



**Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS  
INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES

**PROPUESTA TECNOLÓGICA**

“SISTEMA DE FICHAS DE CONTROL MÉDICO OCUPACIONAL Y  
PERIÓDICO PARA EL ANÁLISIS DE RIESGO LABORAL ACUMULADO  
DE LOS DOCENTES Y SERVIDORES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE  
COTOPAXI”

**AUTORES:**

Cuyo Montes Mayra Nataly

Quimbita Molina Walter Javier

**TUTOR:**

Ing. M.Sc. Verónica del Consuelo Tapia Cerda

**Latacunga - Ecuador  
Julio 2018**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Mayra Nataly Cuyo Montes con C.I No: 050353510-6 y Walter Javier Quimbita Molina con C.I No: 050331959-2, del presente Proyecto de titulación: **"SISTEMA DE FICHAS MÉDICAS DE CONTROL MÉDICO OCUPACIONAL Y PERIÓDICO PARA EL ANÁLISIS DE RIESGO LABORAL ACUMULADO DE LOS DOCENTES Y SERVIDORES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI"**, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales, declarando que los criterios emitidos son de exclusiva responsabilidad de los autores.



Ingeniería  
Informática Y Sistemas  
Computacionales



---

Mayra Nataly Cuyo  
C.I.:050353510-6



---

Walter Javier Quimbita  
C.I.: 050331959-2

## AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“SISTEMA DE FICHAS MÉDICAS DE CONTROL MÉDICO OCUPACIONAL Y PERIÓDICO PARA EL ANÁLISIS DE RIESGO LABORAL ACUMULADO DE LOS DOCENTES Y SERVIDORES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”, MAYRA NATALY CUYO MONTES Y WALTER JAVIER QUIMBITA MOLINA, de la carrera INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES, considero que dicha propuesta tecnológica cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 25 de Julio del 2018



Ing. Verónica del Consuelo Tapia Cerda

Tutor de tesis

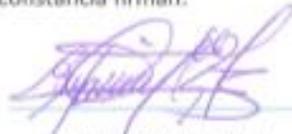
### APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la FACULTAD de Ciencias De La Ingeniería Y Aplicadas ; por cuanto, el o los postulantes: Cuyo Montes Mayra Nataly con número de cédula 0503535106 y Quimbita Molina Walter Javier con número de cédula 050331959-2 con el título de Proyecto de titulación: SISTEMA DE FICHAS MÉDICAS DE CONTROL MÉDICO OCUPACIONAL Y PERIÓDICO PARA EL ANÁLISIS DE RIESGO LABORAL ACUMULADO DE LOS DOCENTES Y SERVIDORES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 24 de Julio 2018

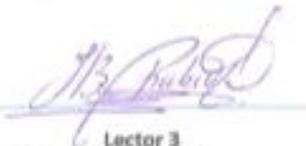
Para constancia firman:



Lector 1 (Presidente)  
Nombre: PHD. Gustavo Rodríguez  
CC: 1757001357



Lector 2  
Nombre: Ing. Alex Cevallos  
CC: 0502594427



Lector 3  
Nombre: Ing. Jorge Rubio  
CC: 050222229-2



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi



Ingeniería  
Informática Y Sistemas  
Computacionales

## AVAL DE IMPLEMENTACIÓN

Mediante el presente pongo a consideración que los señores estudiantes **Mayra Nataly Cuyo Montes** con C.I.:050353510-6 y **Walter Javier Quimbíta Molina** con C.I.:050331959-2, realizaron su Tesis en el Consultorio Médico Ocupacional de la Universidad Técnica de Cotopaxi con el tema: "SISTEMA DE FICHAS MÉDICAS DE CONTROL MÉDICO OCUPACIONAL Y PERIÓDICO PARA EL ANÁLISIS DE RIESGO LABORAL ACUMULADO DE LOS DOCENTES Y SERVIDORES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI", trabajo que fue presentado y probado de manera satisfactoria.

Latacunga, 25 julio del 2018

Atentamente,

  
Dr. Richard Franco Pérez Hidalgo  
C.I: 050170066-0

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, a mis padres, a mi hija, quienes fueron guías y apoyo fundamental para conseguir cada meta que me he propuesto, brindándome sus sabios0 consejos para cada decisión que he tomado, apoyándome y confiando siempre en mí.

A mis queridos docentes que fueron parte de mi formación académica y personal en el aula de estudio, quienes me enseñaron los valores éticos y conocimientos necesarios para poderme desarrollarme en el campo laboral.

A mis queridos amigos Gabriel, Edwin, Jefferson, Mónica, Javier, Andrés, Silvana, que en el transcurrir de la etapa estudiantil se convierten en una segunda familia, con quienes compartí buenos y malos momentos siempre estuvieron conmigo que me ayudaron a forjar amistades valiosas y verdaderas.

**Nataly.**

## **DEDICATORIA**

A mi madre, padre y mi hija, quienes pusieron un esfuerzo y confianza infinita para que logre una meta más en mi vida, quienes me ayudaron a formar mi carácter y ser una persona responsable, con el ejemplo que siempre ellos me brindaron de ser unas personas luchadoras y honestas ante cualquier situación.

A Dios que permitió tener el apoyo incondicional de mis padres y familiares para hoy dedicarles un título más que representa el esfuerzo de mis padres y se plasma en mi triunfo al ver culminada una etapa más en mi vida con éxito.

**Nataly.**

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios y a mi patrono el Dr. San Buenaventura que me dan la oportunidad de sonreír ante todos mis logros que son resultado de su ayuda, que cuando caigo me ponen a prueba, aprendiendo de mis errores para mejorar como ser humano.

Este trabajo ha sido una gran bendición en todo sentido, es por esta razón que agradezco a mi madre, a mi hermano, a Evelin Hernández que fueron mi motor principal durante mi etapa universitaria, quienes me apoyaron incondicionalmente sin importar las condiciones y fortaleciendo mis ganas de seguir adelante, agradezco a mi amiga Nataly Cuyo quién supo soportar y apoyar en toda mi vida académica y en especial en el trabajo final.

Cada momento vivido durante todos estos años, son simplemente únicos, cada oportunidad de corregir un error, la oportunidad de cada mañana para empezar de nuevo sin importar la cantidad de errores y faltas cometidas durante el día anterior.

**Javier.**

## DEDICATORIA

Familia, amigos y personas especiales en mi vida, no son nada más ni nada menos que un conjunto de seres queridos que suponen benefactores de importancia inimaginable en mis circunstancias de humano. No podría sentirme más aminorado con la confianza que en mí durante mi trayectoria académica, especialmente a mi madre Norma Molina, mi padre Walter Quimbita y mi hermano Jordy David que nunca me abandonaron desde que tengo memoria.

Este nuevo logro lo he concluido con éxito completando así una etapa de mi vida que en un principio parecía tarea interminable. Es por esta razón que dedico mi trabajo a todos ustedes, personas de bien, seres que ofrecen amor, bienestar y los fines deleites de la vida.

**Javier.**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**  
**INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES**  
**TEMA: “SISTEMA DE FICHAS DE CONTROL MÉDICO OCUPACIONAL Y**  
**PERIÓDICO PARA EL ANÁLISIS DE RIESGO LABORAL ACUMULADO DE LOS**  
**DOCENTES Y SERVIDORES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”**

**Autores**

Nataly Cuyo

Javier Quimbita

**RESUMEN**

El presente proyecto, trata sobre el desarrollo e implementación de un sistema informático, que permite sistematizar los procesos de valoración médica que actualmente se realizan en una hoja electrónica en el Departamento Médico Ocupacional de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Este sistema está dirigido al Dr. Richard Pérez, Médico Ocupacional de la institución, permitiéndole optimizar varios de sus procesos de análisis y predicción de riesgos laborales acumulados, además de facilitar la comunicación y colaboración con los pacientes. El software desarrollado mediante el lenguaje de programación C#, con un motor de base de datos SQL SERVER 2012, cada funcionalidad está documentada y se utilizó el Modelo Iterativo - Incremental, el mismo que se caracteriza por tener un marco de trabajo estándar, muy utilizado para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. Las fases principales de este modelo son: Análisis, Diseño, Implementación, Pruebas, Despliegue y Mantenimiento, las mismas permiten el desarrollo de los sistemas de forma rápida y eficiente con el objetivo de entregar un software de calidad que satisfaga las necesidades del cliente; además ayuda a llevar de forma ordenada el desarrollo de cada requerimiento especificado por el usuario. Como resultado, se tiene un software de fichas médicas de control periódico para el análisis y predicción de riesgo laboral acumulado compuesto por los siguientes módulos: Perfiles de Usuario para la autenticación, Gestionar Pacientes, Registro de Datos Para el Análisis de Riesgo Laboral Acumulado, Registrar Examen Físico, Registrar Hábitos, Generar Preguntas ASSIST, Gestionar Tablas de Mantenimiento de Datos, Consultar Resumen Clínico, Generar Certificado Médico. El sistema actualmente está instalado y se encuentra funcionando eficazmente, razón por la que se cuenta con el aval de implementación respectivo.

**Palabras claves:** Sistema Informático, Riesgo Laboral Acumulado, Fichas Medicas.

**FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES  
ENGINEERING IN COMPUTING AND COMPUTER SYSTEMS**

**TOPIC: "SYSTEM OF OCCUPATIONAL AND PERIODIC MEDICAL CONTROL FILES  
FOR THE ACCUMULATED LABOR RISK ANALYSIS OF THE TEACHERS AND  
SERVERS OF THE TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI"**

Authors:

Nataly Cuyo  
Javier Quimbita

**ABSTRACT**

The present project is about the development and implementation of a computer system, which allows systematizing the medical assessment processes that are currently performed in an electronic area in the Occupational Medical Department of the Technical University of Cotopaxi. This system is directed by Dr. Richard Pérez, Occupational Physician of the institution, allowing him to optimize several of his processes of analysis and prediction of accumulated occupational risks, besides facilitating communication and collaboration with patients. The software developed through the programming language C #, with a SQL SERVER 2012 database engine. Its functionality documented and the Iterative - Incremental Model was used, which is characterized by having a standard framework, widely used to the analysis, implementation and documentation of object-oriented systems. The main phases of this model are: Analysis, Design, Implementation, Testing, Deployment and Maintenance, they allow the development of the systems quickly and efficiently with the aim of delivering quality software that meets the needs of the client; it also helps to keep the development of each requirement specified by the user in an orderly manner. As a result, there is software of periodic medical records for the analysis and prediction of accumulated labor risk composed of the following modules: User Profiles for Authentication, Managing Patients, and Data Recording for Accumulated Occupational Risk Analysis, Register Physical Examination, Record Habits, Generate ASSIST Questions, Manage Data Maintenance Tables, Consult Clinical Summary, and Generate Medical Certificate. The system is currently installed and is functioning efficiently, which is why it has the respective implementation guarantee.

**Keywords:** Computer System Accumulated Occupational Risk, Medical Records.



## *AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del tema de tesis al Idioma Inglés presentado por los estudiantes: CUYO MONTES MAYRA NATALY y QUIMBITA MOLINA WALTER JAVIER, cuyo título versa "SISTEMA DE FICHAS DE CONTROL MÉDICO OCUPACIONAL Y PERIÓDICO PARA EL ANÁLISIS DE RIESGO LABORAL ACUMULADO DE LOS DOCENTES Y SERVIDORES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI", lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, 23 de Julio del 2018

Atentamente,

  
Msc. Alison Mena Barthelotty  
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS  
C.C. 0501801252



## INDICE

PROPUESTA TECNOLÓGICA	i
AVAL DE AUTORÍA	ii
AVAL DEL TUTOR	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	iv
AVAL DE IMPLEMENTACIÓN	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
AGRADECIMIENTO	viii
DEDICATORIA	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
AVAL DE TRADUCCIÓN	1
1.INFORMACIÓN BÁSICA	1
2.DISEÑO INVESTIGATIVO DE L PROPUESTA TECNOLÓGICA	1
2.1.TÍTULO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA	1
2.2.TIPO DE PROPUESTA	1
2.3.ÁREA DEL CONOCIMIENTO	2
2.4.SINOPSIS DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA	2
2.5.Objeto de estudio y campo de acción	3
2.5.1. Objeto de Estudio	3
2.5.2. Campo de Acción	3
2.6.SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	3
2.6.1. Situación problema	3
2.6.2.Definición del problema	5
2.7.HIPÓTESIS	5
2.8.OBJETIVOS	5
2.8.1. Objetivo General:	5
2.8.2.Objetivos Específicos:	5
3.MARCO TEÓRICO	7
3.1.ANTECEDENTES	7
3.2.BASES TEÓRICAS CONCEPTUALES	9
3.3.Herramientas De Desarrollo	24
3.4.Terminología	27
4.METODOLOGÍA	30
4.1.1.Tipos de investigación	30

4.2.1.MÉTODOS GENERALES	31
4.2.2.POBLACIÓN Y MUESTRA	32
4.2.3.Metodología de desarrollo y despliegue.	32
4.2.4.Entrevista	35
4.2.5.Observación	36
5.ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	36
5.2.1.Introducción al modelo interactivo incremental	38
6.PRESUPUESTO	88
7.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	90
7.1.CONCLUSIONES	90
7.2.CONCLUSIONES	90
8.REFERENCIAS	91

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 3. 1:</b> Capas de la Ingeniería de Software	15
<b>Figura 3. 2:</b> Modelo Cascada	20
<b>Figura 3. 3:</b> Modelo Evolutivo	20
<b>Figura 3. 3:</b> Modelo Interactivo	22
<b>Figura 5. 1:</b> Diagrama de Flujo de Procedimiento	36
<b>Figura 5. 2:</b> Interfaz de fichas	37
<b>Figura 5. 3:</b> Interfaz de llenar datos	37
<b>Figura 5. 4:</b> Interfaz de ficha medica	38
<b>Figura 4. 1:</b> Modelo de Arquitectura	42
<b>Figura 4. 2:</b> Casos de Uso General	47
<b>Figura 4. 3:</b> Diagrama de clases	48
<b>Figura 4. 4:</b> Gestionar Usuarios	48
<b>Figura 4. 5:</b> Nuevo	50
<b>Figura 4. 6:</b> Actualizar	51
<b>Figura 4. 7:</b> Código	51
<b>Figura 4. 8:</b> Gestionar Paciente	53
<b>Figura 4. 9:</b> Diagrama de secuencia registro	55
<b>Figura 4. 10:</b> Código Actualizar	56
<b>Figura 4. 11:</b> Buscar	56
<b>Figura 4. 12:</b> Código	57
<b>Figura 4. 13:</b> Gestionar	58
<b>Figura 4. 14:</b> Nuevo y guardar	61
<b>Figura 4. 15:</b> Actualizar	61
<b>Figura 4. 16:</b> ANÁLISIS	63
<b>Figura 4. 17:</b> NUEVO Y GUARDAR	65
<b>Figura 4. 18:</b> ACTUALIZAR	65
<b>Figura 4. 19:</b> Código	66
<b>Figura 4. 20:</b> Registrar	67
<b>Figura 4. 21:</b> Nuevo	69
<b>Figura 4. 22:</b> Actualizar	70
<b>Figura 4. 23:</b> CÓDIGO	70
<b>Figura 4. 24:</b> ANÁLISIS	72
<b>Figura 4. 25:</b> Nuevo	74
<b>Figura 4. 26:</b> Actualizar	74
<b>Figura 4. 27:</b> Genera	75
<b>Figura 4. 28:</b> CÓDIGO	75
<b>Figura 4. 29:</b> ANÁLISIS	77
<b>Figura 4. 30:</b> Nuevo	78
<b>Figura 4. 31:</b> Actualizar	79
<b>Figura 4. 32:</b> CÓDIGO	79
<b>Figura 4. 33:</b> ANÁLISIS	81
<b>Figura 4. 34:</b> Nuevo	82
<b>Figura 4. 35:</b> CÓDIGO	82
<b>Figura 4. 36:</b> ANÁLISIS	83
<b>Figura 4. 37:</b> DIAGRAMA DE SECUENCIA	84
<b>Figura 4. 38:</b> CÓDIGO	85
<b>Figura 4. 39:</b> ANÁLISIS	86
<b>Figura 4. 40:</b> DIAGRAMA DE SECUENCIA	87
<b>Figura 4. 41:</b> CÓDIGO	87

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 4. 1:</b> Plan de iteraciones	39
<b>Tabla 4. 2:</b> Estimación de Costo por Requerimiento.	43
<b>Tabla 4. 3:</b> Cálculo del grado total	45
<b>Tabla 4. 4:</b> Estimación de tiempo	46
<b>Tabla 4. 5:</b> Detalle del caso de uso	49
<b>Tabla 4. 6:</b> Detalle del caso de uso	49
<b>Tabla 4. 7:</b> Casos de Prueba	51
<b>Tabla 4. 8</b> Casos de Prueba	52
<b>Tabla 4. 9</b> Detalle de caso de uso	53
<b>Tabla 4. 10</b> Detalle de caso de uso	53
<b>Tabla 4. 11</b> Detalle de caso de uso	54
<b>Tabla 4. 12</b> Detalle de casos de uso	57
<b>Tabla 4. 13</b> Detalle de caso de uso	57
<b>Tabla 4. 14</b> Detalle de casos de uso	58
<b>Tabla 4. 15</b> Detalle de casos de uso	59
<b>Tabla 4. 16</b> Detalle de casos de uso	60
<b>Tabla 4. 17</b> Casos de prueba	62
<b>Tabla 4. 18</b> Casos de Prueba	63
<b>Tabla 4. 19</b> Detalle de casos de uso	64
<b>Tabla 4. 20</b> Detalle de caso de uso	64
<b>Tabla 4. 21</b> Casos de prueba	66
<b>Tabla 4. 22</b> Casos de prueba	66
<b>Tabla 4. 23</b> Detalle de caso de uso	68
<b>Tabla 4. 24</b> Detalle de caso de uso	68
<b>Tabla 4. 25</b> Casos de prueba	71
<b>Tabla 4. 26</b> Casos de prueba	71
<b>Tabla 4. 27</b> Detalle de caso de uso	72
<b>Tabla 4. 28</b> Detalle de caso de uso	72
<b>Tabla 4. 29</b> Detalle de caso de uso	73
<b>Tabla 4. 30</b> Casos de prueba	75
<b>Tabla 4. 31</b> Casos de prueba	76
<b>Tabla 4. 32</b> Casos de prueba	76
<b>Tabla 4. 33</b> Detalle de caso de uso	77
<b>Tabla 4. 34</b> Detalle de caso de uso	78
<b>Tabla 4. 35</b> Casos de prueba	80
<b>Tabla 4. 36</b> Casos de prueba	80
<b>Tabla 4. 37</b> Detalle de caso de uso	81
<b>Tabla 4. 38</b> Casos de prueba	83
<b>Tabla 4. 39</b> Detalle de caso de uso	84
<b>Tabla 4. 40</b> Casos de prueba	85
<b>Tabla 4. 41</b> Detalle de caso de uso	86
<b>Tabla 4. 42</b> Casos de prueba	88
<b>Tabla 4. 43</b> Costos Directos	88
<b>Tabla 4. 44</b> Gastos Indirectos	89
<b>Tabla 4. 45</b> Gastos Finales	89



## **1. INFORMACIÓN BÁSICA**

### **PROPUESTO POR:**

Cuyo Montes Mayra Nataly

Quimbita Molina Walter Javier

**TEMA APROBADO:** “Sistema De Fichas Médicas De Control Médico Ocupacional Y Periódico Para El Análisis De Riesgo Laboral Acumulado De Los Docentes Y Servidores De La Universidad Técnica De Cotopaxi”.

