo de configuración, en el cual se definen cada uno de los posibles errores y como deben ser mostrados los mismos de manera entendible para el usuario, además este manejo de errores se realiza en dependencia del tipo de error lanzado.

4.7. Seguridad

La Seguridad Informática sirve para la protección de la información, en contra de amenazas o peligros, para evitar daños y para minimizar riesgos, relacionados con ella. Se refiere a las características y

Capítulo 4: Implementación

condiciones de sistemas de procesamiento de datos y su almacenamiento, para garantizar su confidencialidad, integridad y disponibilidad.

Garantizar condiciones y características de datos e información (49):

- *Confidencialidad*: Acceso controlado y autenticado.
- *Integridad*: datos completos y no modificados.
- *Disponibilidad*: información siempre disponible.

Para analizar la seguridad de un sistema se debe pensar en la forma en que el mismo pudiera sufrir determinada pérdida o daño, para lo cual es necesario identificar las debilidades del sistema. En el caso de la aplicación en cuestión, la seguridad es llevada a cabo por el proyecto Alas HIS. Se definieron diferentes tipos de seguridad: acceso al sistema, registro de trazas, administración de seguridad (vista lógica y vista física) y configuración de funcionalidades.

- *Acceso al sistema*: Se definieron diferentes roles que permiten un nivel de acceso distinto para cada uno de ellos, los cuales podrán entrar a los diferentes módulos y podrán usar las funcionalidades de acuerdo a los permisos de su rol, realizando todo esto a través de un usuario y contraseña. El sistema permite: cerrar sesión y salir del módulo.
- *Registro de trazas*: Cuando el usuario realiza una acción sobre el sistema, que puede ser: inicio o cierre de sesión, acceso al módulo, modificación a un atributo de una entidad o cualquier otra operación sobre el sistema, este registra una traza en la base de datos.
- *Administración de seguridad*: El sistema brinda la posibilidad de asignar o denegar permiso a los diferentes roles y usuarios, en los módulos y funcionalidades dentro de estos y también, la eliminación de roles y usuarios de las listas de los que se le negó o permitió algún permiso. Todos estos permisos son registrados por el sistema.
- *Configuración de funcionalidades*: Los usuarios del sistema pueden adicionar o eliminar las diferentes funcionalidades y categorías de un módulo en específico. (50)

Capítulo 4: Implementación

4.8. Estrategias de codificación. Estándares y estilos a utilizar.

Un estándar de codificación completo comprende todos los aspectos de la generación de código. Si bien los programadores deben implementar un estándar de forma prudente, este debe tender siempre a lo práctico.

Al comenzar un proyecto de software, debe establecer un estándar de codificación para asegurarse de que todos los programadores del proyecto trabajen de forma coordinada.

La legibilidad del código fuente repercute directamente en lo bien que un programador comprende un sistema de software. **El mantenimiento** del código es la facilidad con la que el sistema de software puede modificarse para añadirle nuevas características, modificar las ya existentes, depurar errores, o mejorar el rendimiento. (51)

¿Para qué necesitamos un estándar?

- Eleva la mantenibilidad del código.
- Sirve como punto de referencia para los programadores.
- Mantiene un estilo de programación.
- Ayuda a mejorar el proceso de codificación, haciéndolo entre otras cosas más eficientes. (52)

Para el desarrollo de la aplicación propuesta se utilizan varios estándares de codificación, tales como:

- **Notación Camell:** se utiliza para denotar variables, parámetros y métodos. Si el identificador es una palabra simple se escribe todo con minúscula.
- **Notación C:** se utiliza para denotar las variables de las tablas de la base de datos, si la palabra es compuesta se escribe separándola con el guión bajo, ejemplo: primer_apellido.
- **Notación Pascal:** se utiliza para denotar los nombres de las clases.

A continuación se muestran algunas excepciones para la nomenclatura basadas en los estándares a utilizar:

Idioma: se debe utilizar como idioma el español, las palabras no se acentuarán.

Capítulo 4: Implementación

Indentación:

El objetivo de las normas de indentación⁴ es lograr una estructura uniforme para los bloques de código, así como para los diferentes niveles de anidamiento.

Inicio y bloque de fin: Se debe dejar dos espacios en blanco desde la instrucción anterior para el inicio y fin de bloque (`{ }`). Lo mismo sucede para el caso de las instrucciones `if`, `else`, `for`, `while`, `do while`, `switch`, `foreach`.

Aspectos generales: El indentado debe ser de dos espacios por bloque de código. No se debe usar el tabulador; ya que este puede variar según la PC o la configuración de dicha tecla. Los inicios (`{`) y cierres (`}`) de ámbito deben estar alineados debajo de la declaración a la que pertenecen y deben evitarse si hay sólo una instrucción.

4.8.1. Comentarios, separadores, líneas, espacios en blanco y márgenes.

Objetivo: establecer un modo común para comentar el código de forma tal, que sea comprensible con solo leerlo una vez.

- **Ubicación de comentarios**

Al inicio de cada clase o función y al final de cada bloque de código. Se recomienda comentar al inicio de la clase o función, especificando el objetivo de la misma, así como los parámetros que usa (especificar tipos de dato, y objetivo del parámetro) entre otras cosas.

Líneas en blanco: Se emplean antes y después de métodos, clases y estructuras. Se recomienda dejar una línea en blanco antes y después de la declaración de una clase o de una estructura y de la implementación de una función.

Espacios en blanco: Entre operadores lógicos y aritméticos. Se recomienda usar espacios en blanco entre estos operadores para lograr una mayor legibilidad en el código.

⁴**Indentación:** Las normas de indentación indican la posición en la que se deben colocar los diferentes elementos que se incluyen en el código fuente, por lo que forman parte del estilo de codificación.

Capítulo 4: Implementación

Ejemplo de código: `this.nombre = nombre.`

Aspectos generales:

Sobre el comentario:

- Se debe evitar comentar cada línea de código. Cuando el comentario se aplica a un grupo de instrucciones, debe estar seguido de una línea en blanco. En caso de que se necesite comentar una sola instrucción se suprime la línea en blanco o se escribe a continuación de la instrucción.

Sobre los espacios en blanco:

- No se debe usar espacio en blanco:
- Después del corchete abierto y antes del cerrado de un arreglo.
- Después del paréntesis abierto y antes del cerrado.
- Antes de un punto y coma.

4.8.2. Variables y constantes

Apariencia de variables: Las variables tendrán un prefijo para el tipo de datos en minúscula. El nombre de las variables debe comenzar con la primera letra en minúscula, la cual identificará el tipo de datos al que se refiere, en caso de que sea un nombre compuesto, se empleará notación CamellCasing o notación C.

Ejemplo: "idTrabajador".

Apariencia de constantes:

Se deben declarar las constantes con todas sus letras en mayúscula.

Aspectos generales:

Nombres de las variables y constantes. El nombre empleado, debe permitir que con solo leer se conozca el propósito de las mismas.

Clases y objetos:

Capítulo 4: Implementación

Objetivo: Nombrar las clases e instancias de forma estándar para todas las aplicaciones.