**CARRERA:** Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales.

**TUTOR DE TITULACIÓN:** Ing. Msc. Tapia Cerda Verónica del Consuelo

**EQUIPO DE TRABAJO:** PhD. Gustavo Rodríguez, Ing. Verónica Tapia (asesores técnico y metodológico)

**LUGAR DE EJECUCIÓN:** El Ejido – San Felipe – Latacunga – Cotopaxi - Universidad Técnica de Cotopaxi

**TIEMPO DE DURACIÓN DE LA PROPUESTA:** Febrero 2018 – Julio 2018

**FECHA DE ENTREGA:** Julio 2018

### **LÍNEA(S) Y SUBLÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

**Línea de investigación:** Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) y Diseño Gráfico.

**Sub-Línea de investigación de la carrera:** Ciencias Informáticas para la modelación de software de información a través del desarrollo del software.

## **2. DISEÑO INVESTIGATIVO DE L PROPUESTA TECNOLOGICA**

### **2.1. TÍTULO DE LA PROPUESTA TECNOLOGICA**

**SISTEMA DE FICHAS MÉDICAS DE CONTROL PERIÓDICO PARA EL ANÁLISIS Y PREDICCIÓN DE RIESGO LABORAL ACUMULADO**

### **2.2. TIPO DE PROPUESTA**

**Desarrollo:** El desarrollo de la propuesta tiene como finalidad la entrega de un producto ya que se pretende desarrollar un sistema para el Análisis y Predicción de Riesgo Laboral Acumulado en el Consultorio Médico Ocupacional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, mediante el uso de herramientas informáticas y con los conocimientos necesarios para el desarrollo de mismo. Donde se utilizará metodologías adecuadas para la recopilación de información y el desarrollo del sistema, donde el usuario tenga un sistema de fácil uso y con todos los requerimientos pedidos por el mismo.

### **2.3. ÁREA DEL CONOCIMIENTO**

**AREA:** Información y comunicación (TIC)

**SUBAREA:** información y comunicación (TIC)

**SUBAREA ESPECIFICA:** Software y desarrollo y análisis de aplicativos.

### **2.4. SINOPSIS DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA**

El presente proyecto, trata sobre el desarrollo e implementación de un sistema que tiene como función principal, la sistematización de los procesos de análisis y predicción, en el cual el doctor aplica los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación profesional y experiencia laboral. El resultado de su evaluación será reflejado en la consecución de un problema que se adquirió durante su proceso laboral, permitiendo dar un balance adecuado de su actual labor dentro de la empresa.

Este sistema se utilizará para identificar, analizar e implementar los requerimientos de software mediante el uso del proceso unificado de desarrollo y diseñar un sistema que permita al usuario un manejo fácil de la aplicación.

En el proyecto a desarrollarse se utilizará el modelo iterativo incremental como un método para reducir la repetición del trabajo durante su avance, ya que este modelo es de naturaleza iterativa y consiste en un desarrollo inicial de la arquitectura completa del sistema, donde cada incremento tiene su propio ciclo de vida y se basa en el anterior, sin cambiar su funcionalidad ni sus interfaces, brindando al final de cada iteración la entrega de un producto operacional y el software en su totalidad. Este modelo es útil cuando no se cuenta con un personal suficiente durante el desarrollo del software.

Este sistema está dirigido al Doctor Richard Pérez Encargado del consultorio médico ocupacional de la universidad técnica de Cotopaxi además de facilitar la comunicación y colaboración con los tutores y docentes. Está desarrollado mediante el lenguaje de programación C# (), con un motor de base de datos SQL SERVER 2012 ().

Obteniendo como resultado un sistema informático que permita saber el estado actual de los pacientes y de esta manera evitando que su estado de salud empeore y enviar un tratamiento para su posterior mejoría de esta manera evitaremos complicaciones en la salud de los trabajadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

## **2.5. Objeto de estudio y campo de acción**

### **2.5.1. Objeto de Estudio**

Análisis y evaluación de Riesgo Laboral Acumulado de los Empleados y Servidores Universitarios.

### **2.5.2. Campo de Acción**

Software para el proceso de registro y control en el objeto de estudio.

## **2.6. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA**

### **2.6.1. Situación problema**

A nivel mundial los procedimientos administrativos, tecnológicos y de comunicación son considerados como rutinas, pues que con el paso del tiempo sufren cambios irreversibles de acuerdo con las tareas establecidas cotidianamente en referencia al crecimiento de servicios hacia los usuarios, el progresivo grado de especialización, como consecuencia de la división de trabajo o aumento del mismo, hace necesario e indispensable el uso de una herramienta sistematizada que establezca los lineamientos necesarios en el desarrollo de las actividades que realicen dentro de las organizaciones.

De acuerdo con los últimos datos estadísticos a nivel de Latinoamérica México se ha publicado por la Organización Internacional del Trabajo (en adelante OIT), cada día mueren 6,300 personas a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo (más de 2.34 millones de muertes por año) y la cifra anual de enfermedades de orden profesional se sitúa en 160 millones, de las cuales 58 millones provocan al menos cuatro días de ausentismo laboral, estimándose además que la carga económica de las malas prácticas de seguridad y salud en el trabajo representan el 4% del producto interno bruto global de cada año, lo que repercute de manera significativa en la economía, por lo que se hace necesario el establecimiento de una cultura de la prevención y la adaptación de las asumidas medidas de seguridad y salud en el trabajo o el establecimiento de nuevas disposiciones, a fin de evitar pagar altos precios ante la magnitud y consecuencias derivadas de los riesgos de trabajo. [1]

El 13 de noviembre de 2012 en México el Senado aprobó la reforma a la Ley Federal del Trabajo, hecho que, aunado a la aprobación dada con anterioridad por la Cámara de Diputados, completó el proceso legislativo, enviándose al Ejecutivo para su promulgación y publicación. La reforma laboral, publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de noviembre de 2012, tiene un impacto fundamental en materia de riesgos de trabajo, no sólo en lo referente a la calificación y evaluación de los padecimientos de índole profesional, sino también en la parte procesal. [2]

“En el Ecuador, la Seguridad y Salud en el Trabajo son políticas de prevención de riesgos laborales que apenas se están desarrollando desde hace pocos años en las empresas e instituciones tanto públicas como privadas, pese a contar con normativa vigente, documentos que norman las políticas en esta materia, pero que, por la falta de profesionales académicamente especializados en el área, no fue hasta inicios del año 2000 en que se comienzan a aplicar e implementar en las distintas entidades.” [3]

“Es por esto que los Médicos Ocupacionales buscan permanentemente desarrollar herramientas propias que se adapten a la realidad del país y como proceso productivo empresarial para implementar en forma especializada uno de los componentes del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo, esto es: 1) la documentación concerniente a la vigilancia de la salud de los trabajadores, y 2) todos los procesos de la vigilancia de la salud, poniendo especial énfasis en la gestión médico – administrativa y sobre todo en la selección del aspirante al trabajo.” [3]

En el Ecuador no existen estudios sobre el análisis y evaluación de factores de riesgo laboral acumulado para la distribución racional de los trabajadores y empleados según los puestos de trabajo y las condiciones fisiológicas de aptitud necesarias. El examen médico pre-ocupacional, es un procedimiento normalizado que se compone del chequeo clínico, y que según la legislación pertinente debe complementarse con exámenes de laboratorio, cuyo costo debe ser asumido por el patrono o empleador.

A nivel de universidades Durante el año 1992 y 1993, conjuntamente con la División Universitaria de la Salud se realizó la siguiente investigación: “Patología vinculada a Radiaciones Ionizantes: Estudio de Prevalencia en Técnicos Radiólogos del Hospital de Clínicas” Del estudio descriptivo se destaca de la patología posiblemente vinculada a las radiaciones ionizantes se observó primeramente abortos y en segundo lugar patología neoplásica. Todos los casos con patología se observaron en técnicos con 10 o más años de trabajo. Siendo dicha diferencia estadísticamente significativa. Nuevamente la antigüedad como factor de riesgo, expresión de la repercusión en la salud de los trabajadores con exposición prolongada a estos procesos peligrosos.

Siendo muy importante el desarrollo de software o creación de nuevos sistemas son una alternativa para este problema, ya que permiten la omisión de errores, permitiendo la capacitación necesaria a nuevos empleados y logrando insertar a empleados en nuevos puestos laborales.

Uno de los problemas fundamentales que presenta el Consultorio Médico Ocupacional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, es que toda la información de los empleados y

servidores para la evaluación del Análisis de Riesgo Laboral Acumulado lo manejan mediante HOJAS DE EXCEL EN CONJUNTO CON MACROS.

Es prudente mencionar que al trabajar con EXCEL Y MACROS no se puede obtener cálculos exactos o confiables no completamente automatizando y sobre todo no hay reportes generales sobre las valoraciones referentes a control médico, pues esta valoración e información es fundamental para la detección de posibles lesiones en la labor actual y el procedimiento correspondiente para su tratamiento y prevención.

En un primer acercamiento con el Médico del Consultorio Médico Ocupacional el Dr. Richard Pérez nos supo manifestar que:

Trabajar con EXCEL Y MACROS no satisface la necesidad que se tiene al momento de la valoración médica, pues existen cálculos que se rigen con normativas internacionales que muchas veces no se adaptan a la realidad institucional, es por eso que muchas veces no es acertado el tratamiento que se establece para los pacientes.

#### **2.6.2. Definición del problema**

¿Cómo establecer un mecanismo que facilite el análisis de riesgo laboral acumulado de los empleados y servidores universitarios para su respectiva valoración médica intervención y tratamiento?

### **2.7. HIPÓTESIS**

El desarrollo de un sistema informático permitirá establecer un mecanismo que facilite el análisis del riesgo laboral acumulado en el Centro Médico Ocupacional de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

**Variable independiente:** Sistema Informático.

**Variable dependiente:** mecanismo que facilite el análisis del riesgo laboral acumulado en el Centro Médico Ocupacional de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

### **2.8. OBJETIVOS**

#### **2.8.1. Objetivo General:**

Automatizar el sistema de fichas médicas preventivas para el análisis de riesgo laboral acumulado de los empleados y servidores universitarios.

#### **2.8.2. Objetivos Específicos:**

- ✓ Analizar la teoría científica relacionada al desarrollo de software a través de la revisión bibliografía para que sirva de base en la investigación.

- ✓ Diagnosticar la situación actual de los procesos de análisis y evaluación del riesgo laboral acumulado en el Centro Médico Ocupacional de la Universidad Técnica de Cotopaxi para determinar los principales requerimientos del sistema.
- ✓ Implantar el software en el Centro Médico Ocupacional de la Universidad Técnica de Cotopaxi para corroborar su funcionamiento.

### **2.8.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y TAREAS PROPUESTAS CON LOS OBJETIVOS ESTABLECIDO**

**Objetivo Específico 1:** Analizar la teoría científica relacionada al desarrollo de software a través de la revisión bibliografía para que sirva de base en la investigación.

- ✓ **Tarea 1:** Investigar todos los contenidos que tengan relación con la teoría.
- ✓ **Tarea 2:** Analizar las temáticas que contiene el software.
- ✓ **Tarea 3:** Investigar metodologías que permitan el desarrollo del sistema a través de los procesos de ingeniería.

**Objetivo específico 2:** Diagnosticar la situación actual de los procesos de análisis y evaluación del riesgo laboral acumulado en el Centro Médico Ocupacional de la Universidad Técnica de Cotopaxi para determinar los principales requerimientos del sistema.

- ✓ **Tarea 1:** Realizar el estudio de factibilidad del proyecto.
- ✓ **Tarea 2:** Establecer el punto de vista que analiza el proceso actual de análisis y evaluación del riesgo laboral acumulado de la Universidad Técnica de Cotopaxi.
- ✓ **Tarea 3:** Encontrar alternativas de mejoramiento para los pacientes existentes en el Centro Médico Ocupacional de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

**Objetivo específico 3:** Implantar el software en el Centro Médico Ocupacional de la Universidad Técnica de Cotopaxi para corroborar su funcionamiento.

- ✓ **Tarea 1:** Analizar las necesidades de los usuarios del software.
- ✓ **Tarea 2:** Diseñar los modelos del software y el prototipo de referencia
- ✓ **Tarea 3:** Ejecutar el plan de pruebas para verificar el funcionamiento y rendimiento del software.

### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. ANTECEDENTES**

El almacenamiento de la información necesaria para el trabajo cotidiano, se lo viene realizando de una forma manual, sin contar con un sistema informático que facilite el manejo, lo cual dificulta mantener un control y seguimiento de la información. El creciente volumen de información que genera y gestiona actualmente la organización, hace que la información no sea fácil de localizar en el momento que sea necesaria, esto provoca un consumo de tiempo y recursos. [4]

A nivel mundial los procedimientos administrativos, tecnológicos y de comunicación son considerados como rutinas, pues que con el paso del tiempo sufren cambios irreversibles de acuerdo con las tareas establecidas cotidianamente en referencia al crecimiento de servicios hacia los usuarios, el progresivo grado de especialización, como consecuencia de la división de trabajo o aumento del mismo, hace necesario e indispensable el uso de una herramienta sistematizada que establezca los lineamientos necesarios en el desarrollo de las actividades que realicen dentro de las organizaciones.

Siendo muy importante el desarrollo de software o creación de nuevos sistemas son una alternativa para este problema, ya que permiten la omisión de errores, permitiendo la capacitación necesaria a nuevos empleados y logrando insertar a empleados en nuevos puestos laborales.

“Sistema integrado para dinamizar los procesos administrativos para el Colegio de Ingenieros Agrónomos de la Zona Central y Oriente CIAZCIO” [4], llega a las siguientes conclusiones:

- Es posible la implantación del sistema, ya que permitirá optimizar el tiempo en las actividades que se ha venido realizando manualmente, generando a la vez un ahorro económico.
- El sistema integrado realizado reduce tiempo en cantidad considerable tanto para el personal administrativo como para los socios y clientes esporádicos.
- La correcta utilización de los recursos tecnológicos en este proyecto informático permitió asegurar un buen funcionamiento de la aplicación.

La gestión documental es el soporte básico de un sistema de calidad y, en general. Las normas internacionales de la familia ISO 9000 requieren que el sistema de gestión de la

calidad de una organización esté documentado. La información de las empresas crece y se gestiona con relación al tiempo que éstas se encuentran en el mercado, acorde a la experiencia que se adquieren y procesos que implementan. [5]

De acuerdo a las investigadoras se concluye que: el crecimiento dificulta la búsqueda y hallazgo de información en el momento preciso, lo cual se convierte en un despilfarro de recursos valiosos que podrían generar otro tipo de valor, más allá de realizar una simple búsqueda de datos con el fin de obtener información útil.

“Bill Gates tenía el sueño de la oficina sin papel, el cual describe en su libro <<Los negocios en la era digital>>. Su hipótesis indica que a medida que avanza la tecnología, el ser humano requerirá menos objetos físicos para llevar a cabo sus actividades diarias.

En la actualidad las herramientas tecnológicas ayudan a optimizar tiempo y recursos, siendo muy importantes en todas las ramas de producción, servicios y en especial en salud, pues al tener un producto tecnológico de calidad los resultados generados serán más preciosos con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas.

La Salud Ocupacional, [7] manifiesta que “Que es necesario que los servicios médicos de empresa, orienten su actividad a la prevención de los riesgos ocupacionales, en orden a la protección integral del trabajador, así como de la productividad empresarial.”

Tomamos en cuenta este concepto para indagar información sobre herramientas que permitan el trabajo en el área de la salud ocupacional; es un software de evaluación de riesgos ergonómicos favoreciendo la investigación en la que estamos basados. “Es un software de Evaluación y Recomendaciones de diseño asociado a los riesgos ergonómicos y psicosociales del puesto de trabajo.” como lo define [8].

Es por ese motivo que Diego Alejandro Ríos Herrera de la Universidad Tecnológica de Pereira menciona que el proyecto contempla el diseño y la implantación de un Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales (SGPRL) en un centro de producción, con una plantilla media de 800 personas y una superficie construida de 22.000 metros cuadrados, destinado al montaje de pequeños motores eléctricos y su posterior completamiento, para el sector de la automatización. Para la creación de dicho El Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales se ha tomado como base la norma de reconocido prestigio OHSAS 18001/99 (Occupational Health and Safety Management Systems).

En relación a los softwares mencionados anteriormente, se ha tomado como una referencia base para el desarrollo de nuestro sistema, tomando en cuenta valores y parámetros que se

encuentran estandarizados a nivel mundial.

En ese sentido podemos indicar que, dado todo tipo de riesgo laboral en cualquier lugar de trabajo, debe existir un área específica que pueda manejar adecuadamente el control de los riesgos que se han adquirido en su labor actual y en base a análisis poder determinar si dicha labor puede seguirse desempeñando con normalidad o es necesario un cambio; para lo cual mencionaremos la fundamentación necesaria para el desarrollo del sistema.

## **3.2. BASES TEÓRICAS CONCEPTUALES**

### **3.2.1. Sistema Informático**

Un sistema informático, es una pieza fundamental en el engranaje de la humanidad actual. Tan importante es su papel en la sociedad de hoy en día que es prácticamente imposible pensar en separar al ser humano de una computadora o sistema de información. Tal es la simbiosis entre ambos que, sin estos elementos en sus manos, la Humanidad a esta altura de su historia no podría seguir desarrollándose. [6]

De acuerdo a los investigadores podemos manifestar que un sistema Informático resulta de la interacción entre los componentes físicos que se denominan hardware y los lógicos que se denominan software. A estos hay que agregarles el recurso humano, parte fundamental de un sistema informático para que tenga un funcionamiento adecuado.

Es muy importante tomar en cuenta que un sistema informático ayuda a la optimización de tiempo y recursos, sin embargo, el control que debe dar el ser humano es indispensable para que el sistema informático se acoja a lo necesario en los ámbitos implantados.

Un sistema puede estar compuesto por subsistemas y a su vez pertenecer a un supra-sistema, de la misma manera se puede establecer los componentes de todo sistema:

- **Entradas o Insumos (input):** Es todo lo que ingresa al sistema para hacerlo funcionar. Ningún sistema es autosuficiente o autónomo. El sistema necesita de insumos, en forma de recursos, energía o información.
- **Operación o Procesamiento:** todo sistema procesa o convierte sus entradas mediante sus subsistemas. Cada subsistema se encarga de un tipo de insumo que le es peculiar.
- **Salidas o Resultados (output):** Todo sistema coloca en el medio ambiente externo las salidas o resultados de sus operaciones. Las entradas debidamente procesadas y convertidas en resultados se exportan de nuevo al ambiente, en forma de productos o servicios prestados, en el caso de las empresas.
- **Retroacción o Retroalimentación (feedback):** Es la reentrada o retorno al sistema

de sus salidas o resultados, que pasan a influir sobre su funcionamiento. La retroacción es generalmente una información o energía de retorno que vuelve al sistema para realimentarlo o alterar su funcionamiento como consecuencia de sus resultados o salidas. [7]

El sistema informático es un proceso que se debe seguir para poder lograr su objetivo, iniciando por las entradas donde se ingresa el insumo para su posterior procesamiento el cual al estar ya listo genera una salida o resultados, estos resultados ciertamente pueden ser erróneos por lo cual se procede a una retroalimentación.