Apariencia de clases y objetos:

Primera letra en mayúscula. Los nombres de las clases deben comenzar con la primera letra en mayúscula y el resto en minúscula, en caso de que sea un nombre compuesto se empleará notación PascalCasing. Ejemplo: GestionarPlanificación ().

Apariencia de atributos:

El nombre que se le da a los atributos de las clases debe comenzar con la primera letra en minúscula, la cual estará en correspondencia al tipo de dato al que se refiere, en caso de que sea un nombre compuesto se empleará notación CamellCasing o la notación C.

Apariencia de las funciones:

Para nombrar las funciones se debe tratar de utilizar verbos que denoten la acción que hace la función. Se empleará notación PascalCasing. Ejemplo: CrearCronograma (). Si son funciones que obtienen un dato se emplea el prefijo get y si fijan algún valor se emplea el prefijo set.

Declaración de parámetro en funciones:

Los parámetros que se le pasan a las funciones se recomienda sean declarados de forma tal, que estén agrupados por el tipo de dato que contienen, especificando el tipo de datos.

Aspectos generales:

El nombre empleado para las clases, objetos, atributos y funciones debe permitir que con solo leerlo se conozca el propósito de los mismos.

4.8.3. Bases de Datos, Tablas, Esquemas y Campos.

Apariencia de la Base de Datos:

Los nombres de las Bases de Datos deben comenzar con mayúscula y con underscore entre palabras.

Capítulo 4: Implementación

Ejemplo: "Nueva_Linea_Base".

Apariencia de las tablas:

Todas las letras en minúscula. El nombre a emplear para las tablas en caso de que sea un nombre compuesto se utilizará underscore para separarlo.

Ejemplo: "notificacion_trabajador".

Tablas que representen relaciones:

Todas las letras en minúscula. El nombre a emplear para estas tablas de relación debe comenzar con el nombre de la primera tabla seguido de underscore, luego la palabra "in" y el nombre de la segunda tabla.

Ejemplo: "planificar_in_trabajador".

Apariencia de los campos:

Todas las letras en minúscula. El nombre a emplear para los campos, debe escribirse con todas las letras en minúscula para evitar problemas con el Case Sensitive del gestor y se empleará la notación C.

Ejemplo: "solapin_trabajador".

Nombre de los campos:

En caso de identificadores. Todos los campos identificadores van a comenzar con el identificador id seguido de underscore y posteriormente el nombre del campo. Ejemplo: "fecha_cita".

Sentencias SQL:

Todas las letras en mayúscula. Las palabras correspondientes a las sentencias SQL y sus parámetros deben ir en mayúsculas.

Aspectos generales:

Capítulo 4: Implementación

El nombre empleado para las Bases de Datos, las vistas, las tablas, los campos y los procedimientos almacenados, deben permitir que con solo leerlos se conozca el propósito de los mismos.

4.8.4. Controles.

Apariencia de los controles:

Los controles tendrán un prefijo para el tipo de datos en minúscula. El nombre que se le da a los controles debe comenzar con las primeras letras en minúscula, las cuales identificarán el tipo de datos al que se refiere, en caso de que sea un nombre compuesto se empleará notación CamellCasing.

Ejemplo: "btnAceptar".

4.9. Conclusiones del capítulo.

En el capítulo concluido se mostraron los resultados obtenidos durante la etapa de implementación, los cuales permitieron que quedaran conformados los diagramas de componentes, que muestran la distribución de todos los paquetes para su implementación y de despliegue, que describe la estructura de distribución de la aplicación. También, se explicó cómo se realiza el tratamiento de errores, la seguridad llevada a cabo por el sistema y se expusieron las diferentes notaciones que se utilizaron junto con los estándares y estilos para realizar la implementación.

Conclusiones

Al culminar el presente trabajo se arribó a las siguientes conclusiones:

- En el estudio realizado sobre los principales sistemas de Salud Ocupacional encontrados como resultado de la investigación, se pudo determinar que a pesar de que algunos de estos presentan características de relevancia, la mayoría no respondían a las funcionalidades que podían brindar solución informática a los procesos que ocurren en la UCI en el área de salud ocupacional. Sin embargo, se pudo hacer uso del módulo de Salud Ocupacional del HIS, el cual contaba con funcionalidades útiles para la informatización de los procesos que se desarrollan en la UCI. A dicho módulo le fueron aplicadas ciertas configuraciones y agregada las funcionalidades asociadas a la planificación de chequeos médicos, lo que permitió dar respuesta al problema existente en esta área de la universidad.
- Mediante la descripción del flujo de procesos que se desarrollan en la universidad en el área de salud ocupacional, se pudo lograr una mejor comprensión en la gestión de toda la información referente al proceso de planificación de chequeos médicos a los diferentes tipos de trabajadores, así como en las consultas de esta determinada área, permitiendo desarrollar una aplicación informática con el modo de interactuar lo más similar posible al procedimiento en los procesos de la UCI en dicha área.
- En la especificación de los requisitos de software para la gestión de Salud Ocupacional en la UCI se obtuvieron los artefactos necesarios para el desarrollo de la aplicación web de salud ocupacional para los trabajadores de la UCI.
- Con el desarrollo de este trabajo se le dio cumplimiento al objetivo general propuesto, implementándose una aplicación web que facilita la planificación de los chequeos médicos a los trabajadores de la UCI y gestiona toda la información relacionada con la salud ocupacional en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Recomendaciones

Para lograr la continuidad de este trabajo, las autoras del mismo recomiendan:

- Posibilitar al usuario la opción de responder la notificación al especialista, para que este confirme que observó la planificación de su chequeo médico.
- Permitir al usuario eliminar varias notificaciones a la vez, para facilitarle la interacción con el sistema.
- Listar los chequeos médicos terminados, para que el trabajador y los especialistas tengan constancia de los chequeos realizados.
- Incluir una ayuda en línea que brinde soporte a los usuarios del sistema.

Referencias bibliográficas

Referencias bibliográficas

1. Historia de la nefrología en Latinoamérica. . [En línea] 2 de 1 de 2013. [Citado el: 16 de 2 de 2014.] <http://www.nefrologia-urologia.blogspot.com>.
2. Sociedad chilena de Nefrología. [En línea] 1 de 1 de 2013. [Citado el: 16 de 2 de 2014.] <http://www.nefro.cl/informacion-pacientes/35-trasplante-de-rinon-.html>.
3. [En línea] 22 de 4 de 2012. [Citado el: 18 de 2 de 2014.] <http://repasandomas.blogspot.com/2009/11/que-es-un-organo.html>.
4. MedlinePlus. . [En línea] 6 de 8 de 2012. [Citado el: 18 de 2 de 2014.] <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/dialysis.html>.
5. López, Ángeles. Preparar al paciente para evitar el rechazo al riñón. [En línea] 28 de 7 de 2011. [Citado el: 18 de 2 de 2014.] <http://www.elmundo.es/elmundosalud/2011/07/28/noticias/1311853471.html>.
6. [En línea] [Citado el: 19 de 2 de 2014.] <http://tesissaludocupacional.blogspot.com/2009/02/modulo-salud-ocupacional.html>.
7. [En línea] [Citado el: 22 de 2 de 2014.] <http://katerinhistoriadelasaludocupacional.blogspot.com>.
8. [En línea] [Citado el: 25 de 2 de 2014.] <http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/lang--es/index.html>.
9. [En línea] [Citado el: 26 de 2 de 2014.] <http://www.saludocupacionalsur.com.ar/nosotros.php>.
10. [En línea] [Citado el: 26 de 2 de 2014.] <http://www.bsigroup.es/es/Software-Entropy>.
11. [En línea] [Citado el: 26 de 2 de 2014.] <http://www.slideshare.net/luisriquelme714/software-prevges-20-en-la-salud-ocupacional>.
12. [En línea] [Citado el: 26 de 2 de 2014.] <http://www.riesgolab.com/site/images/stories/pdf/MedicalTabs.pdf>.
13. [En línea] [Citado el: 26 de 2 de 2014.] <http://www.monografias.com/trabajos82/base-datos-ainfo-sigso/base-datos-ainfo-sigso.shtml#ixzz2vsulVAVO>.
14. *Manual del Sistema de Gestión Hospitalaria(alasHIS)*.
15. [En línea] [Citado el: 26 de 2 de 2014.] <http://sg.com.mx/revista/27/arquitectura-software>.

Referencias bibliográficas

16. [En línea] [Citado el: 18 de 3 de 2014.]
http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lis/islas_v_mp/capitulo2.pdf.
17. [En línea] [Citado el: 18 de 3 de 2014.] <http://www.lab.inf.uc3m.es/~a0080802/RAI/mvc.html>.
18. Autentia. [En línea] [Citado el: 15 de 6 de 2014.]
<http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=richFacesJsfIntro>.
19. [En línea] [Citado el: 26 de 3 de 2014.] <http://refcardz.dzone.com/refcardz/seam-ui>.
20. **Arianna Devesa Navarro, Reinel Muñoz Pérez.** *Módulo Hospitalización del Sistema de Información Hospitalaria alas HIS.* Ciudad de La Habana Junio de 2009.
21. [En línea] [Citado el: 27 de 3 de 2014.] <http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/ejb/index.html>.
22. [En línea] [Citado el: 27 de 3 de 2014.] <http://manual-xhtml.blogspot.com/2006/05/primer-documento-xhtml.html>.
23. **Anabel Espinosa Figueredo, Yoandra Reyna Nuviola Hamilton.** *Diseño del Módulo Higiene y Epidemiología del Sistema Integral para la Atención Primaria.* . Junio del 2010.
24. [En línea] [Citado el: 10 de 5 de 2014.] <http://www.lab.inf.uc3m.es/~a0080802/RAI/jpa.html>.
25. **Bauer Christian, King Gavin.** *Java Persistence with Hibernate.p 67.* s.l. . s.l. : Manning Publications Co., 2007.
26. PostgreSQL About. [En línea] [Citado el: 16 de 3 de 2014.] <http://www.postgresql.org/about>.
27. **García de Jalón Javier, Rodríguez Iñigo Mingo José Ignacio, Alfonso Brazález Aitor Imaz, Larzabal Alberto, Calleja Jesús, García Jon.** *Aprenda Java como si estuviera en primero. Escuela Superior de Ingenieros Industriales. España.* s.l. : Universidad de Navarra.
28. JBoss Server Manager Reference Guide. . [En línea] [Citado el: 21 de 3 de 2014.]
<http://www.jboss.org/jbossas/docs>.
29. **Roger, S.Presman.** *Ingeniería de Software, un enfoque práctico.* s.l. : McGraw-Hill, 2011.
30. **Owen Martin, Raj Jog.** BPMN and Business Process Management. Introduction to the New Business Process Modeling Standard. [En línea] [Citado el: 24 de 3 de 2014.]
http://www.bpmn.org/Documents/6AD5D16960.BPMN_and_BPM.pdf.

Referencias bibliográficas

31. **Anabel Espinosa Figueredo, Yoandra Reyna Nuviola Hamilton.** *Diseño del Módulo Higiene y Epidemiología del Sistema Integral para la Atención Primaria.* Junio del 2010.
32. **Arianna Devesa Navarro, Reinel Muñoz Pérez.** *Módulo Hospitalización del Sistema de Información Hospitalaria alas HIS.* Ciudad de La Habana, Junio de 2009.
33. [En línea] [Citado el: 25 de 5 de 2014.] <http://definicion.de/modelo-de-negocio>.
34. [En línea] [Citado el: 25 de 5 de 2014.] <http://www.eumed.net/libros-gratis/2012b/1232/descripcion-modelo-negocio.html>.
35. [En línea] [Citado el: 26 de 3 de 2014.] <http://www.buenastareas.com/ensayos/Actores-En-El-Moedelado-Del-Proceso/1288225.html>.
36. [En línea] [Citado el: 26 de 3 de 2014.]
http://merinde.net/index.php?option=com_content&task=view&id=128.
37. [En línea] [Citado el: 26 de 3 de 2014.] <http://www.eumed.net/libros-gratis/2012b/1232/descripcion-modelo-negocio.html>.
38. [En línea] [Citado el: 2 de 4 de 2014.] <http://es.scribd.com/doc/37187866/Requerimientos-funcionales-y-no-funcionales>.
39. Tecnología y Synergix. . [En línea] [Citado el: 3 de 4 de 2014.]
<http://synergix.wordpress.com/2008/07/25/definimos-actor-como>.
40. [En línea] [Citado el: 3 de 4 de 2014.] <http://www.mastermagazine.info/termino/4184.php>.
41. **S, Presman Roger.** *Ingeniería de Software, un enfoque práctico.* s.l. : McGraw-Hil., 2001.
42. Programacion Avanzada. . [En línea] [Citado el: 5 de 4 de 2014.] <http://www.emagister.com/curso-programacion-avanzada/reutilizacion-codigo>.
43. [En línea] [Citado el: 10 de 4 de 2014.] <http://www.slideshare.net/jpbthames/diagramas-de-clases>.
44. [En línea] [Citado el: 15 de 4 de 2014.] http://www.codecompiling.net/files/slides/UML_clase_06_UML_secuencia.pdf.
45. [En línea] [Citado el: 25 de 4 de 2014.] http://labredes.itcolima.edu.mx/fundamentosbd/sd_u2_1.html.
46. [En línea] [Citado el: 26 de 4 de 2014.]
<http://www.virtual.usalesiana.edu.bo/web/practica/archiv/despliegue.doc>.