### **Características de un Sistema Informático**

**Un conjunto de partes:** Se denomina así puesto se considera que un sistema tiene más de un elemento.

**Partes integradas:** Existe una relación lógica entre las partes que constituyen un sistema. Sistemas electrónicos o mecánicos, poseen componentes que trabajan en conjunto. Un sistema de administración de personal consiste en procedimientos integrados para reclutar, seleccionar, capacitar y evaluar empleados.

**Propósito común de alcanzar determinado objetivo:** Todo sistema existe para alcanzar uno o más objetivos, y sus partes integrantes deben ajustarse entre sí para lograr el objetivo global del sistema.

Las características principales de un sistema informático es la combinación de elementos que permiten generar el cumplimiento de objetivos establecidos con un mismo fin, siendo muy importante cada una de estas para alcanzar el propósito que en este caso es un software de calidad.

#### **3.2.1.1. Modelos de Ciclo de Vida**

##### **Ciclos de vida y Modelos de desarrollo de Software**

Un sistema informático está compuesto por hardware y software. En cuanto al hardware, su producción se realiza sistemáticamente y la base de conocimiento para el desarrollo de dicha actividad está claramente definida. La fiabilidad del hardware es, en principio, equiparable a la de cualquier otra máquina construida por el hombre. Sin embargo, respecto del software, su construcción y resultados han sido históricamente cuestionados debido a los problemas asociados, entre ellos podemos destacar los siguientes [21]:

- Los sistemas no responden a las expectativas de los usuarios.
- Los programas “fallan” con cierta frecuencia.

- Los costes del software son difíciles de prever y normalmente superan las estimaciones.
- La modificación del software es una tarea difícil y costosa.
- El software se suele presentar fuera del plazo establecido y con menos prestaciones de las consideradas inicialmente.
- Normalmente, es difícil cambiar de entorno hardware usando el mismo software.
- El aprovechamiento óptimo de los recursos (personas, tiempo, dinero, herramientas, etc.) no suele cumplirse.

Lo expresado por varios autores es muy coherente, pues los ciclos de vida de un proyecto de software ayudan a mejorar su producción, ya que existen muchos productos no generados con modelos peor aún con los ciclos y estos proyectos están guiados al fracaso inmediato. Según el Centro Experimental de Ingeniería de Software (CEIS), el estudio de mercado The Chaos Report realizado por Standish Group Internacional en 1996, concluyó que sólo un 16% de los proyectos de software son exitosos (terminan dentro de plazos y costos y cumplen los requerimientos acordados). Otro 53% sobrepasa costos y plazos y cumple parcialmente los requerimientos. El resto ni siquiera llega al término. Algunas deficiencias comunes en el desarrollo de software son:

- Escasa o tardía validación con el cliente.
- Inadecuada gestión de los requisitos.
- No existe medición del proceso ni registro de datos históricos.
- Estimaciones imprevistas de plazos y costos.
- Excesiva e irracional presión en los plazos.
- Escaso o deficiente control en el progreso del proceso de desarrollo.
- No se hace gestión de riesgos formalmente.
- No se realiza un proceso formal de pruebas.
- No se realizan revisiones técnicas formales e inspecciones de código.

El primer reconocimiento público de la existencia de problemas en la producción de software tuvo lugar en la conferencia organizada en 1968 por la Comisión de Ciencias de la OTAN en Garmisch (Alemania), dicha situación problemática se denominó crisis del software. En esta conferencia, así como en la siguiente realizada en Roma en 1969, se estipuló el interés hacia los aspectos técnicos y administrativos en el desarrollo y mantenimiento de productos software. Se pretendía acordar las bases para una ingeniería de

construcción de software.

Según Fritz Bauer [13] lo que se necesitaba era “establecer y usar principios de ingeniería orientados a obtener software de manera económica, que sea fiable y funcione eficientemente sobre máquinas reales”. Esta definición marcaba posibles cuestiones tales como: ¿Cuáles son los principios robustos de la ingeniería aplicables al desarrollo de software de computadora? ¿Cómo construimos el software económicamente para que sea fiable? ¿Qué se necesita para crear programas de computadora que funcionen eficientemente no en una máquina sino en diferentes máquinas reales?. Sin embargo, dicho planteamiento además debía incluir otros aspectos, tales como: mejora de la calidad del software, satisfacción del cliente, mediciones y métricas, etc.

El “IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology” (Std. 610.12-1990) ha desarrollado una definición más completa para ingeniería del software [13]: “(1) La aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable para el desarrollo, operación y mantenimiento del software; es decir, la aplicación de ingeniería al software. (2) El estudio de enfoques en (1)”.

### **3.2.1.2. Sistemas de gestión**

Son varias las definiciones que se pueden citar sin que una se encuentre en contradicción con las demás como se muestra a continuación:

Un sistema de Gestión corresponde a la organización de los diferentes documentos de control de los recursos ya sean humanos o físicos que tienen que ver con el apoyo a sistemas (desarrollo, mejoría y mantenimiento) y servicios (procesamiento, transformación, distribución, almacenamiento y recuperación) de la información (datos, textos) del consultorio. [8]

“Un sistema de gestión es una estructura probada para la gestión y mejora continua de las políticas, los procedimientos y procesos de la organización.

Resumiendo, se puede expresar que Sistema de Gestión es el proceso dentro del segmento de la gestión de información que sirve al interés corporativo”. [9]

De acuerdo a lo expuesto se manifiesta que un sistema de gestión tiene los mismos objetivos sin importar cuál sea su definición de acuerdo a su uso en los diferentes ámbitos de trabajo tomando en cuenta que su principal objetivo es reducir tiempo y costo en realizar los procesos.

Los sistemas de gestión son los consolidados de documentos de control que son referencia del apoyo al sistema, es decir los procesos propios del sistema para concretar con su

proceso, mejorando lo establecido para fortalecer las salidas esperadas como en este caso el producto final.

### **Beneficios de un Sistema de Gestión**

Se persigue asociar la información para beneficio de la institución en su totalidad mediante la explotación, desarrollo y optimización de los recursos de información generalmente se manifiestan en las metas y objetivos corporativos, buscando simplificar la ubicación de datos, para asegurar una gestión ágil, oportuna y eficiente, en el manejo de la administración de recursos. [10]

Podemos manifestar que los beneficios que brinda un sistema de gestión es la optimización de tiempo al realizar las actividades de una forma más rápida y obtener resultados que cumplan los objetivos que tiene cada organización.

Los beneficios brindados son muchos, pues siendo el fundamental la asociación de información que se Dara en beneficio de la institución favorecida en su totalidad, esto es la optimización de los recursos de información que se plantean en las metas a cumplir.

### **Etapas del Sistema de Gestión**

Se establece según [11] cuatro etapas en este proceso, que hacen de este sistema, un proceso circular virtuoso, pues en la medida que el ciclo se repita recurrente y recursivamente, se logrará en cada ciclo, obtener una mejora.

#### **Etapa de Ideación**

¿El objetivo de esta etapa es trabajar en la idea que guiará los primeros pasos del proceso de creación que se logra con el sistema de gestión propuesto, para lo cual existen varias metodologías, que permitan generar la idea central de este proceso es que aquí se debe definir “¿Qué queremos lograr?”.

#### **Etapa de Planeación**

La planificación constituye una etapa fundamental y el punto de partida de la acción directiva, ya que supone el establecimiento de sub-objetivos y los cursos de acción para alcanzarlos.

En esta etapa, se definen las estrategias que se utilizarán, la estructura organizacional que se requiere, el personal que se asigna, el tipo de tecnología que se necesita, el tipo de recursos que se utilizan y la clase de controles que se aplican en todo el proceso.

#### **Etapa de Implementación**

“Hace referencia a la dirección que toman las decisiones y las acciones para alcanzar los objetivos trazados. Es importante destacar que las decisiones y acciones que se toman para

llevar adelante un propósito, se sustentan en los mecanismos o instrumentos administrativos (estrategias, tácticas, procedimientos, presupuestos, etc.), que están sistémicamente relacionados y que se obtienen del proceso de planificación Utilidad de un sistema de Gestión” [9]

La implantación de un sistema de gestión eficaz puede ayudar a:

- Gestionar los riesgos laborales, medioambientales y financieros
- Mejorar la efectividad operativa
- Reducir costos
- Aumentar la satisfacción de clientes y partes interesadas
- Lograr mejoras continuas
- Potenciar la innovación

Es necesario mencionar que cada una de estas etapas se deben cumplir a cabalidad por lo que no podemos omitir ninguna, siendo de vital importancia cumplir con el proceso para lograr concluir correctamente con lo establecido en la etapa inicial que en este caso son los objetivos comunes que se adquirieron.

### **Sistemas de gestión de información**

“Estos sistemas son el resultado de interacción colaborativa entre personas, tecnologías y procedimientos colectivamente llamados sistemas de información orientados a solucionar problemas empresariales. Sirven para el registro de las transacciones diarias y la generación de reportes que presentan información relevante, clara, sencilla y oportuna de tal forma que sea útil para las personas a quienes se les entrega.” [12]

Según los investigadores se menciona que el uso de un sistema informático en muchas empresas, van desde una clasificación de una micro hasta una gran empresa; sin embargo, la aplicación en cada una puede variar debido a la magnitud de actividades de la misma.

Los sistemas de gestión de información se han convertido en el resultado de una integración de elementos que en si se convierten en los sistemas de información que están destinados a solucionar problemas orientados a las empresas.

### **Manejo y organización de documentos**

“Es una metodología para regular la producción, circulación, uso y control de los documentos y archivos institucionales y tiene como objetivo la creación, mantenimiento, utilización y disposición de los documentos de una organización a lo largo de su ciclo vital de forma eficiente. Es el proceso de planificar, organizar, dirigir y controlar todas aquellas actividades relacionadas con: la creación de los diferentes documentos, así como su

mantenimiento, conservación temporal, localización, protección, control uso y disposición o conservación permanente.” [8]

Según los investigadores se define que es una herramienta o medio de comunicación escrito, normalmente impreso que, por lo general, contiene información fija. Cuando un formulario se completa pasa a ser un documento y, según el tipo de información y el grado de dificultad para su llenado, puede acompañarse de un instructivo.

Los manejos de documentos son la regularización de archivos que forman una base para la movilización de todos los documentos de la empresa que permiten la gestión y producción neta de la entidad, siendo de vital importancia durante todo el ciclo de vida.

Tecnologías de la información y la comunicación

“Las tecnologías de la información y la comunicación es el conjunto de recursos, procedimientos y técnicas usadas en el procesamiento, almacenamiento y transmisión de información, esta definición se ha matizado de la mano de las TIC, pues en la actualidad no basta con hablar de una computadora cuando se hace referencia al procesamiento de la Información. Se dispone de herramientas para llegar a los Objetivos de Desarrollo del Milenio, de instrumentos que harán avanzar la causa de la libertad y la democracia y de los medios necesarios para propagar los conocimientos y facilitar la comprensión mutua.” [10]

Las tecnologías de la comunicación y de la información son basadas en todo lo que en la actualidad se está transformando, es decir los sistemas de información, las herramientas tecnológicas y el canal del flujo de información por donde se transita, pues como se ha podido observar el cambio constante de la tecnología genera nuevas fuentes de ingresos, pues cada herramienta que sea fructífera está dando de qué hablar en el mercado, es por tal motivo que la información y la tecnología al unirse generar un revuelvo importante e impresionante en la actualidad.



**Figura 3. 1:** Capas de la Ingeniería de Software

**Elaborado por:** Pressman [1] caracteriza la Ingeniería de Software como “una tecnología multicapa”.

Dichas capas se describen a continuación: Cualquier disciplina de ingeniería (incluida la ingeniería del software) debe descansar sobre un esfuerzo de organización de calidad. La gestión total de la calidad y las filosofías similares fomentan una cultura continua de mejoras de procesos que conduce al desarrollo de enfoques cada vez más robustos para la ingeniería del software.

El fundamento de la ingeniería de software es la capa proceso. El proceso define un marco de trabajo para un conjunto de áreas clave, las cuales forman la base del control de gestión de proyectos de software y establecen el contexto en el cual: se aplican los métodos técnicos, se producen resultados de trabajo, se establecen hitos, se asegura la calidad y el cambio se gestiona adecuadamente.

Los métodos de la ingeniería de software indican cómo construir técnicamente el software. Los métodos abarcan una gran gama de tareas que incluyen análisis de requisitos, diseño, construcción de programas, pruebas y mantenimiento. Estos métodos dependen de un conjunto de principios básicos que gobiernan cada área de la tecnología e incluyen actividades de modelado y otras técnicas descriptivas.

Las herramientas de la ingeniería del software proporcionan un soporte automático o semi-automático para el proceso y los métodos, a estas herramientas se les llama herramientas CASE (Computer-Aided Software Engineering).

Dado lo anterior, el objetivo de la ingeniería de software es lograr productos de software de calidad (tanto en su forma final como durante su elaboración), mediante un proceso apoyado por métodos y herramientas.

La ingeniería de software, por lo tanto, incluye el análisis previo de la situación, el diseño del proyecto, el desarrollo del software, las pruebas necesarias para confirmar su correcto funcionamiento y la implementación del sistema. Cabe destacar que el proceso de desarrollo de software implica lo que se conoce como ciclo de vida del software, que está formado por cuatro etapas: concepción, elaboración, construcción y transición.

La concepción fija el alcance del proyecto y desarrolla el modelo de negocio; la elaboración define el plan del proyecto, detalla las características y fundamenta la arquitectura; la construcción es el desarrollo del producto; y la transición es la transferencia del producto terminado a los usuarios.

A continuación, nos enfocaremos en el proceso necesario para elaborar un producto de software.

## **El proceso de desarrollo del software**

Un proceso de desarrollo de software tiene como propósito la producción eficaz y eficiente de un producto software que reúna los requisitos del cliente. Dicho proceso, en términos globales se muestra en la Figura 2 [14]. Este proceso es intensamente intelectual, afectado por la creatividad y juicio de las personas involucradas [14]. Aunque un proyecto de desarrollo de software es equiparable en muchos aspectos a cualquier otro proyecto de ingeniería, en el desarrollo de software hay una serie de desafíos adicionales, relativos esencialmente a la naturaleza del producto obtenido. A continuación, se explican algunas particularidades asociadas al desarrollo de software y que influyen en su proceso de construcción.

Un producto software en sí es complejo, es prácticamente inviable conseguir un 100% de confiabilidad de un programa por pequeño que sea. Existe una inmensa combinación de factores que impiden una verificación exhaustiva de las todas posibles situaciones de ejecución que se puedan presentar (entradas, valores de variables, datos almacenados, software del sistema, otras aplicaciones que intervienen, el hardware sobre el cual se ejecuta, etc.).

Un producto software es intangible y por lo general muy abstracto, esto dificulta la definición del producto y sus requisitos, sobre todo cuando no se tiene precedentes en productos software similares. Esto hace que los requisitos sean difíciles de consolidar tempranamente. Así, los cambios en los requisitos son inevitables, no sólo después de entregado en producto sino también durante el proceso de desarrollo.

Además, de las dos anteriores, siempre puede señalarse la inmadurez de la ingeniería del software como disciplina, justificada por su corta vida comparada con otras disciplinas de la ingeniería. Sin embargo, esto no es más que un inútil consuelo.

El proceso de desarrollo de software no es único. No existe un proceso de software universal que sea efectivo para todos los contextos de proyectos de desarrollo. Debido a esta diversidad, es difícil automatizar todo un proceso de desarrollo de software.

A pesar de la variedad de propuestas de proceso de software, existe un conjunto de actividades fundamentales que se encuentran presentes en todos ellos [15]:

1. Especificación de software: Se debe definir la funcionalidad y restricciones operacionales que debe cumplir el software.
2. Diseño e Implementación: Se diseña y construye el software de acuerdo a la especificación.
3. Validación: El software debe validarse, para asegurar que cumpla con lo que quiere

el cliente.

4. Evolución: El software debe evolucionar, para adaptarse a las necesidades del cliente.

Además de estas actividades fundamentales, Pressman [16] menciona un conjunto de “actividades protectoras”, que se aplican a lo largo de todo el proceso del software. Ellas se señalan a continuación:

- Seguimiento y control de proyecto de software.
- Revisiones técnicas formales.
- Garantía de calidad del software.
- Gestión de configuración del software.
- Preparación y producción de documentos.
- Gestión de reutilización.
- Mediciones.
- Gestión de riesgos.

Pressman [16] caracteriza un proceso de desarrollo de software como se muestra en la Figura 3. Los elementos involucrados se describen a continuación:

- Un marco común del proceso, definiendo un pequeño número de actividades del marco de trabajo que son aplicables a todos los proyectos de software, con independencia del tamaño o complejidad.
- Un conjunto de tareas, cada uno es una colección de tareas de ingeniería del software, hitos de proyectos, entregas y productos de trabajo del software, y puntos de garantía de calidad, que permiten que las actividades del marco de trabajo se adapten a las características del proyecto de software y los requisitos del equipo del proyecto.
- Las actividades de protección, tales como garantía de calidad del software, gestión de configuración del software y medición, abarcan el modelo del proceso. Las actividades de protección son independientes de cualquier actividad del marco de trabajo y aparecen durante todo el proceso.

Otra perspectiva utilizada para determinar los elementos del proceso de desarrollo de software es establecer las relaciones entre elementos que permitan responder Quién debe hacer Qué, Cuándo y Cómo debe hacerlo [17].

En la Figura 4 se muestran los elementos de un proceso de desarrollo de software y sus

relaciones. Así las interrogantes se responden de la siguiente forma:

- **Quién:** Las Personas participantes en el proyecto de desarrollo desempeñando uno o más Roles específicos.
- **Qué:** Un Artefacto es producido por un Rol en una de sus Actividades. Los Artefactos se especifican utilizando Notaciones específicas. Las Herramientas apoyan la elaboración de Artefactos soportando ciertas Notaciones.
- **Cómo y Cuándo:** Las Actividades son una serie de pasos que lleva a cabo un Rol durante el proceso de desarrollo. El avance del proyecto está controlado mediante hitos que establecen un determinado estado de terminación de ciertos Artefactos.

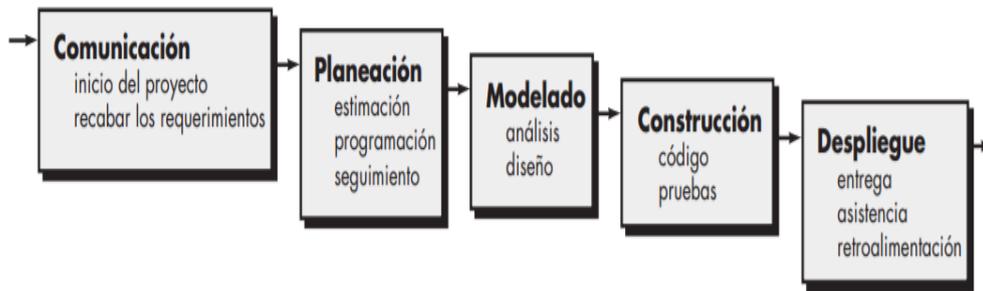
La composición y sincronía de las actividades está basada en un conjunto de Principios y Prácticas. Las Prácticas y Principios enfatizan ciertas actividades y/o la forma como deben realizarse, por ejemplo: desarrollar iterativamente, gestionar requisitos, desarrollo basado en componentes, modelar visualmente, verificar continuamente la calidad, gestionar los cambios, etc.