Referencias bibliográficas

47. [En línea] [Citado el: 26 de 4 de 2014.]
<http://www.virtual.usalesiana.edu.bo/web/practica/archiv/componen1.ppt>.
48. Programacion Orientada a Objeto. [En línea] 22 de 2 de 2012. [Citado el: 26 de 4 de 2014.]
<http://itzoisc.blogspot.com/2012/06/52-tipos-de-excepciones.html>.
49. [En línea] [Citado el: 27 de 4 de 2014.] http://www.protejete.wordpress.com/gdr_principal/definicion_si.
50. [En línea] [Citado el: 27 de 4 de 2014.]
repositorio_institucional.uci.cu/jspui/bitstream/ident/TD_03962_11/1/TD_03960_11.pdf.
51. [En línea] [Citado el: 27 de 4 de 2014.]
https://docs.google.com/document/d/1rbxDfM0zsbFDNRZeM2FoXfRDbYSiSt6tCdbYPA0qdzs/edit?hl=en_US&pli=1.
52. [En línea] [Citado el: 27 de 4 de 2014.] <http://www.miguelmatas.es/blog/blog/2008/05/06/como-definir-un-estandar-de-codificacion-yo-trabajo>.

Bibliografía

1. Historia de la nefrología en Latinoamérica. . [En línea] 2 de 1 de 2013. [Citado el: 16 de 2 de 2014.] <http://www.nefrologia-urologia.blogspot.com>.
2. Sociedad chilena de Nefrología. [En línea] 1 de 1 de 2013. [Citado el: 16 de 2 de 2014.] <http://www.nefro.cl/informacion-pacientes/35-trasplante-de-rinon-.html>.
3. [En línea] 22 de 4 de 2012. [Citado el: 18 de 2 de 2014.] <http://repasandomas.blogspot.com/2009/11/que-es-un-organo.html>.
4. MedlinePlus. . [En línea] 6 de 8 de 2012. [Citado el: 18 de 2 de 2014.] <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/dialysis.html>.
5. López, Ángeles. Preparar al paciente para evitar el rechazo al riñón. [En línea] 28 de 7 de 2011. [Citado el: 18 de 2 de 2014.] <http://www.elmundo.es/elmundosalud/2011/07/28/noticias/1311853471.html>.
6. [En línea] [Citado el: 19 de 2 de 2014.] <http://tesissaludocupacional.blogspot.com/2009/02/modulo-salud-ocupacional.html>.
7. [En línea] [Citado el: 22 de 2 de 2014.] <http://katerinhistoriadelasaludocupacional.blogspot.com>.
8. [En línea] [Citado el: 25 de 2 de 2014.] <http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/lang--es/index.html>.
9. [En línea] [Citado el: 26 de 2 de 2014.] <http://www.saludocupacionalsur.com.ar/nosotros.php>.
10. [En línea] [Citado el: 26 de 2 de 2014.] <http://www.bsigroup.es/es/Software-Entropy>.
11. [En línea] [Citado el: 26 de 2 de 2014.] <http://www.slideshare.net/luisriquelme714/software-prevges-20-en-la-salud-ocupacional>.
12. [En línea] [Citado el: 26 de 2 de 2014.] <http://www.riesgolab.com/site/images/stories/pdf/MedicalTabs.pdf>.
13. [En línea] [Citado el: 26 de 2 de 2014.] <http://www.monografias.com/trabajos82/base-datos-ainfo-sigso/base-datos-ainfo-sigso.shtml#ixzz2vsulVAVO>.
14. *Manual del Sistema de Gestión Hospitalaria(alasHIS)*.
15. [En línea] [Citado el: 26 de 2 de 2014.] <http://sg.com.mx/revista/27/arquitectura-software>.

16. [En línea] [Citado el: 18 de 3 de 2014.]
http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lis/islas_v_mp/capitulo2.pdf.
17. [En línea] [Citado el: 18 de 3 de 2014.] <http://www.lab.inf.uc3m.es/~a0080802/RAI/mvc.html>.
18. Autentia. [En línea] [Citado el: 15 de 6 de 2014.]
<http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=richFacesJsfIntro>.
19. [En línea] [Citado el: 26 de 3 de 2014.] <http://refcardz.dzone.com/refcardz/seam-ui>.
20. **Arianna Devesa Navarro, Reinel Muñoz Pérez.** *Módulo Hospitalización del Sistema de Información Hospitalaria alas HIS.* Ciudad de La Habana Junio de 2009.
21. [En línea] [Citado el: 27 de 3 de 2014.] <http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/ejb/index.html>.
22. [En línea] [Citado el: 27 de 3 de 2014.] <http://manual-xhtml.blogspot.com/2006/05/primer-documento-xhtml.html>.
23. **Anabel Espinosa Figueredo, Yoandra Reyna Nuviola Hamilton.** *Diseño del Módulo Higiene y Epidemiología del Sistema Integral para la Atención Primaria.* . Junio del 2010.
24. [En línea] [Citado el: 10 de 5 de 2014.] <http://www.lab.inf.uc3m.es/~a0080802/RAI/jpa.html>.
25. **Bauer Christian, King Gavin.** *Java Persistence with Hibernate.p 67.* s.l. . s.l. : Manning Publications Co., 2007.
26. PostgreSQL About. [En línea] [Citado el: 16 de 3 de 2014.] <http://www.postgresql.org/about>.
27. **García de Jalón Javier, Rodríguez Iñigo Mingo José Ignacio, Alfonso Brazález Aitor Imaz, Larzabal Alberto, Calleja Jesús, García Jon.** *Aprenda Java como si estuviera en primero. Escuela Superior de Ingenieros Industriales. España.* s.l. : Universidad de Navarra.
28. JBoss Server Manager Reference Guide. . [En línea] [Citado el: 21 de 3 de 2014.]
<http://www.jboss.org/jbossas/docs>.
29. **Roger, S.Presman.** *Ingeniería de Software, un enfoque práctico.* s.l. : McGraw-Hill, 2011.
30. **Owen Martin, Raj Jog.** BPMN and Business Process Management. Introduction to the New Business Process Modeling Standard. [En línea] [Citado el: 24 de 3 de 2014.]
http://www.bpmn.org/Documents/6AD5D16960.BPMN_and_BPM.pdf.

31. **Anabel Espinosa Figueredo, Yoandra Reyna Nuviola Hamilton.** *Diseño del Módulo Higiene y Epidemiología del Sistema Integral para la Atención Primaria.* Junio del 2010.
32. **Arianna Devesa Navarro, Reinel Muñoz Pérez.** *Módulo Hospitalización del Sistema de Información Hospitalaria alas HIS.* Ciudad de La Habana, Junio de 2009.
33. [En línea] [Citado el: 25 de 5 de 2014.] <http://definicion.de/modelo-de-negocio>.
34. [En línea] [Citado el: 25 de 5 de 2014.] <http://www.eumed.net/libros-gratis/2012b/1232/descripcion-modelo-negocio.html>.
35. [En línea] [Citado el: 26 de 3 de 2014.] <http://www.buenastareas.com/ensayos/Actores-En-El-Moedelado-Del-Proceso/1288225.html>.
36. [En línea] [Citado el: 26 de 3 de 2014.]
http://merinde.net/index.php?option=com_content&task=view&id=128.
37. [En línea] [Citado el: 26 de 3 de 2014.] <http://www.eumed.net/libros-gratis/2012b/1232/descripcion-modelo-negocio.html>.
38. [En línea] [Citado el: 2 de 4 de 2014.] <http://es.scribd.com/doc/37187866/Requerimientos-funcionales-y-no-funcionales>.
39. Tecnología y Synergix. . [En línea] [Citado el: 3 de 4 de 2014.]
<http://synergix.wordpress.com/2008/07/25/definimos-actor-como>.
40. [En línea] [Citado el: 3 de 4 de 2014.] <http://www.mastermagazine.info/termino/4184.php>.
41. **S, Presman Roger.** *Ingeniería de Software, un enfoque práctico.* s.l. : McGraw-Hil., 2001.
42. Programacion Avanzada. . [En línea] [Citado el: 5 de 4 de 2014.] <http://www.emagister.com/curso-programacion-avanzada/reutilizacion-codigo>.
43. [En línea] [Citado el: 10 de 4 de 2014.] <http://www.slideshare.net/jpbthames/diagramas-de-clases>.
44. [En línea] [Citado el: 15 de 4 de 2014.] http://www.codecompiling.net/files/slides/UML_clase_06_UML_secuencia.pdf.
45. [En línea] [Citado el: 25 de 4 de 2014.] http://labredes.itcolima.edu.mx/fundamentosbd/sd_u2_1.html.
46. [En línea] [Citado el: 26 de 4 de 2014.]
<http://www.virtual.usalesiana.edu.bo/web/practica/archiv/despliegue.doc>.