“Para desarrollar software de calidad duradera, hay que idear una sólida base arquitectónica que sea flexible al cambio. Para desarrollar software rápida, eficiente y efectivamente, con el mínimo de desechos software y de trabajo repetido, hay que tener la gente apropiada, las herramientas apropiadas y el enfoque apropiado. Para hacer todo esto de forma consistente y predecible, con una estimación de los costos del sistema en cada etapa de su vida, hay que disponer de un Proceso de Desarrollo Sólido que pueda adaptarse a las necesidades cambiantes del problema en cuestión de la tecnología” [18]

Recalamos que existen varios modelos que se pueden aplicar a diferentes proyectos, sin embargo, se pueden combinar modelos con el fin de mejorar la generación del proyecto dando un realce significativo y de gran ponderación en el mercado de software, con tal antecedente mencionaremos a continuación algunos de los modelos que se podrían enfocar los desarrolladores de software y en especial enfocarnos en el modelo que aplicaremos en nuestro proyecto.

### **Modelo en Cascada**

Según [17] el modelo en cascada “sugiere un enfoque sistemático y secuencial para el desarrollo del software, que comienza con la especificación de los requerimientos por parte del cliente y avanza a través de planeación, modelado, construcción y despliegue, para concluir con el apoyo del software terminado.”



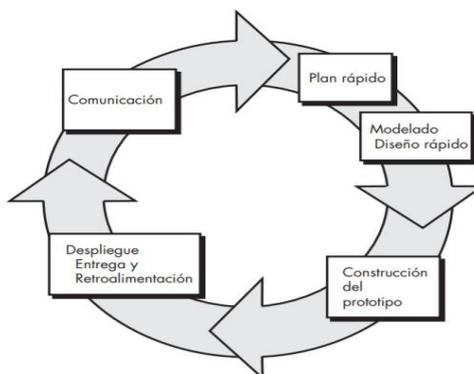
**Figura 3. 2:** Modelo Cascada  
Elaborado por: Roger Pressman, 2010

En este modelo se necesita conocer exactamente la totalidad de los requerimientos del software a desarrollar, con el fin de cumplir todas las tareas que se establecen en cada fase para lograr avanzar a la siguiente. Al presentar una fase terminada pueden encontrarse con el inconveniente de regresar a una fase anterior porque existieron nuevos requerimientos, dejando inhabilitada la fase siguiente o tener que recorrer nuevamente todas las fases.

El modelo en cascada es un proceso de desarrollo secuencial, en el que el desarrollo de software se concibe como un conjunto de etapas que se ejecutan una tras otra. Se le denomina así por las posiciones que ocupan las diferentes fases que componen el proyecto, colocadas una encima de otra, y siguiendo un flujo de ejecución de arriba hacia abajo, como una cascada.

### Modelo Evolutivo

“Los modelos evolutivos son iterativos. Se caracterizan por la manera en la que permiten desarrollar versiones cada vez más completas del software.” [17]



**Figura 3. 3:** Modelo Evolutivo  
Elaborado por: Roger Pressman, 2010

Este modelo tiene una perspectiva incremental pues en cada etapa se expande con relación a sus incrementos siendo muy trascendente debido a que la evolución la presenta la experiencia que se tenga con el sistema. Ayuda a mejorar el software en cada iteración que se realiza, con el único objetivo de presentar productos de calidad que sobresalgan en el mercado.

### **Modelo Espiral**

“El modelo de desarrollo espiral es un generador de modelo de proceso impulsado por el riesgo, que se usa para guiar la ingeniería concurrente con participantes múltiples de sistemas intensivos en software.” [17]

Dentro de este modelo su principal característica es la gestión de riesgos de forma periódica en el ciclo de desarrollo, siendo muy importante porque ayuda a realizar un análisis interactivo minucioso de los riesgos que se dan en sistemas que son a gran magnitud, pues debido a que sus iteraciones pasan frecuentemente por sus cuatro cuadrantes establecidos.

El software se desarrolla en una serie de entregas evolutivas. Donde durante las primeras iteraciones, lo que se entrega puede ser un modelo o prototipo, en las iteraciones posteriores se producen versiones cada vez más completas del sistema cuya ingeniería se está haciendo.

También se dice que el modelo espiral es dividido por el equipo de software en un conjunto de actividades estructurales, Para fines ilustrativos, se utilizan las actividades estructurales generales ya analizadas.

### **Modelo Iterativo-Incremental**

“El modelo incremental aplica secuencias lineales en forma escalonada a medida que avanza el calendario de actividades. Cada secuencia lineal produce “incrementos” de software susceptibles de entregarse de manera parecida a los incrementos producidos en un flujo de proceso evolutivo.” [17]

El desarrollo iterativo recomienda la construcción de secciones reducidas del software que poco a poco se irán incrementando para facilitar la detención de errores antes de que sea demasiado tarde, el desarrollo interactivo es ideal para clientes que no tienen una idea clara de lo que desean.

Este modelo está basado netamente en la entrega de incrementos que son los “entregables” para los clientes y considerados partes del producto final. Es oportuno mencionar que los incrementos entregados afrontan modificaciones con el propósito de cubrir con las necesidades establecidas por el cliente, y/o la entrega de nuevas funciones y características

Es necesario mencionar que este modelo se a utilizado en la metodología de desarrollo de software como es Scrum, pues permite generar iteraciones que ayuden a depurar completamente un software que sea presentado al cliente.

### **Fases del Modelo Iterativo – Incremental**

Las fases establecidas por el modelo Iterativo-Incremental las detallamos a continuación en relación a nuestro proyecto, siendo de vital importancia su especificación para tener un enfoque claro que se dará en cada incremento [17].

#### **a) Fase I. Requerimientos**

Según [18] nos menciona que En esta fase se realiza el recogimiento de las necesidades del cliente y el usuario. Que es lo que desea que el software realice. Hay que tener muy en cuenta que existen requerimientos funcionales y no funcionales. Mediante la investigación realizada en el Centro Médico Ocupacional de la Universidad Técnica de Cotopaxi donde se aplicaron técnicas de investigación permitiendo recopilar los requisitos necesarios ya que es una fase primordial y específica para el desarrollo del software. Esta fase es la iniciación del desarrollo del software, debido a que es aquí donde recabamos la información necesaria y adecuada para poder seguir a la siguiente etapa.

Los requerimientos no funcionales hacen relación a las características del sistema que aplican de manera general como un todo, más que a rasgos particulares del mismo. Estos requerimientos son adicionales a los requerimientos funcionales que debe cumplir el sistema, y corresponden a aspectos tales como la disponibilidad, mantenibilidad, flexibilidad, seguridad, facilidad de uso, etc. Los requerimientos no funcionales deberán ser detallados aún más durante la fase de diseño del Sistema de Información [18].

#### **b) Fase II. Análisis**

En el Centro Médico Ocupacional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, se recolectaron

concretamente requisitos necesarios para desarrollo del software procediendo al análisis específico para determinar todo lo que el usuario requiere realizando una lista de tareas agrupadas adecuadamente para especificarlas en cada una de las iteraciones que el software tendrá enfocándonos a que cada iteración tendrá un objetivo específico [19].

Es necesario tener una visualización clara de lo que queremos lograr para satisfacer al usuario, siendo el análisis el enfoque que estamos dando para generar software que cumpla todo lo requerido.

### **c) Fase III. Diseño**

Después de haber realizado el análisis procedemos a realizar el diseño arquitectónico y visual permitiendo dar una visión de cómo se desarrollará el software al encargado del Centro Médico Ocupacional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, obteniendo criterios constructivos para amoldar el software a necesidad del usuario [17].

En el diseño se encuentra ya la estructura básica de la cual debemos partir para el desarrollo de nuestro software, pues es necesario fortalecer los cimientos de desarrollo para que pueda concretarse a cabalidad nuestro sistema.

### **d) Fase IV. Implementación**

Concluida con la fase de diseño estamos en la capacidad de plasmar el software mediante las herramientas necesarias para poder generar entregables como lo establece el modelo, teniendo en cuenta las especificaciones realizadas y la arquitectura con la que estamos enfocados, pues en esta fase más entra la capacidad de nosotros como desarrolladores para crear un producto que satisfaga al usuario [13].

Es en esta parte donde empezamos a realizar lo que verdaderamente el usuario desea verificar, pues es la construcción propia del software, para ponerlo ya en funcionamiento, sin embargo, se debe tomar en cuenta que es necesaria cautelar toda la programación porque si internamente falla el sistema, para el usuario puede ser muy conflictivo.

### **e) Fase V. Pruebas**

Como hace referencia el modelo, terminada la fase de implementación continuamos con la fase de pruebas, debido a que el software debe cumplir con las especificaciones establecidas,

caso contrario no será de aprobación del usuario del Centro Médico Ocupacional de la Universidad Técnica de Cotopaxi [18].

Al tener la aprobación del usuario en cada una de las iteraciones podremos ya confirmar que se ha obtenido un producto de calidad listo para utilizarse, siendo de gran satisfacción tanto para el usuario como para nosotros como desarrolladores.

Esta fase garantiza la calidad del software, dejando listo para el uso del usuario, sin embargo, para concretar con lo acordado, sin embargo, es necesario manifestar que después de la etapa de pruebas se procede a dar mantenimiento al sistema, es decir se debe generar versiones posteriores debido a que los sistemas deben seguir desarrollándose con el fin de optimizar recursos y tiempo.

### **3.3. Herramientas De Desarrollo**

#### **Base de Datos**

“La Base de datos es un conjunto de información almacenada en memoria auxiliar que permite acceso directo y un conjunto de programas que manipulan esos datos. Una base de datos se la entiende como un almacén de información la cual permite guardar muchos datos de manera organizada para posteriormente usar más fácilmente. Toda esta información es almacenada en forma de registro para optimizar la misma.” [13]

Se utilizará para el desarrollo del sistema de información la Base de Datos SQL Server debido a la Velocidad que tiene al realizar las operaciones, lo que le hace uno de los gestores con mejor rendimiento y permite el almacenamiento de gran cantidad de información y datos.

#### **Base de Datos SQL Server 2012**

“Microsoft® SQL Server™ es un sistema de administración y análisis de bases de datos relacionales de Microsoft para soluciones de comercio electrónico, línea de negocio y almacenamiento de datos. En esta sección, encontrará información sobre varias versiones de SQL Server. También encontrará artículos sobre bases de datos y aplicaciones de diseño de bases de datos, así como ejemplos de los usos de SQL Server [10].

Una Base de Datos está conformada por un conjunto de información relevante para cualquier entidad o persona; y la gestión de esta depende del nivel de impactos e importancia que tendrá en el entorno en el que se desenvuelva [9].

Microsoft SQL Server “es un sistema para la gestión de bases de datos producido por Microsoft basado en el modelo relacional cuya principal función es la de almacenar y

consultar datos solicitados por otras aplicaciones de software, sin importar si se encuentran en el mismo equipo, si están conectados a una red local o si están conectados a través de internet [15].

Es necesario mencionar que este gestor de Base de Datos es uno de los más importantes en el mercado por lo que se lo tomo muy en cuenta para poder realizar el proyecto, siendo un referente la interacción con la Base de Datos que posee la institución.

### **Características**

Según [20] expresan que” Como características principales son”:

- Soporte de transacciones.
- Escalabilidad, estabilidad y seguridad.
- Soporta procedimientos almacenados.
- Incluye también un potente entorno gráfico de administración, que permite el uso de comandos DDL y DML gráficamente.
- Permite trabajar en modo cliente-servidor, donde la información y datos se alojan en el servidor y las terminales o clientes de la red sólo acceden a la información.
- Además, permite administrar información de otros servidores de datos

Microsoft SQL Server constituye la alternativa de Microsoft a otros potentes sistemas gestores de bases de datos como son Oracle, Sybase ASE, PostgreSQL o MySQL[21]”.

Estas características que presenta el gestor de Base de Datos son muy importantes para nuestro proyecto, la principal es la escalabilidad que posee pues nosotros al crear el sistema tenemos la orientación de escalabilidad, y por tal motivo esta característica es la fortaleza del software.

### **Ventajas de SQL Server**

- Es un sistema de gestión de base de datos.
- Es útil para manejar y obtener datos de la red de redes.
- Nos permite olvidarnos de los ficheros que forman la base de datos.
- Si trabajamos en una red social nos permite agregar otros servidores de SQL Server. Por ejemplo, dos personas que trabajan con SQL Server, uno de ellos se puede conectar al servidor de su otro compañero y así se puede ver las bases de datos del otro compañero con SQL Server [9].

- SQL permite administrar permisos a todo. También permite que alguien conecte su SQL al nuestro, pero sin embargo podemos decirle que no puede ver esta base de datos, pero otro sí[15].

Cada una de las ventajas son primordiales, pues a partir de ellas nosotros tomamos un enfoque con nuestro sistema, mejorando y sacando provecho de las mismas para poder potenciarlos y patentarlo, siendo una base referente para posteriores desarrollos.

### **3.3.Lenguaje de Programación**

“Los lenguajes utilizados para escribir programas de computadoras que puedan ser entendidos por ellas se denominan lenguajes de programación. El lenguaje de programación que se utilizará en el desarrollo del sistema de fichas medicas es C#.” [14] También se dice que un programa es un conjunto de órdenes o instrucciones que resuelven un problema específico basado en un lenguaje de programación.

También se pueden clasificar en dos grandes categorías:

- a) Bajo nivel
  - Lenguaje de máquina.
  - Lenguaje ensamblador.

- b) Alto nivel

Un lenguaje de programación de características bajo nivel es aquel en el que sus instrucciones ejercen un control directo sobre el hardware y están condicionados por la estructura física de la computadora que lo soporta [17].

Los Lenguajes Máquina: Son aquellos cuya instrucción son directamente entendibles por la computadora y no necesitan traducción posterior para que la UCP, pueda entender y ejecutar el programa. La programación en lenguaje máquina es difícil, por ello se necesitan lenguajes que permitan simplificar este proceso [14].

Un lenguaje de alto nivel permite al programador escribir las instrucciones de un programa utilizando palabras o expresiones sintácticas muy similares al inglés.

### **.NET**

“NET es una infraestructura para desarrollar aplicaciones Windows y Web dentro de los entornos Microsoft a través de un conjunto de herramientas, superiores a las ya conocidas. Cambia el rumbo inicial de Microsoft, ya que las aplicaciones de ser centradas en el cliente ahora son centradas en el servidor, es decir, que a través de .Net se puede integrar

aplicaciones [18].

“La plataforma .NET de Microsoft es un componente de software que puede ser añadido al sistema operativo Windows. Provee un extenso conjunto de soluciones predefinidas para necesidades generales de la programación de aplicaciones, y administra la ejecución de los programas escritos específicamente con la plataforma. Esta solución es el producto principal en la oferta de Microsoft, y pretende ser utilizada por la mayoría de las aplicaciones creadas para la plataforma Windows. [18]

Al conocer la definición concreta con respecto a .NET nos brinda una imagen clara con la que nosotros podemos manejarnos para la obtención de software de calidad, es por tal motivo que el enfoque específico que tenemos para el desarrollo del sistema está basado en la tecnología mencionada, creando un ambiente seguro que puede ayudar al usuario en la parte de confiabilidad [17].

Esta herramienta es muy útil e importante pues ayudado a generar varios sistemas con potencialidades únicas, siendo una referente muy importante para ser tomado en cuenta en nuestro proyecto, sin embargo, es necesario mencionar que al ser propietario su costo será un poco elevado en relación al producto final que se obtendrá.

Infraestructura que va a soportar el software

Características preliminares para el funcionamiento correcto del sistema

- Sistema operativo Windows 7, 8.1, 10.
- Base de datos SQLServer 2012.

### 3.4. Terminología

- **Ficha Médica:** Es un documento en el que se registran los resultados del examen o inspección que realiza el profesional médico a cada estudiante. En el mismo se anotan los diferentes tipos de datos que servirán de referencia a la hora de planificar y realizar la práctica de actividades físicas deportivas [23].
- **Control Ocupacional:** informar periódicamente a cada trabajador sobre los riesgos específicos de su puesto de trabajo, así como los existentes en el medio laboral en el que actúa e indicar la manera adecuada de prevenirlos [24].
- **Antecedentes Patológicos Personales:** Recopilación de la información sobre la salud de una persona lo cual permite manejar y darle seguimiento a su propia información de salud. Los antecedentes personales pueden incluir información

sobre alergias, enfermedades, cirugías y vacunas, así como los resultados de exámenes físicos, pruebas y exámenes de detección. Asimismo, contiene información sobre los medicamentos que se toman y sobre los hábitos de salud, como régimen de alimentación y ejercicio. También se llama antecedentes médicos personales, registro personal de salud, y RPS [25].

- **Antecedentes Patológicos Familiares:** Registro de las relaciones entre los miembros de una familia junto con sus antecedentes médicos. Los antecedentes familiares pueden mostrar las características de ciertas enfermedades en una familia. También se llama antecedentes médicos familiares [25].
- **Factor de Riesgo:** factores de riesgo en las ciencias que de alguna manera se relacionan con hechos futuros como lo es la epidemiología, una rama de la ciencia estrechamente ligada con la medicina, que estudia las distintas enfermedades desde el punto de vista de la forma, lugar y frecuencia con que se presentan, así como los factores relacionados con su desarrollo [20].
- **Nivel Subjetivo:** Subjetivo es un adjetivo que identifica algo como propio de la manera de pensar o sentir de una persona. De este modo, algo subjetivo no hace referencia directamente al objeto en sí, ya que está basado en la percepción de los sentidos y la valoración e interpretación que una persona le puede dar [21].
- **Patologías laborales:** En la patología laboral específica, en la que existe una relación directa entre el trabajo y las lesiones o alteraciones funcionales del trabajador la constituyen los accidentes de trabajo profesionales [23].
- **Ergonómico:** Es un término de la lengua española que hace referencia al estudio de las condiciones de adaptación que poseen las personas en relación con las cosas de su entorno [25].
- **Químico:** Es la ciencia que estudia tanto la composición, como la estructura y las propiedades de la materia como los cambios que esta experimenta durante las reacciones químicas y su relación con la energía[11].
- **Físico:** es un término que proviene del griego phisis y que significa “realidad” o “naturaleza”. Se trata de la ciencia que estudia las propiedades de la naturaleza con el apoyo de la matemática. es un término que proviene del griego phisis y que significa “realidad” o “naturaleza”. Se trata de la ciencia que estudia las propiedades de la naturaleza con el apoyo de la matemática [12].

- **Mecánico:** es una rama de la física que estudia el movimiento de los cuerpos y conjuntos de elementos que forman un motor o cualquier sistema que requiera armonía y sincronía en la ejecución de una tarea[17].
- **Psicosocial:** se refiere a la conducta humana y su inserción en la sociedad, el accionar individual analizado desde los aspectos sociales. El ser humano y su comportamiento en un contexto social es objeto de estudio de la psicología individual y de la sociología [13].
- **Test de Fagerstrom:** es una manera sencilla de saber este dato que consta de seis preguntas con una serie de respuestas asociadas a una valoración numérica [18].
- **Test de CAGE:** El cuestionario CAGE fue originalmente desarrollado por Ewing y Rouse en 1968 para detectar bebedores rutinarios [21].
- **Prescripción médica:** Es un acto por el cual un médico indica a su paciente las recomendaciones que debe seguir para curarse. La prescripción médica comporta, a menudo, una lista de remedios (medicamentos) pero puede también referirse a diversos dispositivos médicos a colocar o dirigirse a otros profesionales de la salud a los que hay que consultar (por ejemplo, un masajista-fisioterapeuta o un especialista). La prescripción médica que indica la posología y las condiciones de utilización de un medicamento se escribe en una receta [25].
- **Biométricos:** La biometría es el estudio de métodos automáticos para el reconocimiento único de humanos basados en uno o más rasgos conductuales o rasgos físicos intrínsecos.
- **Obesidad Mórbida:** Es un tipo de obesidad que se caracteriza por estar asociada con un mayor riesgo para la salud y que se corresponde con un exceso de peso que superan los 45,5 kilos o un 100% por encima del peso que deberíamos tener[12].
- **.NET :** es un framework de Microsoft que hace un énfasis en la transparencia de redes, con independencia de plataforma de hardware y que permite un rápido desarrollo de aplicaciones[17].
- **Internet:** es una red de redes que permite la interconexión descentralizada de computadoras a través de un conjunto de protocolos denominado TCP/IP (“Transmission Control Protocol/Internet Protocol”, Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet).
- **Protocolos TCP/IP:** Es un conjunto de protocolos que permiten la comunicación

entre los ordenadores pertenecientes a una red[11].

- **Hipertexto:** Sistema de organización y presentación de datos que se basa en la vinculación de fragmentos textuales o gráficos a otros fragmentos, lo cual permite al usuario acceder a la información no necesariamente de forma secuencial sino desde cualquiera de los distintos ítems relacionados [12].

## **4. METODOLOGÍA**

### **4.1.1. Tipos de investigación**

Se detalla este procedimiento debido a que es considerado como lógico y ordenado, siendo de gran utilidad para el desarrollo de la investigación. Según el cual se puede manifestar que existen diferentes tipos de investigación como son: Investigación Científica (bibliográfica), Documental, Descriptiva, De Campo[23].

### **4.1.2. Investigación Científica**

Se procedió a utilizar este tipo de investigación porque se recopiló información que sirvió como base teórica para la generación de la perspectiva a la que está enfocado el sistema informático, este tipo de investigación permite tener una idea más crítica debido a que se toma en cuenta los puntos de vista de los diferentes autores[17].

### **4.1.3. Investigación de Campo**

Este tipo de investigación fue utilizada porque acudimos al lugar donde se producen los hechos verificando, interactuando y recabando información en relación al contexto en el que se realizará el proyecto, lo que permitió constatar el proceso que realiza el Dr. Richard Pérez en la herramienta Excel dejando claro en que debemos enfocarnos para el desarrollo [17].

### **4.1.4. Investigación Descriptiva**

Esta investigación procedió paralelamente con el método descriptivo, debido a que se analizó el problema y todo el entorno en el que se desarrolla, lo que permitió definir la causas y consecuencias simultáneamente con las dificultades o necesidades por el cual atraviesa en este momento el Centro Médico Ocupacional [25].

### **4.1.5. Investigación bibliográfica**

Consiste en la revisión de material bibliográfico existente con respecto al tema a estudiar. Se trata de uno de los principales pasos para cualquier investigación e incluye la selección de fuentes de información. Se le considera un paso esencial porque incluye un conjunto de fases que abarcan la observación, la indagación, la interpretación, la reflexión y el análisis

para obtener bases necesarias para el desarrollo de cualquier estudio [28].

## **4.2.1. MÉTODOS GENERALES**

### **4.2.1.1. Métodos teóricos**

#### **Deductivo**

Consiste en la observación actual de hechos, fenómenos y casos. Se ubica en el presente, pero no se limita a la simple recolección y tabulación de datos, si no que procura la interpretación racional y el análisis objeto del mismo, con alguna finalidad que ha sido establecido previamente. El Método Deductivo permite ayudar a deducir cuales son los datos verídicos en la investigación, durante el proceso investigativo [23].

#### **Inductivo**

Es un proceso analítico-sintético mediante el cual se parte del estudio de los casos, hechos o fenómenos particulares para llegar al descubrimiento de un principio. Este método permite el descubrimiento de un principio desconocido, a partir de los conocidos para así saber las consecuencias y dar una solución al problema que se está tratando [25].

### 4.2.1.2. Técnicas de investigación

#### **Observación**

Es una técnica que consiste en la atención que se le da al lugar y a los hechos que ocurren en ese instante, a través de los sentidos, en un aspecto de la realidad y recoger datos para su posterior análisis e interpretación. Esta técnica es primaria la cual permite recolectar datos del Centro Médico Ocupacional de la Universidad Técnica de Cotopaxi desde el lugar de donde suceden los hechos. Permitiendo visualizar concretamente como se lleva los procesos actualmente en el Centro Médico y a partir de esto generar un criterio para el desarrollo del proyecto [13].

#### **Entrevista**

Es una técnica que consiste en la observación de la información oral de parte del entrevistado recabada por el entrevistador en forma directa, esta técnica se la aplico al personal del Centro Médico Ocupacional de la Universidad Técnica de Cotopaxi. La técnica de la Entrevista se lleva a cabo al Dr. Richard Pérez medico ocupacional de la Universidad Técnica de Cotopaxi activo del Centro Médico para de esta manera conocer cómo se lleva hasta el momento el proceso de análisis de Riesgo Laboral Acumulado y

que procure los requerimientos del sistema [15].

#### **4.2.1.3 Instrumentos de Investigación**

##### **Ficha de observación**

La observación se diseñará mediante el instrumento ficha de observación, que permitirá recoger información precisa permitiendo identificar el comportamiento con respecto a actitudes, habilidades, destrezas y conocer los posibles problemas o falencias que posee el Centro Médico Ocupacional el análisis de Riesgo Laboral Acumulado.

##### **VARIABLES QUE SE MIDIERON**

Las variables que se consideró son las siguientes:

- Tiempo empleado
- Revisión de los pacientes según formato establecido por el Doctor.
- Dificultad en encontrar a los pacientes
- La información no tiene base de datos.
- Variables técnicas del Doctor.
- Variables de información.

##### **Cuestionario**

Es un instrumento de investigación que consiste en una serie de preguntas y otras indicaciones con el propósito de obtener información de los consultados. Aunque a menudo están diseñados para poder realizar un análisis estadístico de las respuestas.

#### **4.2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

##### **Población**

Se ha considerado para el porcentaje de la población al siguiente involucrado:  
Doctor del Centro Médico Ocupacional.

##### **Muestra**

No se aplicó el muestreo en la investigación porque la población es muy reducida y por tal razón se aplicará la población en su totalidad.

#### **4.2.3. Metodología de desarrollo y despliegue.**

##### **Modelo Iterativo-Incremental**

Para el desarrollo neto de nuestro sistema se utilizó el Modelo Iterativo-Incremental, el cual al ser considerado uno de los modelos más utilizados en desarrollo de software por

el proceso que se cumple para la entrega de productos terminados al finalizar cada iteración, por tal motivo se detalla a continuación como se llevó a cabo mencionado proceso:

- **Etapa de Análisis**

En esta etapa se procedió a realizar el levantamiento de requerimientos, siendo muy fundamental ya que en base a esta información recabada se empieza a estructurar el desarrollo del software, es por esta razón que se mantuvo un acercamiento al lugar de los hechos que en este caso fue el Consultorio Médico Ocupacional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, el mismo que está dirigido por el Dr. Richard Pérez. Ya realizada la visita y el acercamiento que se mantuvo con el Dr., se pudo recabar información fundamental para proceder a realizar el una lista de tareas, aplicando estimaciones de tiempo y las prioridades que cada una posee dentro del desarrollo, una vez realizado este proceso se establece un Plan de Iteraciones, detallando la importancia de cada incremento con su posible fecha de entrega y la explicación necesaria del producto que se entregara al final de la misma, este cuadro se lo hace llegar inmediatamente al usuario para validar el tiempo estimado y los requerimiento establecidos.

Como se mencionó anteriormente esta fase es muy importante porque es la base del desarrollo y depende de la misma para obtener un producto de calidad, si tomamos en cuenta varios proyectos realizados con este modelo podemos evidenciar que han tenido gran éxito, esto ayuda a fortalecer que el proyecto realizado se estructura de la mejor manera para lograr llenar las expectativas del usuario.

- **Etapa de Diseño**

Es necesario mencionar que en esta etapa empezamos a crear la arquitectura de nuestro proyecto, se realizaron los casos de uso a detalle, diagramas de casos de uso, diagramas de secuencia, diagramas de clases, diagramas de arquitectura, los cuales permiten resolver eficientemente los procesos considerados necesarios para el proyecto. La estructuración de estos procesos está basada en la información recabada en el levantamiento de requerimientos, considerando que en el transcurso de las visitas se fueron depurando los diagramas acordes a la proyección que el usuario posee, haciendo énfasis que por ser un software destinado a la rama de medicina existían cambios considerables con el fin de mejorar el producto.

Desde una visión como desarrollador de software se evidencia la importancia de la definición de requerimientos para proceder con el diseño, dado que si los requerimientos van a ser cambiantes no se podrá centrar claramente en la idea que se mantiene para proceder con las siguientes etapas.

- **Etapa de Implementación**

Una vez estructurados y diseñados los diagramas para el desarrollo del proyecto procedemos con la implementación, en esta etapa se realiza la codificación en el lenguaje de programación establecido con cada herramienta especificada para la creación del software, se aplica cada una de las estrategias establecidas durante la adquisición de conocimientos para la obtención de productos de calidad, este proceso se realiza en base al diseño establecido y aprobado por el usuario, la aplicabilidad de técnicas para la codificación son muy necesarias debido a que se debe cumplir con el plazo establecido en la etapa de análisis. La elección de las herramientas de desarrollo de software es muy importante en esta etapa, debido a que se deben establecer las seguridades necesarias para que no existan vulnerabilidades tanto en la codificación como en la base de datos que poseerá el sistema.

- **Etapa de Pruebas**

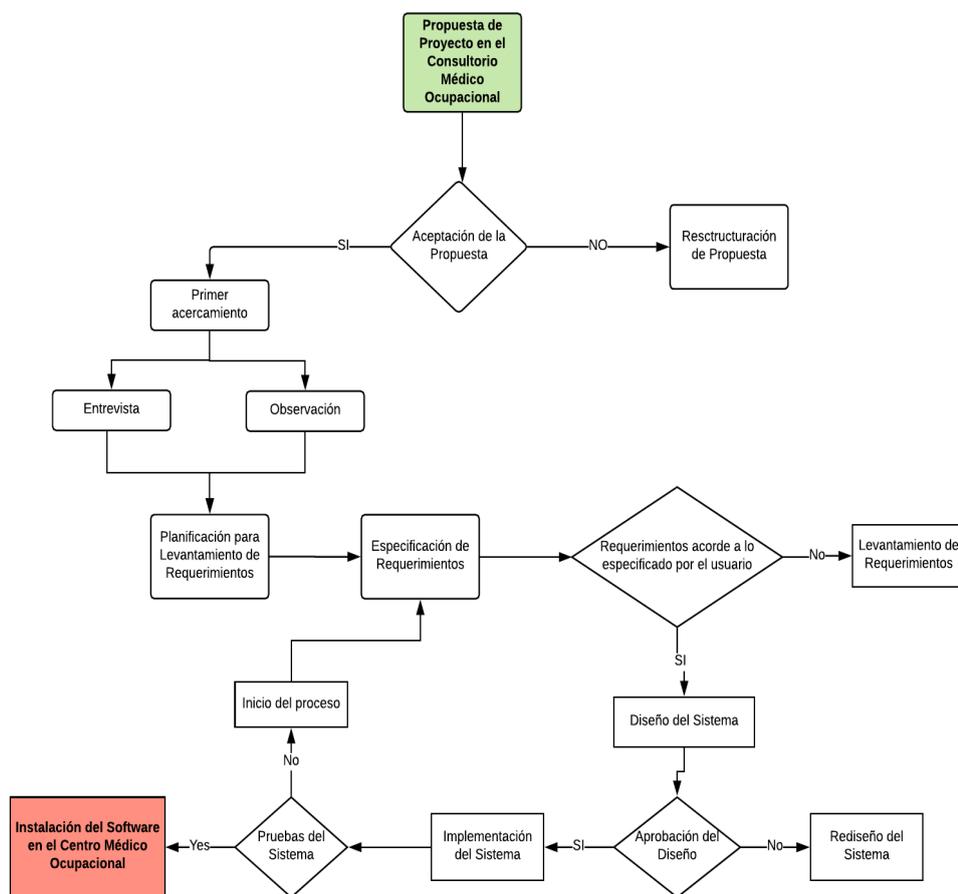
Para concluir con las etapas del modelo Iterativo-Incremental llegamos a una de las más importantes como es la etapa de pruebas, en esta etapa validaremos si el software cumple con lo establecido por el usuario, para lo cual entra a un proceso de verificación a detalle de cada funcionalidad propuesta, en esta etapa es necesario llevar un control de las actividades realizadas, pues existe un formato de caso de pruebas donde se evidencia las observaciones que se dan al momento de presentar el producto funcional al usuario, mismo que es revisado con el tester del grupo. Una vez realizadas las pruebas el usuario emite un documento válido para la continuación del proceso con la siguiente iteración, si por algún motivo se obtiene observaciones por parte del usuario el producto se somete a una nueva fase de iteración, procediendo a cumplir con lo solicitado y llegar a solventar lo propuesto por el usuario.

Al final de la revisión minuciosa de cada iteración se hace la entrega formal del sistema, otorgando al usuario lo necesario para iniciar con el trabajo establecido con

la nueva herramienta, ya que fue aprobado y revisado con los detalles necesarios. Como desarrollador de software es muy importante poseer herramientas favorables que ayuden a llevar el control de pruebas del sistema, ya que este será el sustento si llegase a ocurrir algún inconveniente a futuro en el sistema.

#### **4.2.4. Entrevista**

En este proceso se acudió al Consultorio Médico Ocupacional de la Universidad Técnica de Cotopaxi y se procedió a realizar una entrevista, la cual ayudo a fortalecer aún más los requerimientos establecidos en la etapa de análisis, este procedimiento se desarrolló con preguntas claves que ayuden a sustentar y corroborar la información para el desarrollo del proyecto. Al verificar detalladamente el trabajo realizado por el Dr., se evidencia la acumulación de información en la herramienta Excel en su computador, es por esta razón que se procedió a realizar las sugerencias necesarias para la aplicación del proyecto, con lo mencionado y lo acordado con el Dr., se llegó a un acuerdo mutuo, siendo lo principal cumplir con lo acordado por parte del grupo de trabajo y por su parte facilitarnos la información necesaria para elaborar de la mejor manera lo requerido como se detalla a continuación:



**Figura 4. 1:** Diagrama de Flujo de Procedimiento

#### 4.2.5. Observación

Uno de los procesos que se realizó para identificar el problema y estructurar el proyecto fue la observación, técnica que se aplicó con el fin de visualizar todo acontecimiento que se torne dificultoso dentro de la herramienta utilizada para de esta manera generar el software acorde a la necesidad del usuario, los acontecimientos fueron muchos, siendo el principal la aglomeración de información ya la repetitividad de la misma, esto puede producir pérdida de información paulatinamente si el usuario no se organiza de mejor manera, todos estos procesos son dificultosos y demorosos para el usuario, siendo muy útil la propuesta entregada para su utilización. Bajo esta técnica se procedió a realizar un análisis conjuntamente con los requerimientos establecidos para lograr crear un software que llene las expectativas del usuario.

### 5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

**DESPLIEGUE:** La instalación se realizó en el Consultorio Médico Ocupacional, en donde además se realizó la capacitación respectiva al Doctor Richard Pérez, a quien también se le

entregó el manual de usuario.



**Figura 5. 2:** Interfaz de fichas

En esta escogerá la ficha que necesite llenar o revisar

Una captura de pantalla de una interfaz web de un sistema de salud. El encabezado muestra el logo de la Universidad Técnica de Cotopaxi y el título 'FICHA MÉDICA DE CONTROL PERIÓDICO'. Hay un campo de búsqueda de pacientes con 'Tenemos [1] registros'. El formulario principal contiene campos para datos personales: Código (1), Nombres (CARLOS DAVID MEDINA), Cédula (0503140378), Fecha nacimiento (03/01/1989), Edad (29), Sexo (MASCULINO), Tipo de Consulta (Subsecuente), Estado Civil (Soltero/a), y Puesto (Dirección Tics). Sección 'Antecedentes Gineco-obstétricos': Primera Menstruación (1 Años Regular), Dianenoreya (NULO), Fecha de última menstruación (01/07/2018), Actividad sexual (NO), Planificación familiar (Aco), Gestas (0), Paras (0), Cesáreas (0), Abortos (0), Edad Del Último Hijo/a (0), Último Paptest (No). Sección 'Antecedentes patológicos personales' y 'Antecedentes patológicos quirúrgicos' muestran 'No refiere' y 'no contiene'.

**Figura 5. 3:** Interfaz de llenar datos

En esta parte de Doctor llena la información correspondiente de cada uno de los pacientes del sistema.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FICHA MÉDICA DE CONTROL PERIÓDICO**

**RESUMEN CLÍNICO**

Nombres\_apellidos: CARLOS DAVID MEDINA  
 Labor actual: FGHJ

**ANTECEDENTES PATOLÓGICOS:**

**Antecedentes gineco - obstétricos:**  
 ESTA SECCIÓN NO APLICA

**Antecedentes patológicos personales:**  
 no contiene

**Antecedentes patológicos quirúrgicos:**  
 no contiene

**Antecedentes patológicos familiares:**  
 no contiene

**ESTIMACIÓN DEL RIESGO LABORAL**

Riesgo laboral actual:

ERGONÓMICO	No existe	QUÍMICO	No existe	FÍSICO	No existe
MECÁNICO	No existe	BIOLÓGICO	No existe	PSICOSOCIAL	No existe

2018 : 9:12:35

**Figura 5. 4:** Certificado Médico

En esta parte le desplegara los resultados de la evaluación de los pacientes

### **5.2.1. Introducción al modelo interactivo incremental**

El modelo incremental consiste en un desarrollo inicial de la arquitectura completa del sistema, seguida de incrementos y versiones parciales de éste. Cada incremento tiene su propio ciclo de vida, típicamente siguiendo el modelo de cascada. Cada incremento agrega funcionalidad adicional o mejorada sobre el sistema. Conforme se completa cada etapa, se verifica e integra la última versión con las demás versiones ya completadas del sistema [10].