47. [En línea] [Citado el: 26 de 4 de 2014.]
<http://www.virtual.usalesiana.edu.bo/web/practica/archiv/componen1.ppt>.
48. Programacion Orientada a Objeto. [En línea] 22 de 2 de 2012. [Citado el: 26 de 4 de 2014.]
<http://itzoisc.blogspot.com/2012/06/52-tipos-de-excepciones.html>.
49. [En línea] [Citado el: 27 de 4 de 2014.] http://www.protejete.wordpress.com/gdr_principal/definicion_si.
50. [En línea] [Citado el: 27 de 4 de 2014.]
repositorio_institucional.uci.cu/jspui/bitstream/ident/TD_03962_11/1/TD_03960_11.pdf.
51. [En línea] [Citado el: 27 de 4 de 2014.]
https://docs.google.com/document/d/1rbxDFM0zsbFDNRZeM2FoXfRDbYSiSt6tCdbYPA0qdzs/edit?hl=en_US&pli=1.
52. [En línea] [Citado el: 27 de 4 de 2014.] <http://www.miguelmatas.es/blog/blog/2008/05/06/como-definir-un-estandar-de-codificacion-yo-trabajo>.
53. **S., Presman Roger.** *Ingeniería de Software, un enfoque práctico.* s.l. . s.l. : McGraw-Hill, 2001.
54. **Canós José H., Letelier Patricio, Penadés M^a Carmen.** Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software. [En línea] Enero de 2007. <http://www.willydev.net/descargas/prev/ToDoAgil.Pdf>.
55. Programacion Avanzada. [En línea] [Citado el: 5 de 4 de 2014.] <http://www.emagister.com/curso-programacion-avanzada/reutilizacion-codigo>.
56. [En línea] [Citado el: 2 de 4 de 2014.] <http://www.slideshare.net/Lismirabal/requerimientos-funcionales-y-no-funcionales>.
57. *Aprenda Java como si estuviera en primero. Escuela Superior de Ingenieros Industriales.* Universidad de Navarra España : s.n., Enero de 2010.
58. Resumen De Modelo De Analisis. [En línea] [Citado el: 2 de 4 de 2014.]
<http://www.buenastareas.com/ensayos/Resumen-De-Modelo-De-Analisis/2971474.html>.
59. Que es un Sistema Gestor de Bases de Datos o SGBD. [En línea] [Citado el: 18 de 3 de 2014.]]
<http://www.cavsi.com/preguntasrespuestas/que-es-un-sistema-gestor-de-bases-de-datos-o-sgbd>.
60. Qué es AJAX. [En línea] [Citado el: 16 de 3 de 2014.]
<http://www.ajaxya.com.ar/temarios/descripcion.php?cod=8&punto=1>.

61. Modelo Vista Controlador – Definición y Características. . [En línea] [Citado el: 17 de 3 de 2014.] <http://www.java.softonic.com/>.
62. Java: EJB: Enterprise Java Beans. [En línea] [Citado el: 17 de 3 de 2014.] <http://www.osmosislatina.com/java/ejb.html>.
63. Introducción a JSF (Java Server Faces). Primer artículo de un pequeño manual sobre esta tecnología. [En línea] [Citado el: 17 de 3 de 2014.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/2380.php>.
64. Ingeniería de Software I.Casos de Uso. Un Método Práctico para Explorar Requerimientos. . [En línea] [Citado el: 3 de 4 de 2014.] http://www-2.dc.uba.ar/materias/isoft1/2001_2/apuntes/CasosDeUso.pdf.
65. Guía de desarrollo del RichFaces.. [En línea] [Citado el: 15 de 3 de 2014.] http://www.jboss.org/file-access/default/members/jbossrichfaces/freezone/docs/devguide/en/html_single/index.html.
66. **Mestras, Juan Pavón.** *Estructuras de Aplicaciones Orientadas a Objetos. El patrón Modelo-Vista-Controlador(MVC).* Dpto. Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial. . Universidad Complutense Madrid : s.n., 2008-2009.
67. **Martinto, MSc. Pedro Carlos Pérez.** *Diseno_metodol_de_la_invest-poblacion_y_muestra-_Metodos_y_diseno_experimental_-_Tema_3.*
68. **Dan., Allen.** *Seam in action.* Manning Early Access Program.p 4, p 5, p 6. s.l. : Manning Publications Co., 2008.
69. Web Application - Plataforma J2EE de JBoss Seam Framework. . [En línea] [Citado el: 16 de 3 de 2014.] <http://www.wilmanchamba.wordpress.com/2008/02/20/jboss-seam-framework/.html>.
70. **Zaldivar., Daylén Pantoja, Yaney Gómez Domínguez, Pedro E. Salas Oliva, Nadiezka Milan Cristo.** *GA-IH-SW-DR-XXX alas HIS_Salud Ocupacional_Especificacion de requisitos (Con cambios de signos vitales).*
71. **Yasser Manuel Garbey Bermudes, Francisco Rodríguez Torres.** *Módulo Laboratorio del Sistema de Información Hospitalaria alas HIS.* . Junio 2009.

Anexos

Anexo1. Requisitos funcionales reutilizados del HIS.

No	Requisitos funcionales
RF1	Consultar acciones realizadas hasta el momento de salud ocupacional.
RF2	Consultar acciones realizadas de salud ocupacional.
RF3	Crear certificado de asistencia médica.
RF4	Ver datos de certificado de asistencia médica.
RF5	Modificar datos de certificado de asistencia médica.
RF6	Eliminar certificado de asistencia médica.
RF7	Modificar exámenes.
RF8	Registrar datos de paciente.
RF9	Crear evaluación de riesgos.
RF10	Ver datos de evaluación de riesgos.
RF11	Modificar datos de evaluación de riesgos.
RF12	Eliminar evaluación de riesgos.
RF13	Buscar evaluación de riesgos.
RF14	Crear informe de ambiente laboral.
RF15	Ver datos del informe de ambiente laboral.
RF16	Eliminar informe de ambiente laboral.
RF17	Crear hoja de ECOR.
RF18	Ver datos de hoja de ECOR.
RF19	Modificar datos de la hoja de ECOR.
RF20	Crear antecedentes laborales.
RF21	Crear hoja de chequeo pre empleo.
RF22	Ver datos de hoja de chequeo pre empleo.
RF23	Generar Reporte de Total de pacientes con diagnóstico específico según ocupación.
RF24	Gestionar antecedentes laborales.
RF25	Generar diagnóstico.

RF26	Generar Reporte de casos ausentes.
RF27	Asignar citas.
RF28	Buscar citas.
RF29	Modificar citas.
RF30	Crear historia clínica.
RF31	Buscar historia clínica.
RF32	Modificar historia clínica.
RF33	Configurar exámenes.
RF34	Buscar documento clínico.
RF35	Seleccionar historia clínica.

Anexo 2. Seleccionar cuadro de dirección.

Objetivo	Seleccionar cuadro de dirección.	
Actores	Especialista general de cuadros	
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona el cuadro de dirección al cual le creará la planificación de chequeos médicos, el sistema brinda la opción de seleccionarlos mostrando el listado de los cuadros, el actor selecciona los deseados, el caso de uso termina.	
Complejidad	Alta	
Prioridad	Crítica	
Precondiciones	Se debe mostrar el listado de cuadros.	
Postcondiciones	Se seleccionó el cuadro de dirección.	
Flujo de eventos		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona el cuadro para planificar su chequeo médico.	

2.		<p>Muestra el listado de todos los cuadros de dirección:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Datos generales del trabajador: <ul style="list-style-type: none"> • Foto. • Nombre. • Primer apellido. • Segundo apellido. • Carnet. ➤ Datos laborales del trabajador: <ul style="list-style-type: none"> • Teléfono. • Correo electrónico. ➤ Datos de la planificación de chequeo médico: <ul style="list-style-type: none"> • Fecha de consulta. <p>Y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aceptar la selección. • Cancelar operación. Ver Sección 1: “Cancelar operación”.
3.	El actor selecciona los cuadros deseados.	
4.		El sistema verifica si existen cuadros seleccionados. De no existir, ver Sección 2: “Seleccionar cuadros”.

5.		Muestra los cuadros seleccionados.
6.		El caso de uso termina.
Flujos alternos		
Sección 1: “Cancelar operación”		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción Cancelar.	
2.		Regresa a la vista anterior.
3.		El caso de uso termina.
Sección 2: “Seleccionar cuadros”		
	Actor	Sistema
1.		Muestra un indicador de que al menos se debe seleccionar un cuadro.
2.		Regresa al paso 3 del Flujo básico.
3.		El caso de uso termina.
Relaciones		CU incluidos
		No existe.
		CU extendidos
		No existe

Anexo 3. Seleccionar médico.

Objetivo	Seleccionar médico.
Actores	Especialista general de cuadros
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona el médico que realizará el chequeo, el sistema muestra el listado de los médicos disponibles, el actor selecciona el médico, el caso de uso termina.

Complejidad	Alta	
Prioridad	Crítica	
Precondiciones	Se debe mostrar el listado de médicos.	
Postcondiciones	Se seleccionó el médico.	
Flujo de eventos		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona el médico que realizara el chequeo médico.	
2.		<p>Muestra el listado de todos los médicos disponibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Datos generales del médico: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre. • Primer apellido. • Segundo apellido. • Carnet. • Teléfono. • Correo electrónico. • Horario de consulta. <p>Y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aceptar la selección. • Cancelar operación. Ver Sección 1: "Cancelar operación".
3.	El actor selecciona el médico.	
4.		El sistema verifica si existe médico

		seleccionado. De no existir, ver Sección 2: “Seleccionar médico”.
5.		Muestra el médico seleccionado.
6.		El caso de uso termina.
Flujos alternos		
Sección 1: “Cancelar operación”		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción Cancelar.	
2.		Regresa a la vista anterior.
3.		El caso de uso termina.
Sección 2: “Seleccionar médico”		
	Actor	Sistema
1.		Muestra un indicador de que se debe seleccionar un médico.
2.		Regresa al paso 3 del Flujo básico .
3.		El caso de uso termina.
Relaciones		CU incluidos
		No existe.
		CU extendidos
		No existe

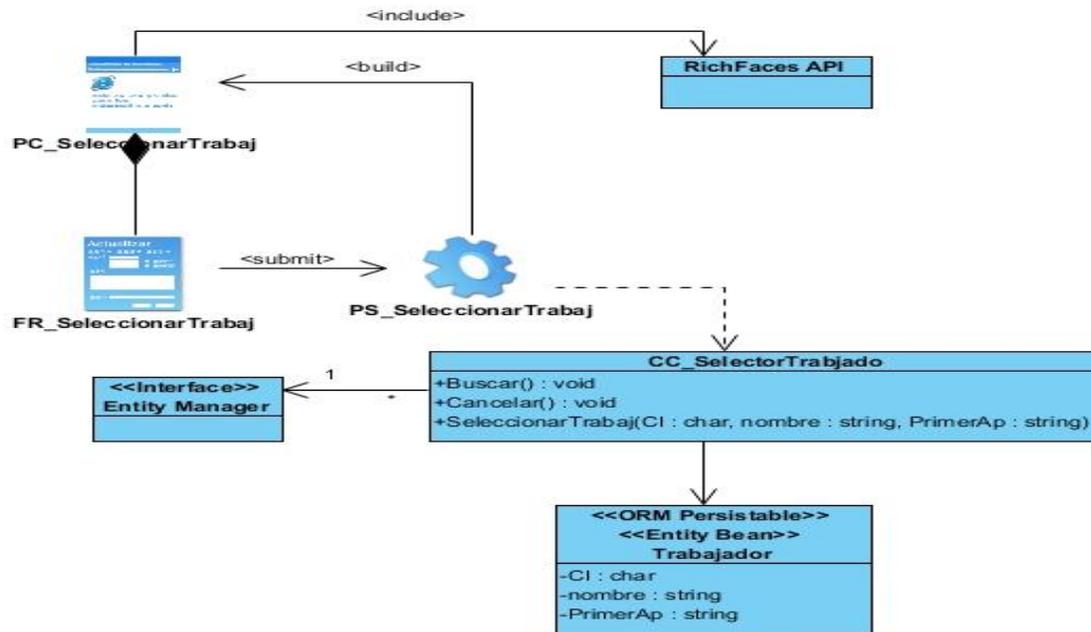
Anexo 4. Ver detalles de planificación de chequeos médicos a cuadros.