### 5.2.1.1. Plan de Iteraciones

**Tabla 4. 1:**Plan de iteraciones

Nº	Iteración	Actividades	Fecha Inicio	Fecha Fin	Responsables
1	<b>Gestionar Usuario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos y análisis del caso de uso para el ingreso de usuario y contraseña del sistema.</li> <li>• Elaboración de diagramas casos de uso, de secuencia y de clases en el sistema</li> <li>• Elaboración del diseño de la interfaz para el sistema.</li> <li>• Implementación del sistema</li> <li>• Pruebas de la implementación del sistema con el administrador.</li> </ul>	01/02/2018	15/02/2018	Cuyo Nataly Quimbita Javier
2	<b>Gestionar Paciente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos y análisis del caso de uso para el registro de pacientes mediante el formulario del sistema.</li> <li>• Elaboración de diagramas casos de uso, de secuencia y de clases en el sistema.</li> <li>• Elaboración del diseño de la interfaz para el sistema.</li> <li>• Implementación del sistema</li> <li>• Pruebas de la implementación del sistema con el administrador</li> </ul>	15/02/2018	29/02/2018	Cuyo Nataly Quimbita Javier
3	<b>Registrar Análisis y Evaluación del Riesgo Laboral</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos y análisis del caso de uso para el registro de las diferentes empresas en las que antes ha laborado con su información.</li> <li>• Elaboración de diagramas casos de uso, de secuencia y de clases en el sistema.</li> <li>• Elaboración del diseño de la interfaz para el sistema.</li> <li>• Implementación del sistema</li> <li>• Pruebas de la implementación del sistema con el administrador.</li> </ul>	29/02/2018	15/03/2018	Cuyo Nataly Quimbita Javier
4	<b>Registrar Examen Físico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos y análisis del caso de uso del ingreso de datos de exámenes físicos.</li> <li>• Elaboración de diagramas casos de uso, de secuencia y de clases en el sistema.</li> <li>• Elaboración del diseño de la interfaz para el sistema.</li> <li>• Implementación del sistema</li> <li>• Pruebas de la implementación del sistema con el administrador.</li> </ul>	15/03/2018	30/04/2018	Cuyo Nataly Quimbita Javier

5	<b>Registrar Hábitos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos y análisis del caso de uso y registrar sus hábitos diarios.</li> <li>• Elaboración de diagramas casos de uso, de secuencia y de clases en el sistema.</li> <li>• Elaboración del diseño de la interfaz para el sistema.</li> <li>• Implementación del sistema</li> <li>• Pruebas de la implementación del sistema con el administrador.</li> </ul>	30/04/2018	15/05/2018	Cuyo Nataly Quimbita Javier
6	<b>Generar Preguntas ASSIST</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos y análisis del caso de uso para contestar las preguntas.</li> <li>• Elaboración de diagramas casos de uso, de secuencia y de clases en el sistema.</li> <li>• Elaboración del diseño de la interfaz para el sistema.</li> <li>• Implementación del sistema</li> <li>• Pruebas de la implementación del sistema con el administrador.</li> </ul>	15/05/2018	30/05/2018	Cuyo Nataly Quimbita Javier
7	<b>Gestionar tabla de mantenimiento de datos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos y análisis del caso de uso para gestionar la tabla de mantenimiento.</li> <li>• Elaboración de diagramas casos de uso, de secuencia y de clases en el sistema.</li> <li>• Elaboración del diseño de la interfaz para el sistema.</li> <li>• Implementación del sistema</li> <li>• Pruebas de la implementación del sistema con el administrador.</li> </ul>	30/05/2018	15/06/2018	Cuyo Nataly Quimbita Javier
8	<b>Consulta de Resumen Clínico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos y análisis del caso de uso para consultar el resumen clínico.</li> <li>• Elaboración de diagramas casos de uso, de secuencia y de clases en el sistema.</li> <li>• Elaboración del diseño de la interfaz para el sistema.</li> <li>• Implementación del sistema</li> <li>• Pruebas de la implementación del sistema con el administrador.</li> </ul>	15/06/2018	23/06/2018	Cuyo Nataly Quimbita Javier

9	<b>Consulta de certificado medico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos certificados medico</li> <li>• Elaboración de diagramas casos de uso, de secuencia y de clases en el sistema.</li> <li>• Elaboración del diseño de la interfaz para el sistema.</li> <li>• Implementación del sistema</li> <li>• Pruebas de la implementación del sistema con el administrador.</li> </ul>	23/06/2018	28/06/2018	Cuyo Nataly Quimbita Javier
10	<b>Iniciar Sesión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos y análisis del caso de uso para el ingreso de usuario y contraseña del sistema.</li> <li>• Elaboración de diagramas casos de uso, de secuencia y de clases en el sistema.</li> <li>• Elaboración del diseño de la interfaz para el sistema.</li> <li>• Implementación del sistema</li> <li>• Pruebas de la implementación del sistema con el administrador.</li> </ul>	28/06/2018	30/06/2018	Cuyo Nataly Quimbita Javier

### 5.2.1.2. Modelo de Arquitectura



**Figura 4. 1:** Modelo de Arquitectura

### 2.10.5.3. ESTIMACIÓN Y REQUERIMIENTO

Se hace una estimación del costo por requerimiento se aplicara el método de Cocomo siendo una métrica que permite traducir en un número el tamaño de la funcionalidad que brinda un producto de software desde el punto de vista del usuario, a través de una suma ponderada de las características del producto, con el tipo de cálculo de proyecto de desarrollo que permite medir todas las funciones que el proyecto entregará y eventuales funciones de conversión de datos, en el cual se utilizara los siguientes términos.

**Tabla 4. 2:** Estimación de Costo por Requerimiento.

REQUERIMIENTOS	SEMANAS	Clasificación de entradas y consultas (3/4/6)	Clasificación de salidas (4/5/7)	IL F (7/10/15)	ELF	P F T e	P F T o	P F T q	P F T i f	P F T ef	P F S A
Diseño de las interfaz principal y secundarias	inicio el 23 de octubre hasta el 10 de noviembre del 2017	1.Baja(3)	1.Baja(4)	0	1.Baja (5)	3	4	3	7	5	22
Autenticación	desde el 13 de noviembre hasta el 1 de diciembre del 2017	2.Baja(3)	0	2.Baja(7)	0	6	0	6	14	0	26
Gestionar Usuarios		3.Baja (3)	1.Baja(4)	0	1.Baja (5)	9	4	6	0	5	24
Gestionar Paciente	desde el 4 de diciembre hasta el 29 de diciembre del 2017	2.Baja(3)	0	2.Baja(7)	1.Baja (5)	8	0	6	14	5	33
Registrar datos para el Análisis de Riesgo Laboral Acumulado	desde el 2 de enero hasta el 31 de enero del 2018	3.Alta(6)	0	2.Baja(7)	2.Baja (5)	18	0	0	14	10	43

Registrar Examen Físico	desde el 1 de febrero hasta el 15 de febrero del 2018	2.Baja(3)	1.Baja(4)	2.Baja(7)	2.Baja(5)	6	4	6	14	10	40
Registrar Hábitos	desde el 15 de febrero hasta el 28 de febrero del 2018	2.Baja(3)	1.Baja(4)	2.Baja(7)	2.Baja(5)	6	4	6	14	10	42
Generar Preguntas ASSIST	desde el 1 de marzo hasta el 10 de marzo del 2018	2.Baja(3)	1.Baja(4)	2.Baja(7)	2.Baja(5)	6	4	6	14	10	41
Consultar Resumen Clínico	desde el 10 de marzo hasta el 16 de marzo del 2018	3.Alta(6)	0	2.Baja(7)	2.Baja(5)	18	0	0	14	10	43
Gestionar tabla de mantenimiento de datos	desde el 19 de marzo hasta el 06 de abril del 2018	1.Baja(3)	2.Baja(4)	2.Baja(7)	2.Baja(5)	3	8	3	14	10	38
Generar Certificado Médico	desde el 09 de abril hasta el 27 de abril del 2018	1.Baja(3)	2.Baja(4)	2.Baja(7)	2.Baja(5)	3	8	3	14	10	38
<b>FPSA</b>											<b>307</b>

## Cálculo del grado total de influencia en el sistema

Tabla 4. 3: Cálculo del grado total

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN	PE SO
Comunicación de datos	Aplicación de Escritorio	3
Rendimiento	Requisitos de rendimiento firmados por contrato	5
Frecuencia de transacciones	Varias	4
Entrada de datos	Todos	5
Eficiencia del usuario final	Media	4
Actualizaciones	La mayoría	3
Procesamiento complejo	Predicción de Riesgo Laboral	4
Reusabilidad	Se pretende reutilizar parte para crear producto	2
Facilidad de instalación	Si	3
Facilidad de operación	Si	5
Instalación en distintos lugares	Si	4
Facilidad de cambio	Media	3
<b>GRADO TOTAL DE INFLUENCIA (TDI)</b>		<b>45</b>

**Cálculo de Factor de Ajuste AF** = (TDI \*0.01) + 0.65 AF= (45x0.01)+0.65 AF=1.10

**Cálculo de Puntos de Fusión ajustada FPA** = UFP \* AF FPA=FPSA\*AF FPA= (307) \* (1.10)=337,7

**Cálculo del Esfuerzo** Líneas de código=FPA\*número de líneas de código\*valor de la hora

Líneas de código=337,7\*200\*10 Líneas de código=675,400

Esfuerzo horas persona=PFA/ (1/personas del proyecto). Esfuerzo horas persona=337.7 +337.7= 675,400

**Duración del proyecto en horas**=esfuerzo horas persona/número de integrantes. Duración del proyecto en horas=675,4 /2=337.7 horas por miembro. Duración en meses=675,4 horas por miembro/100 horas /mes=7meses

Costo total del proyecto=esfuerzo por persona\*número de participantes\*tiempo en meses

Costo total del proyecto=337.7 \*2\*7=5287.8

**Tabla 4. 4:** Estimación de tiempo

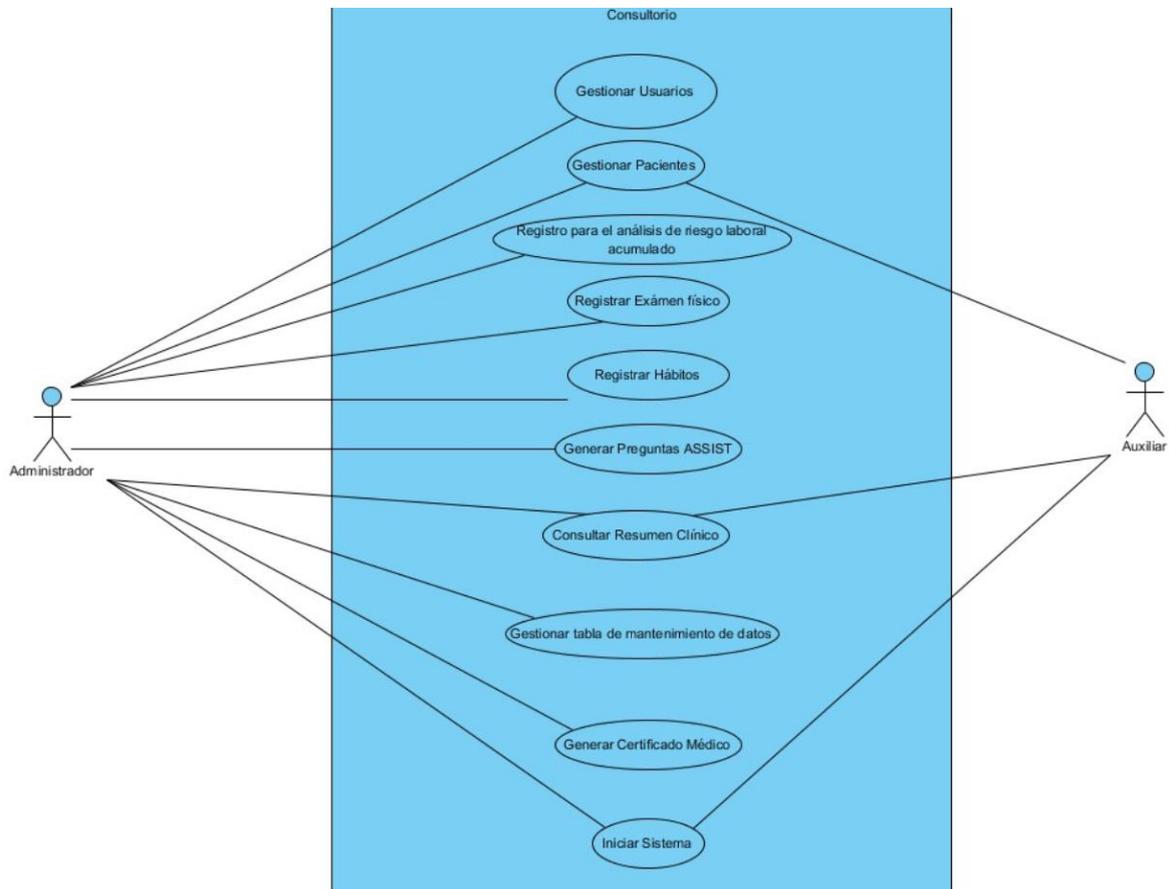
<b>ID REQUISITO</b>	<b>NOMBRE DEL REQUISITO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>USUARIO</b>	<b>PRIORIDAD</b>
RF-001	Gestionar Usuarios	El administrador guarda, modifica y cambiar de estado de acuerdo a la necesidad del usuario.	Administrador	Alta
RF-002	Gestionar Pacientes	El administrador guarda y, modifica de acuerdo a la necesidad del usuario.	Administrador Asistente	Media
RF-003	Registrar datos para el Análisis de Riesgo Laboral Acumulado	El Administrador puede ingresar la información de las diferentes empresas en las que trabajaron con anterioridad.	Administrador	Alta
RF-004	Registrar Hábitos	El administrador puede ingresar la información de los diferentes hábitos que tiene cada paciente.	Administrador	Alta
RF-005	Generar Preguntas ASSIST	El administrador puede ingresar la información de las diferentes respuestas a cada una de las preguntas.	Administrador	Media
RF-006	Registrar Examen Físico	El Administrador puede ingresar la información de los diferentes dolores que tenga en las diferentes partes del cuerpo.	Administrador	Media
RF-007	Consultar Resumen Clínico	El Administrador puede consultar el resumen clínico.	Administrador	Media
RF-008	Gestionar tabla de mantenimiento de datos	El Administrador puede ingresar la información que necesite agregar al sistema.	Administrador	Media
RF-009	Generar Certificado Médico	El Administrador puede consultar el certificado médico.	Administrador	Media
RF-010	Iniciar de Sesión	Los usuarios deberán autenticarse para realizar los diferentes procesos.	Administrador Asistente	Alta

## USUARIOS DEL SISTEMA

**Administrador** = Dr. Richard Pérez

**Auxiliar** = Enfermera

### MODELO GENERAL DE CASOS DE USO



**Figura 4. 2:**Casos de Uso General

## Diagrama de clases

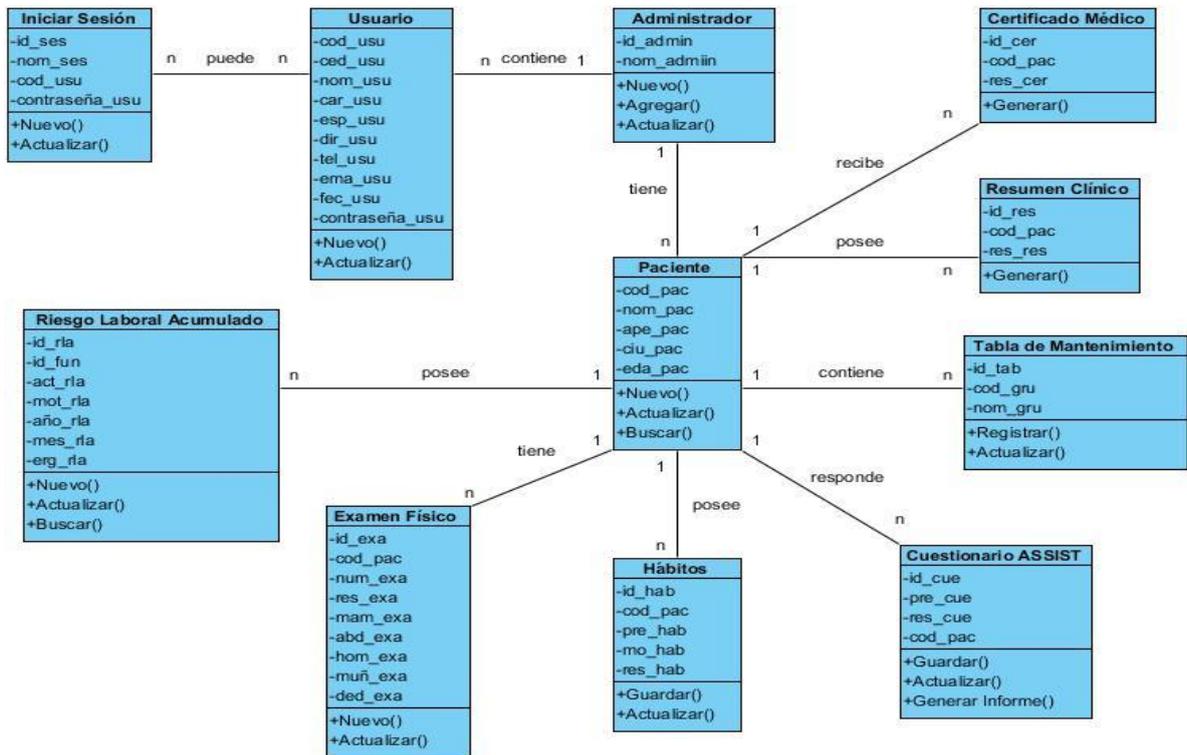


Figura 4. 3: Diagrama de clases

## DESARROLLO

### GESTIONAR USUARIOS

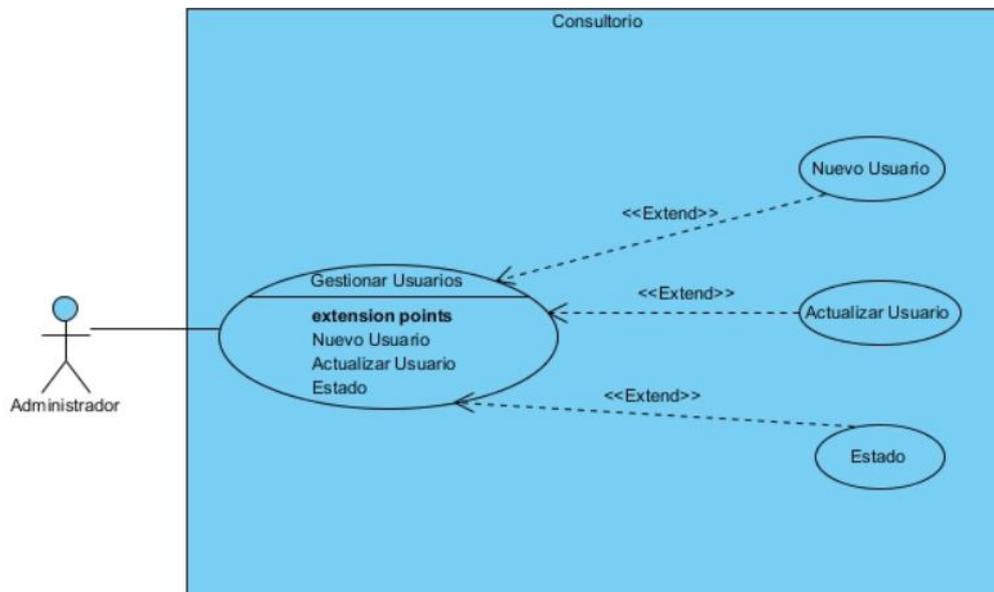


Figura 4. 4: Gestionar Usuarios

**Tabla 4. 5:** Detalle del caso de uso

<b>GESTIONAR USUARIOS (Nuevo Usuario)</b>	
<b>Código</b>	CU001.1
<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir al administrador registrar a los usuarios con sus respectivos cargos, dichos registros serán almacenados en la Base de Datos.
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Precondición</b>	El administrador debe estar registrado en el sistema.
<b>Flujo Principal “Registrar Usuarios”</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador selecciona la opción Usuarios del sistema</li> <li>2. El sistema presenta opciones de usuarios</li> <li>3. El administrador selecciona la opción Nuevo</li> <li>4. El sistema presenta el formulario que llene los datos de ingreso para usuarios.</li> <li>5. El administrador debe llenar todos los campos.</li> <li>6. El sistema presenta opciones de usuarios.</li> <li>7. El administrador selecciona la opción Guardar</li> <li>8. El administrador debe llenar todos los campos y clic en guardar.</li> <li>9. El administrador visualiza el REGISTRO DE DATOS EXITOSAMENTE.</li> </ol>	
<b>Postcondición:</b> Se debe tener la conexión a la BD.	
<b>Flujo secundario</b>	
El sistema emitirá un mensaje de error si los datos ingresados, no son los correctos.	