Objetivo	Ver detalles de planificación de chequeos médicos a cuadros.
Actores	Especialista general de cuadros

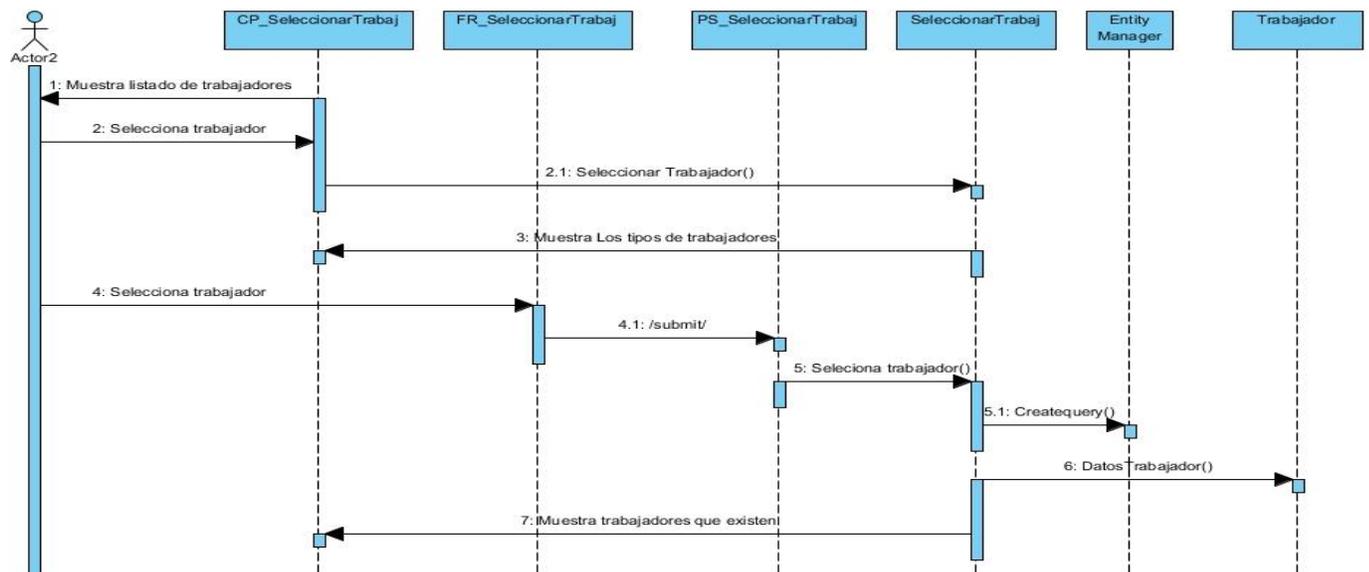
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona la opción brindada por el sistema para ver la planificación creada, el sistema muestra la planificación, el caso de uso termina.	
Complejidad	Media	
Prioridad	Secundario	
Precondiciones	Se debe crear la planificación de chequeos médicos.	
Postcondiciones	Se mostró la planificación de chequeos médicos.	
Flujo de eventos		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	El caso de uso inicia cuando el actor escoge ver la planificación creada.	
2.		<p>Muestra los datos de la planificación:</p> <p>➤ Datos del trabajador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre. • Primer apellido. • Segundo apellido. • Carnet. • Horario de consulta. • Médico correspondiente. <p>Brinda la posibilidad de modificar y eliminar dicha planificación. Ver CU Modificar planificación de chequeos médicos a cuadros, CU Eliminar planificación de</p>

		<p>chequeos médicos a cuadros.</p> <p>Y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aceptar la operación. • Cancelar operación. Ver Sección 1: “Cancelar operación”.
3.	El actor accede a la opción aceptar.	
4.		El caso de uso termina.
Flujos alternos		
Sección 1: “Cancelar operación”		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción Cancelar.	
2.		Regresa a la vista anterior.
3.		El caso de uso termina.
Relaciones	CU incluidos	No existe.
	CU extendidos	<p>Modifica los datos de la planificación de chequeos médicos a cuadros creada. Ver CU Modificar planificación de chequeos médicos a cuadros.</p> <p>Elimina la planificación de chequeos médicos a cuadros creada. Ver CU Eliminar planificación de chequeos médicos a</p>

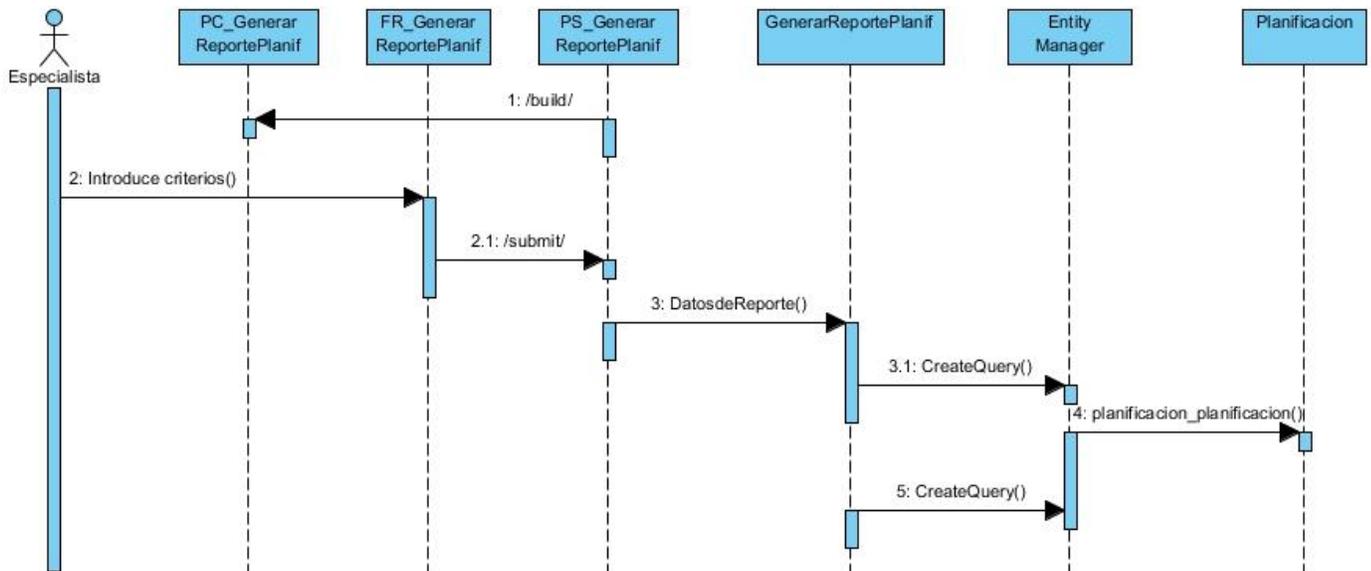
Anexo 7. DCD_Seleccionar cuadro de dirección



Anexo 8. SD_Seleccionar cuadro de dirección.



Anexo 9. SD_Generar reporte de planificación de chequeos médicos.



Anexo 10. Entrevistas realizadas.

Día de la entrevista: 10 de febrero de 2014

Persona entrevistada: Mileidy Díaz Queipa (Especialista General de cuadros).