**Tabla 4. 6:** Detalle del caso de uso

<b>GESTIONAR USUARIOS (Actualizar Usuarios)</b>	
<b>Código</b>	CU001.2
<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir al administrador actualizar los datos de los usuarios, dichos cambios serán modificados en la Base de Datos.
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Precondición</b>	El administrador debe estar registrado en el sistema.
<b>Flujo Principal “Actualizar Usuarios”</b>	

1. El administrador selecciona la opción Usuarios del sistema
2. El sistema presenta opciones de usuarios
3. El administrador selecciona la opción Actualizar
4. El sistema presenta el formulario de datos de los usuarios.
5. El administrador debe llenar todos los campos y clic en actualizar.
6. El administrador visualiza DATOS MODIFICADOS EXITOSAMENTE.

**Postcondición:** Se debe tener la conexión a la BD.

### Flujo secundario

El Sistema no le permitirá actualizar con los campos vacíos

## DISEÑO

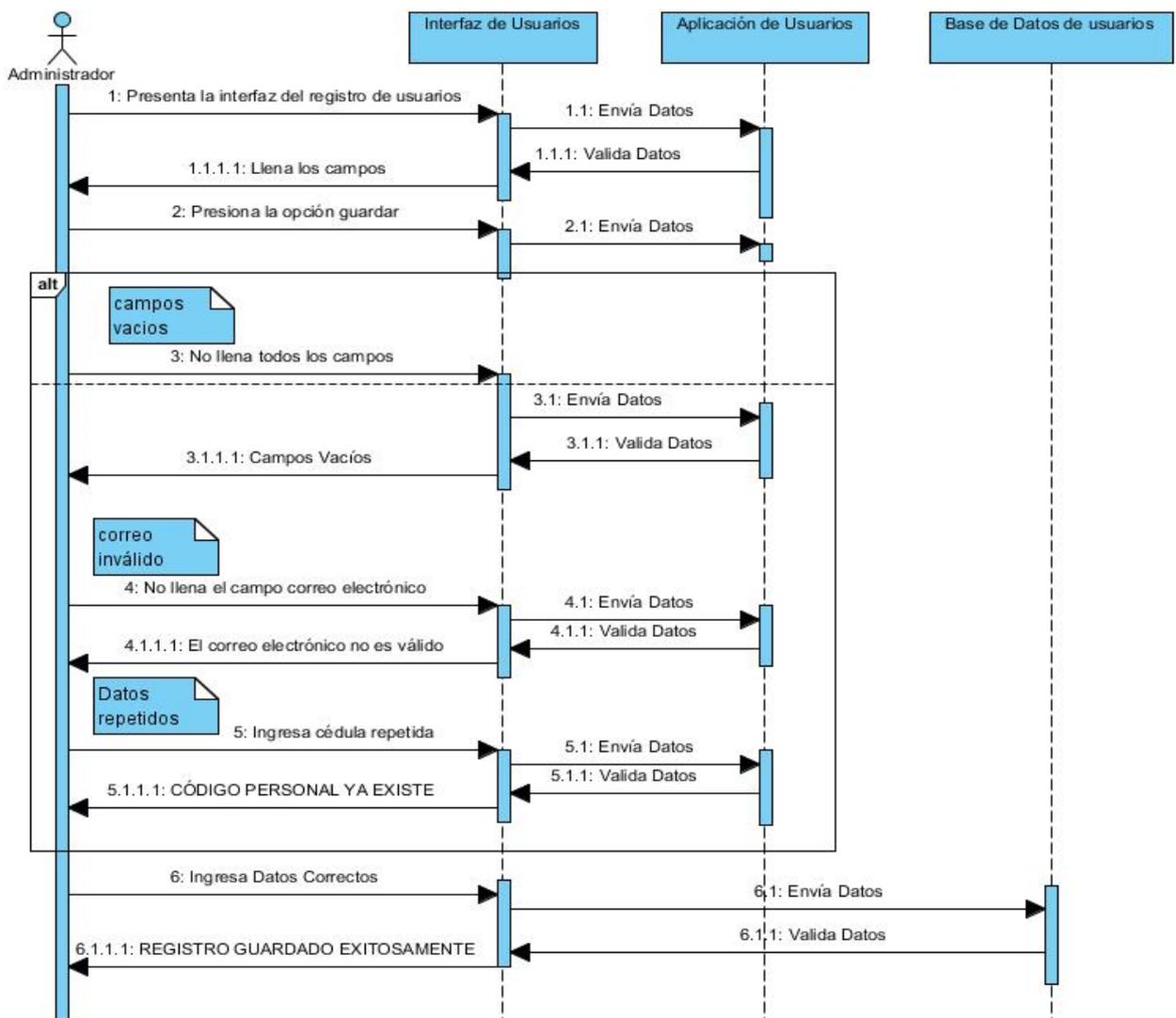


Figura 4. 5: Nuevo

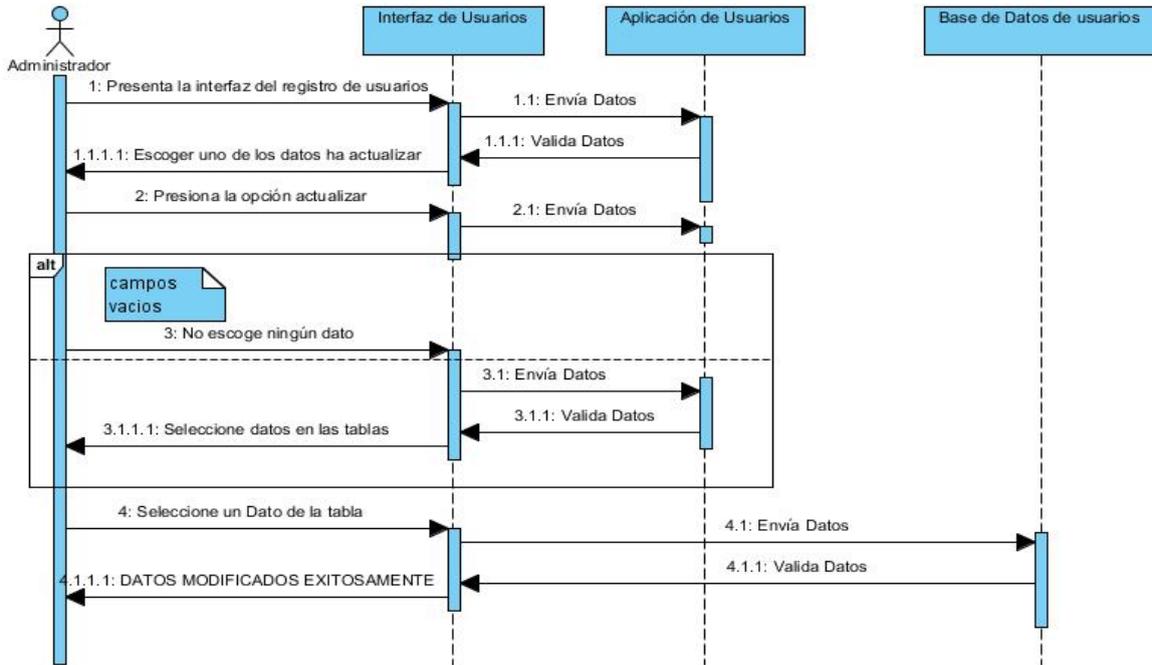


Figura 4. 6: Actualizar

## IMPLEMENTACIÓN

```

try
{
    string sql = "Select * FROM DATOS, GRUPO_DATOS where GRUPO_DATOS.Nom_grupo = 'CARGO'";
    SqlDataAdapter dato = new SqlDataAdapter(sql, conexion);
    DataTable llena = new DataTable();
    dato.Fill(llena);
    this.comboBox1.DataSource = llena;
    this.comboBox1.DisplayMember = "Nom_datos";
    string sql1 = "Select * FROM DATOS, GRUPO_DATOS where GRUPO_DATOS.Nom_grupo = 'ESPECIALISTA'";
    SqlDataAdapter dato1 = new SqlDataAdapter(sql1, conexion);
    DataTable llena1 = new DataTable();
    dato1.Fill(llena1);
    this.comboBox2.DataSource = llena1;
    this.comboBox2.DisplayMember = "Nom_datos";
}
  
```

Figura 4. 7: Código

## PRUEBAS

Tabla 4. 7: Casos de Prueba

# Caso de Prueba	CP_001		
# Caso de Uso	CU_001.1	Fecha	23/06/2018
Descripción	Caso de prueba que tiene por objetivo verificar que el administrador llene los campos con la información adecuada.		
Condiciones de Ejecución	El administrador ingresa al sistema.		
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Selecciona la opción guardar</li> <li>✓ Ingresa cédula</li> <li>✓ Ingresar nombre</li> <li>✓ Ingresa Teléfono</li> </ul>		

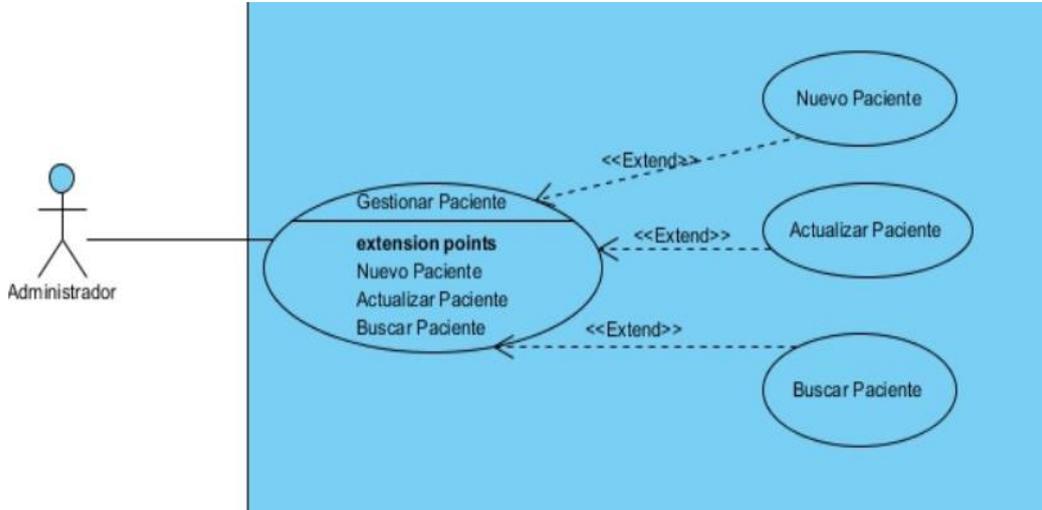
	✓ Ingresar datos del usuario
Resultados Esperados 2	Mensaje "REGISTRA GUARDADO EXITOSAMENTE"
Resultados Esperados 2	Mensaje "INGRESE SOLO NUMEROS"
Resultados Esperados 4	Mensaje "INGRESE SOLO LETRAS"
Resultados Esperados 8	Mensaje "CÓDIGO DE PERSONAL YA EXISTE"
Resultados Esperados 10	Mensaje "Campos vacíos"
Evaluación de la Prueba	
Responsable	<b>Administrador (Dr. Richard Pérez) y Tester del Equipo de Trabajo (Javier Quimbita)</b>

**Tabla 4. 8** Casos de Prueba

# Caso de Prueba	CP_002		
# Caso de Uso	CU_001.2	Fecha	03/06/2018
Descripción	Caso de prueba que tiene por objetivo modificar los datos del usuario registrado en el sistema.		
Condiciones de Ejecución	El administrador ingresa al sistema.		
Entradas	✓ Selecciona la opción modificar ✓ Modifica los datos del usuario		
Resultados Esperados 1	Mensaje "Seleccione datos de la tabla"		
Resultados Esperados	Mensaje "DATOS MODIFICADOS EXITOSAMENTE"		
Evaluación de la Prueba			
Responsable	<b>Administrador (Dr. Richard Pérez) y Tester del Equipo de Trabajo (Javier Quimbita)</b>		

## GESTIONAR PACIENTE

### ANÁLISIS



**Figura 4. 8:** Gestionar Paciente

**Tabla 4. 9** Detalle de caso de uso

<b>GESTIONAR PACIENTES (Nuevo Paciente)</b>	
<b>Código</b>	CU002.1
<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir al administrador y al asistente registrar a los pacientes con sus respectivos datos personales, dichos registros serán almacenados en la Base de Datos.
<b>Actores</b>	Administrador y asistente
<b>Precondición</b>	El administrador y el asistente deben estar registrados en el sistema.
<b>Flujo Principal “Registrar Paciente”</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema presenta el formulario de registro de pacientes</li> <li>2. El administrador o asistente debe llenar todos los campos y clic en guardar.</li> <li>3. El administrador o asistente visualiza el mensaje “REGISTRO GUARDADO EXITOSAMENTE”.</li> </ol>	
<b>Postcondición:</b> Se debe tener la conexión a la BD.	
<b>Flujo secundario</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema emitirá un mensaje de error si los datos ingresados, no son los correctos.</li> <li>2. Si ingresa un numero de cedula repetido</li> <li>3. Valida los campos número y letras.</li> </ol>	

**Tabla 4. 10** Detalle de caso de uso

<b>GESTIONAR PACIENTES (Actualizar Paciente)</b>	
<b>Código</b>	CU002.2
<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir al administrador o asistente actualizar los datos de los pacientes, dichos cambios serán modificados en la Base de Datos.
<b>Actores</b>	Administrador y Asistente
<b>Precondición</b>	El administrador y el asistente deben estar registrados en el sistema.
<b>Flujo Principal “Actualizar Paciente”</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema presenta el formulario de datos de los pacientes.</li> <li>2. El administrador o asistente debe escoger los datos que ya se encuentren ingresados.</li> <li>3. El administrador debe cambiar o editar los campos a cambiar.</li> <li>4. El administrador debe dar clic en Modificar Ficha Medica.</li> <li>5. El administrador o asistente visualiza Registrar los datos ingresados.</li> <li>6. El administrador da clic en aceptar</li> <li>7. El administrador o asistente visualiza mensaje “DATOS MODIFICADOS EXITOSAMENTE”</li> </ol>	
<b>Postcondición:</b> Se debe tener la conexión a la BD.	
<b>Flujo secundario</b>	
El sistema emitirá un mensaje de error si los datos ingresados, no son los correctos.	

**Tabla 4. 11** Detalle de caso de uso

<b>GESTIONAR PACIENTES (Buscar Paciente)</b>	
<b>Código</b>	CU002.3
<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir al administrador o asistente buscar a los pacientes que se encuentran en el sistema, dichos registros serán verificados en la Base de Datos.
<b>Actores</b>	Administrador y Asistente
<b>Precondición</b>	El administrador o asistente debe estar registrado en el sistema.
<b>Flujo Principal “Buscar Paciente”</b>	

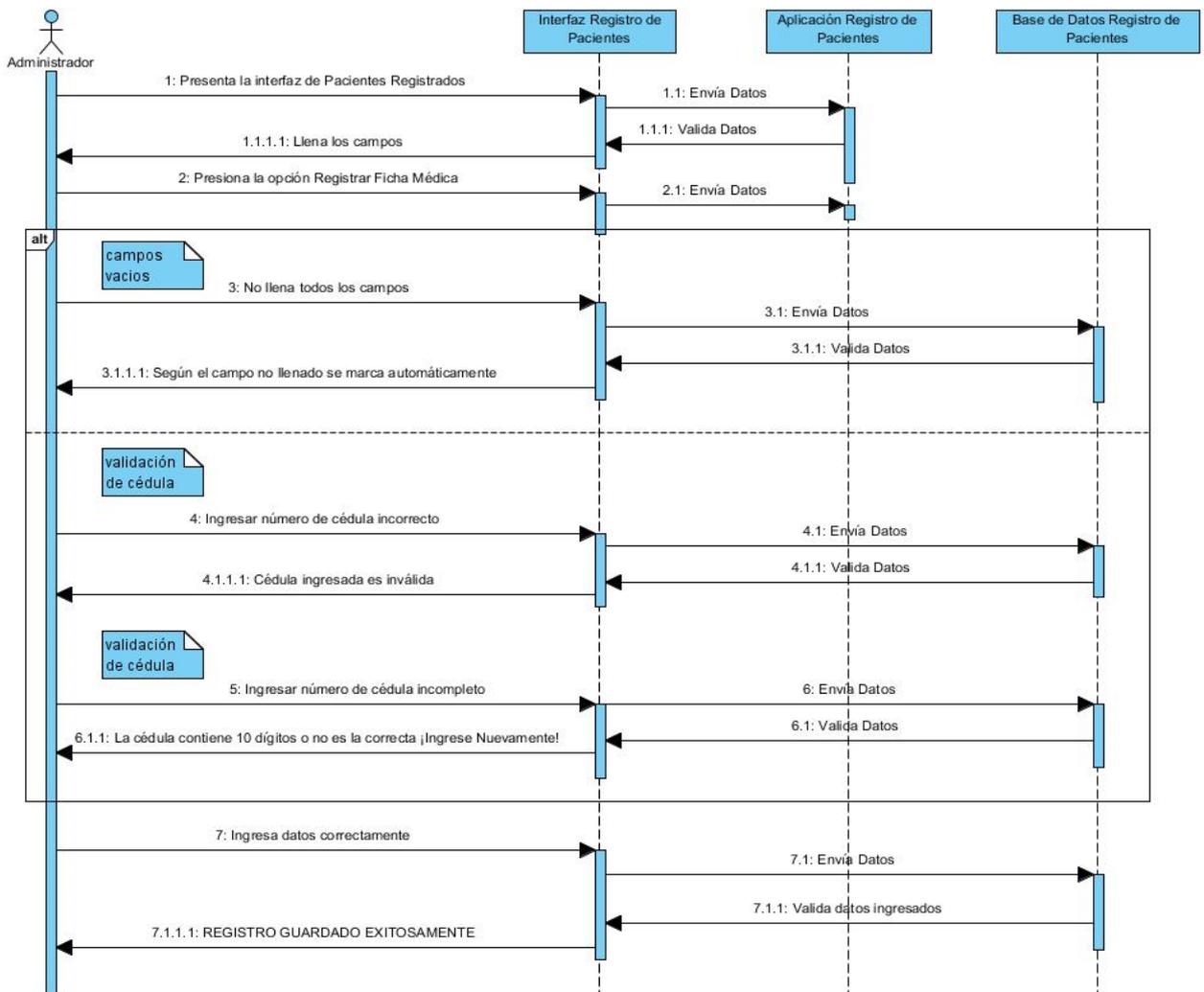
1. El sistema presenta opciones de Pacientes
2. El administrador o asistente selecciona la opción Buscar Pacientes
3. El administrador o asistente selecciona la opción Nombres o Cédula.
4. El administrador o asistente da Click en la opción requerida
5. El sistema presenta el listado de los pacientes del sistema