Lugar de la entrevista: Dirección de cuadros (Puesto de trabajo)

Modo de realización: Grabación

Preguntas formuladas en cuanto a la realización del chequeo médico:

- Período de realización
- Objetivos
- Persona encargada de orientarlo
- Mediante que vía es orientado
- Tiempo estimado para realizar
- Tipo
- Particularidades a tener en cuenta

- Trabajadores específicos a quienes está orientado
- Donde se realiza
- Quien lo realiza
- Donde son enviados los resultados
- Quien recoge los resultados
- Como conocen los trabajadores el resultado
- Indican tratamiento a los enfermos
- Donde se realiza el tratamiento
- Donde se archivan los resultados

Día de la entrevista: 24 de febrero de 2014

Persona entrevistada: Santos Mujercita Cremé (Licenciado en Higiene y Epidemiología)

Lugar de la entrevista: Departamento de Higiene y Epidemiología del Policlínico-Hospital (Puesto de trabajo)

Modo de realización: Grabación

Preguntas formuladas en cuanto a la realización del chequeo médico:

- Período de realización
- Objetivos
- Persona encargada de orientarlo
- Mediante que vía es orientado
- Tiempo estimado para realizar
- Tipo
- Particularidades a tener en cuenta
- Trabajadores específicos a quienes está orientado
- Donde se realiza
- Quien lo realiza
- Donde son enviados los resultados

- Quien recoge los resultados
- Como conocen los trabajadores el resultado
- Indican tratamiento a los enfermos
- Donde se realiza el tratamiento
- Donde se archivan los resultados

Día de la entrevista: 31 de marzo de 2014

Persona entrevistada: Santos Mujercita Cremé (Licenciado en Higiene y Epidemiología)

Lugar de la entrevista: Departamento de Higiene y Epidemiología del Policlínico-Hospital (Puesto de trabajo)

Modo de realización: Grabación

Preguntas formuladas para aclaración de dudas en cuanto a la realización del chequeo médico:

- Las pruebas a realizar son las mismas siempre o varían en dependencia de los resultados
- Existe día específico para la realización de exámenes o es periódicamente
- Hepatitis B y TGP son lo mismo
- Es de interés estadístico la reubicación de puestos de trabajo

Día de la entrevista: 31 de marzo de 2014

Persona entrevistada: Margarita Estrada Vega (Técnica de Laboratorio)

Lugar de la entrevista: Laboratorio del Policlínico-Hospital (Puesto de trabajo)

Modo de realización: Grabación

Preguntas formuladas:

- Muestras que utilizan para la realización de análisis
- Forma de dar los resultados (cualitativa, numérica, por rango)

- Análisis que realizan

Día de la entrevista: 31 de marzo de 2014

Persona entrevistada: Vladimir Peñalver Capetillo (Médico y Coordinador General del Policlínico-Hospital)

Lugar de la entrevista: Policlínico-Hospital

Modo de realización: Grabación

Preguntas formuladas:

- Existe horario específico para atender a trabajadores de cuadro y de servicio
- Remiten pacientes para laboratorio de salud(gimnasio de salud)
- Realizan el chequeo pre empleo y terminación
- Evalúan el pre empleo realizado fuera del centro
- Realizan consultas episódicas e interconsulta
- Asignan cupo extra (atención de pacientes no planificados)
- Realizan pruebas de agudeza visual, espirómetro y audiometría

Día de la entrevista: 29 de abril de 2014

Persona entrevistada:Alain Ramos Medina (Ing. en Ciencias Informáticas)

Lugar de la entrevista: Departamento de Sistemas de Gestión Hospitalaria del Centro de Informática Médica (CESIM) (Laboratorio 205, puesto de trabajo).

Modo de realización: Grabación

Preguntas formuladas en cuanto a arquitecturas utilizadas en el desarrollo del Sistema de Información Hospitalaria (HIS):

- Arquitecturas utilizadas en el HIS

- Se utiliza la arquitectura en 3 capas
- Se utiliza el patrón arquitectónico Modelo Vista Controlador
- Se utiliza el Modelo Cliente-Servidor

Anexo 11. Guía de observación.

En varias visitas al policlínico de la universidad se conocieron y observaron los procesos de salud ocupacional desarrollados en aras de proteger la salud de los trabajadores. Se pudo adquirir conocimiento acerca de cómo funcionaban dichos procesos mediante la observación detallada de los pasos específicos llevados a cabo.

La planificación de chequeos médicos, tanto a los trabajadores de servicio expuestos a riesgos ocupacionales como a los cuadros de dirección de la universidad, la asignación de citas para consultas, la indicación de exámenes de laboratorio, así como la realización de consultas de seguimiento a trabajadores expuestos a riesgo ocupacional, de consultas de chequeo médico, de evaluación de riesgos y chequeo pre empleo son los principales procesos observados.

Observaciones realizadas por días visitados:

Primer día:

- Áreas específicas
- Principales procesos de salud ocupacional
- Encargados de realizar dichos procesos

Segundo día:

- Propósitos alcanzados con la realización de los procesos
- Principal responsable de supervisar el correcto funcionamiento de dichos procesos

Glosario de términos.

Ajax (acrónimo para Asíncronos JavaScript + XML): Cargar una página, al ser necesario ejecutar una acción en el servidor. Esta se realiza a través de una petición asíncrona al mismo, buscando los datos que son usados para actualizar la página solo re-renderizándola, y luego muestra u oculta porciones de la misma.

Aplicación Web: Es una aplicación informática que los usuarios utilizan para acceder a un servidor Web a través de un navegador o browser. Estas son muy populares debido a la habilidad para actualizar y mantener la información manipulada sin distribuir e instalar el software en miles de potenciales clientes.

Diagrama: Presentación gráfica de un conjunto de elementos y sus relaciones.

Entorno de Desarrollo Integrado (IDE): Es una aplicación de software que ofrece servicios integrales a los programadores de computadoras para el desarrollo de software.

Framework: En el desarrollo de software, un framework es una estructura de soporte definida en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Típicamente, un framework puede incluir soporte de programas, bibliotecas y un lenguaje interpretado entre otros software para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.

Interfaz de Programación de Aplicación (API): Representa un interfaz de comunicación entre componentes software.

JavaScript: Es un lenguaje de programación interpretado, se utiliza principalmente en su forma del lado del cliente, implementado como parte de un navegador web permitiendo mejoras en la interfaz de usuario.

Modelo Vista Controlador (MVC): Es un patrón de arquitectura de software compuesto de tres componentes distintos: datos, interfaz de usuario, y lógica del negocio.

Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD): Es el software que permite la utilización y/o la actualización de los datos almacenados en una o varias base(s) de datos por uno o varios usuarios desde diferentes puntos de vista y a la vez.

Glosario de término

Salud Ocupacional: Busca proteger y mejorar la salud física, mental, social y espiritual de los trabajadores en sus puestos de trabajo.

Lenguaje de Consulta Estructurado (SQL): es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones en éstas.

MINSAP: Ministerio de Salud Pública.

XHTML: Lenguaje de Marcado de Hipertexto Extensible es una versión más estricta y limpia de HTML, que nace precisamente con el objetivo de reemplazar a HTML ante su limitación de uso con las cada vez más abundantes herramientas basadas en XML.