**Postcondición:** Se debe tener la conexión a la BD.

### Flujo secundario

El sistema emitirá un mensaje al no existir datos en la Base de Datos

## DISEÑO



**Figura 4. 9:** Diagrama de secuencia registro

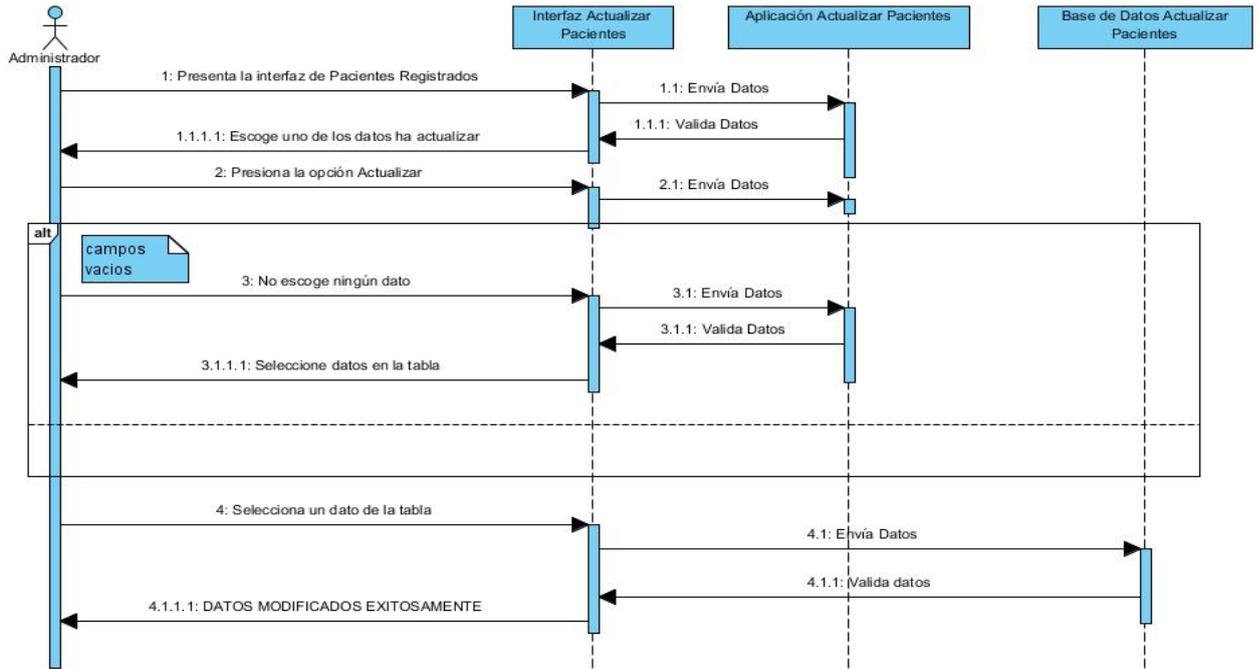


Figura 4. 10: Código Actualizar

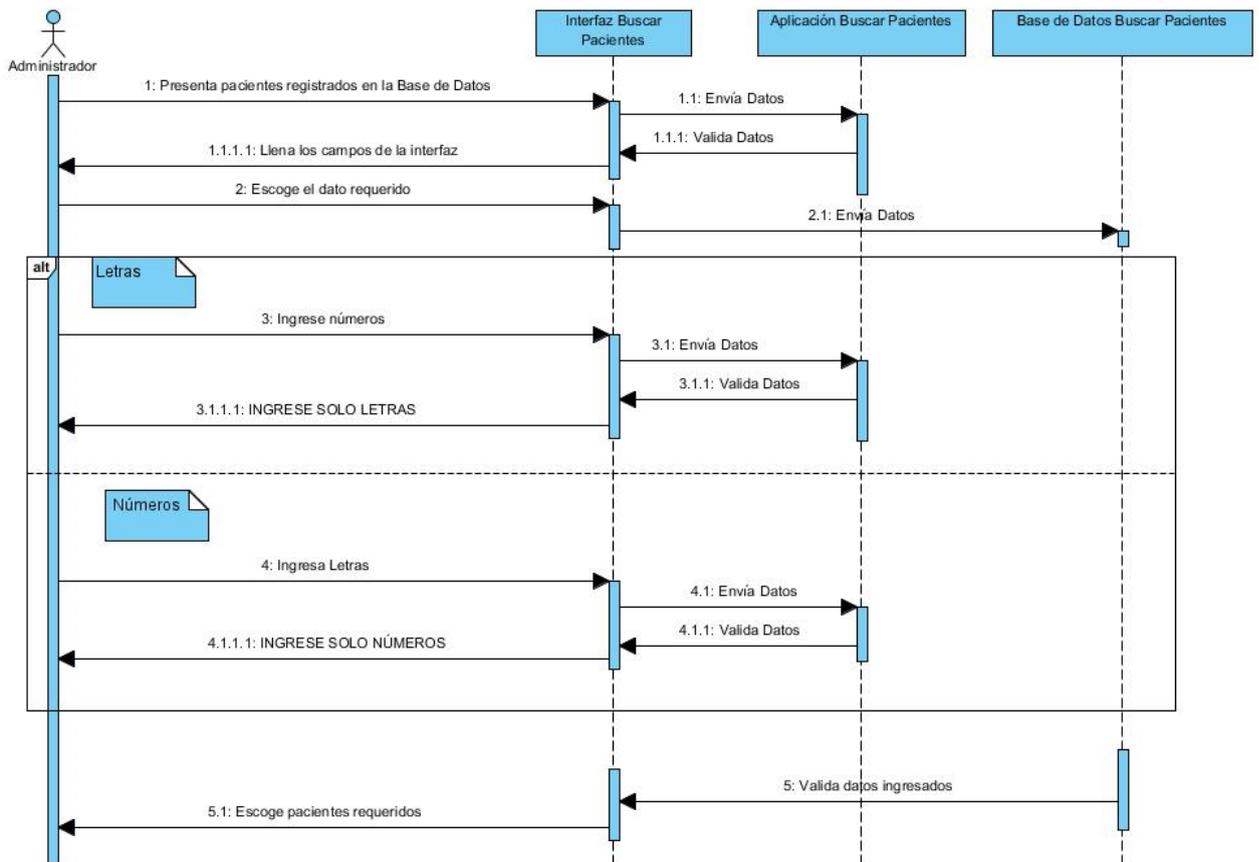


Figura 4. 11: Buscar

## IMPLEMENTACIÓN

```

string sql = "Select * from PACIENTE where ID_pac='" + textBox25.Text + "'";
SqlDataAdapter dato = new SqlDataAdapter(sql, conexion);
DataTable llena = new DataTable();
dato.Fill(llena);
if (llena.Rows.Count > 0)
{
    byte[] imageBufot = (byte[])llena.Rows[0]["Foto"]; //dat.FOTO.ToArray();
    System.IO.MemoryStream foto = new System.IO.MemoryStream(imageBufot);
    this.pictureBox3.Image = Image.FromStream(foto);
}

```

Figura 4. 12: Código

## PRUEBAS

Tabla 4. 12 Detalle de casos de uso

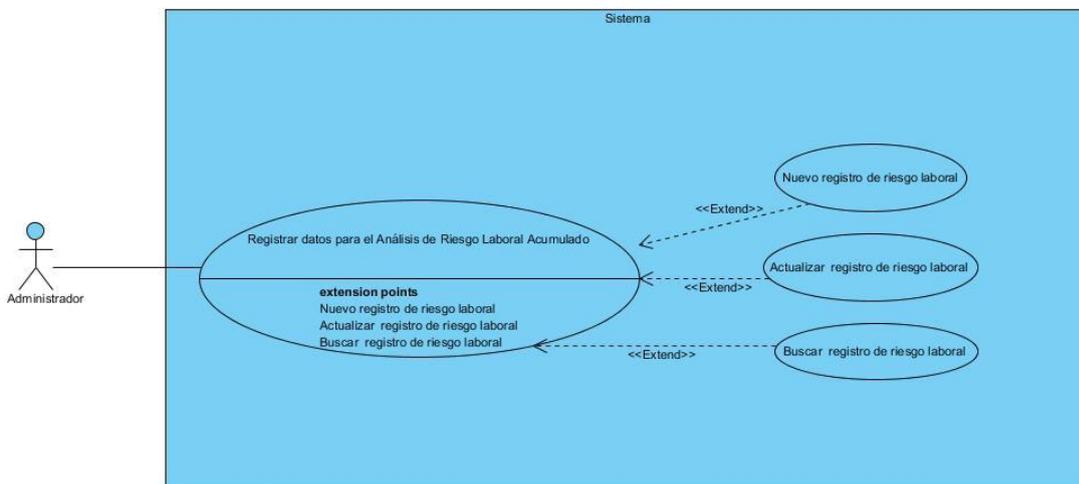
# Caso de Prueba	CP_004		
# Caso de Uso	CU_002.2	Fecha	05/06/2018
Descripción	Caso de prueba que tiene por objetivo modificar los datos del usuario registrado en el sistema.		
Condiciones de Ejecución	El administrador debe estar registrado en el sistema.		
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Modifica los datos del paciente</li> <li>✓ Selecciona la opción modificar</li> </ul>		
Resultados Esperados 1	Mensaje "DATOS MODIFICADOS EXITOSAMENTE"		
Resultados Esperados 2	Mensaje "Seleccione datos de la tabla"		
Evaluación de la Prueba			
Responsable	<b>Administrador (Dr. Richard Pérez) y Tester del Equipo de Trabajo (Javier Quimbita)</b>		

Tabla 4. 13 Detalle de caso de uso

# Caso de Prueba	CP_003		
# Caso de Uso	CU_002.1	Fecha	10/06/2018
Descripción	Caso de prueba que tiene por objetivo verificar que el administrador llene los campos con la información adecuada.		

Condiciones de Ejecución	El administrador ingresa al sistema.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Registra Datos</li> <li>✓ Ingresa cédula</li> <li>✓ Ingresar nombre</li> <li>✓ Ingresa Teléfono</li> <li>✓ Ingresa Edad</li> <li>✓ Selecciona la opción guardar</li> </ul>
Resultados Esperados 1	Mensaje "DATOS REGISTRADOS EXITOSAMENTE"
Resultados Esperados 2	Mensaje "INGRESE SOLO NUMEROS"
Resultados Esperados 3	Mensaje "INGRESE SOLO LETRAS"
Resultados Esperados 4	Mensaje "INGRESE SOLO NUMEROS"
Resultados Esperados 5	Mensaje "CÓDIGO DE PACIENTE / CÉDULA YA EXISTE"
Evaluación de la Prueba	
Responsable	<b>Administrador (Dr. Richard Pérez) y Tester del Equipo de Trabajo (Javier Quimbita)</b>

## REGISTRAR DATOS PARA EL ANÁLISIS DE RIESGO LABORAL ACUMULADO ANÁLISIS



**Figura 4. 13:** Gestionar

**Tabla 4. 14** Detalle de casos de uso

<b>REGISTRO DE DATOS PARA EL ANÁLISIS DE RIESGO LABORAL ACUMULADO (NUEVO REGISTRO DATOS)</b>	
<b>Código</b>	CU003.1
<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir al administrador registrar a los datos de los pacientes, dichos registros serán almacenados en la Base de Datos.
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Precondición</b>	El administrador debe estar registrado en el sistema.
<b>Flujo Principal “NUEVO REGISTRO DATOS”</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador selecciona la opción Nuevo Registro</li> <li>2. El sistema presenta el formulario de datos de ingreso de datos para Análisis de Riesgo Laboral Acumulado.</li> <li>3. El administrador debe llenar todos los campos .</li> <li>4. El administrador observa el mensaje Registrar los datos ingresados.</li> <li>5. El administrador presiona la opción aceptar</li> <li>6. El administrador visualiza “REGISTRO GUARDADO EXITOSAMENTE”.</li> </ol>	
<b>Postcondición:</b> Se debe tener la conexión a la BD.	
<b>Flujo secundario</b>	
El sistema emitirá un mensaje de error si los datos ingresados, no son los correctos.	

**Tabla 4. 15** Detalle de casos de uso

<b>REGISTRO DE DATOS PARA EL ANÁLISIS DE RIESGO LABORAL ACUMULADO (ACTUALIZAR DATOS)</b>	
<b>Código</b>	CU003.2
<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir al administrador editar los datos de los pacientes, dichos cambios serán modificados en la Base de Datos.
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Precondición</b>	El administrador debe estar registrado en el sistema.
<b>Flujo Principal “Editar Datos”</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador o asistente selecciona la opción Modificar Registro</li> </ol>	

<ol style="list-style-type: none"> <li>2. El sistema presenta el formulario de datos de las empresas.</li> <li>3. El administrador o asistente debe escoger los datos que ya se encuentren ingresados.</li> <li>4. El administrador debe cambiar o editar los campos a cambiar.</li> <li>5. El administrador debe dar clic en Modificar Registro.</li> <li>6. El administrador o asistente visualiza Modificar datos ingresados.</li> <li>7. El administrador da clic en aceptar</li> <li>8. El administrador o asistente visualiza mensaje “DATOS MODIFICADOS EXITOSAMENTE”</li> </ol>
<b>Postcondición:</b> Se debe tener la conexión a la BD.
<b>Flujo secundario</b>
El sistema emitirá un mensaje de error si los datos ingresados, no son los correctos.

**Tabla 4. 16** Detalle de casos de uso

<b>REGISTRO DE RIEGO LABORAL ACUMULADO (CONSULTAR DATOS DE EMPRESAS)</b>	
<b>Código</b>	CU003.3
<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir al administrador o asistente consultar a los pacientes que se encuentran en el sistema, dichos registros serán verificados en la Base de Datos.
<b>Actores</b>	Administrador y Asistente
<b>Precondición</b>	El administrador o asistente debe estar registrado en el sistema.
<b>Flujo Principal “Consultar Paciente”</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador o asistente selecciona la opción Información laboral</li> <li>2. El administrador o asistente selecciona la opción de búsqueda.</li> <li>3. El administrador o asistente da enter en la opción requerida</li> <li>4. El sistema presenta el listado de los pacientes del sistema</li> <li>5. El administrador escoge el dato que busca</li> </ol>	
<b>Postcondición:</b> Se debe tener la conexión a la BD.	

## Flujo secundario

El sistema emitirá un mensaje al no existir datos en la Base de Datos

## DISEÑO

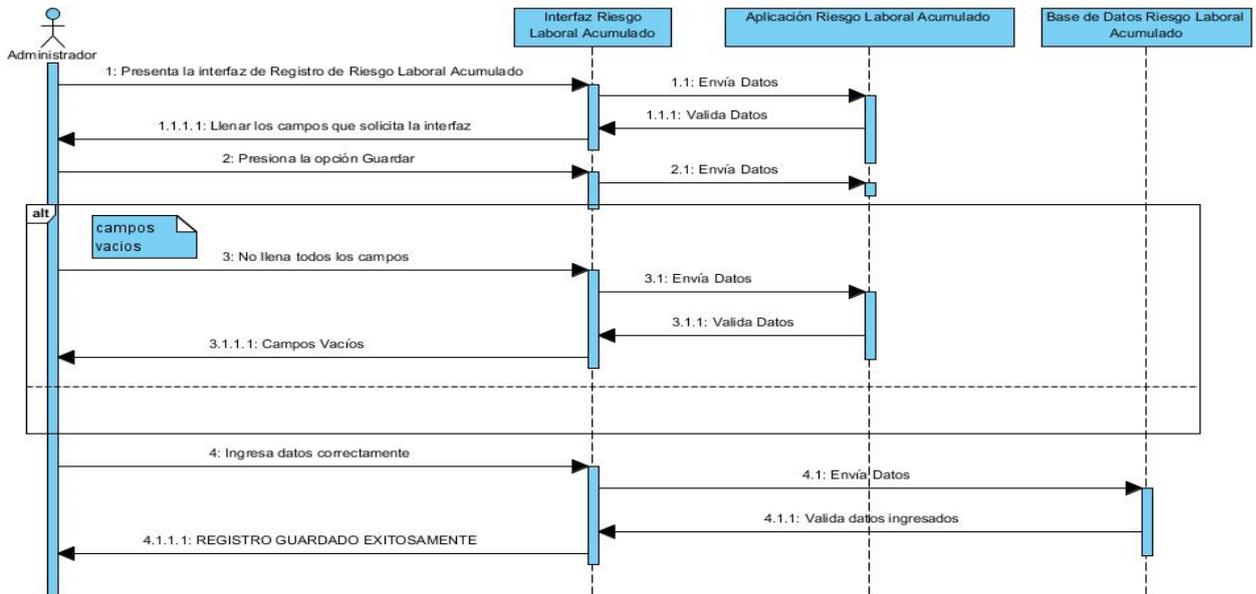


Figura 4. 14: Nuevo y guardar

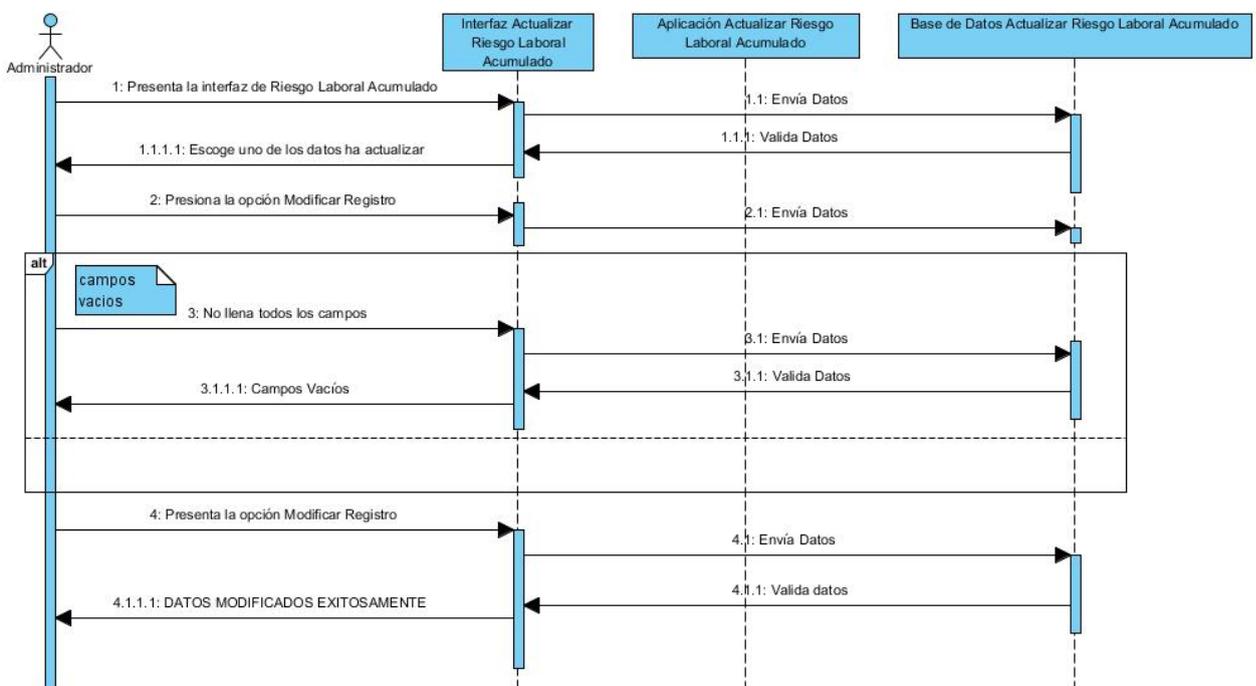


Figura 4. 15 Actualizar

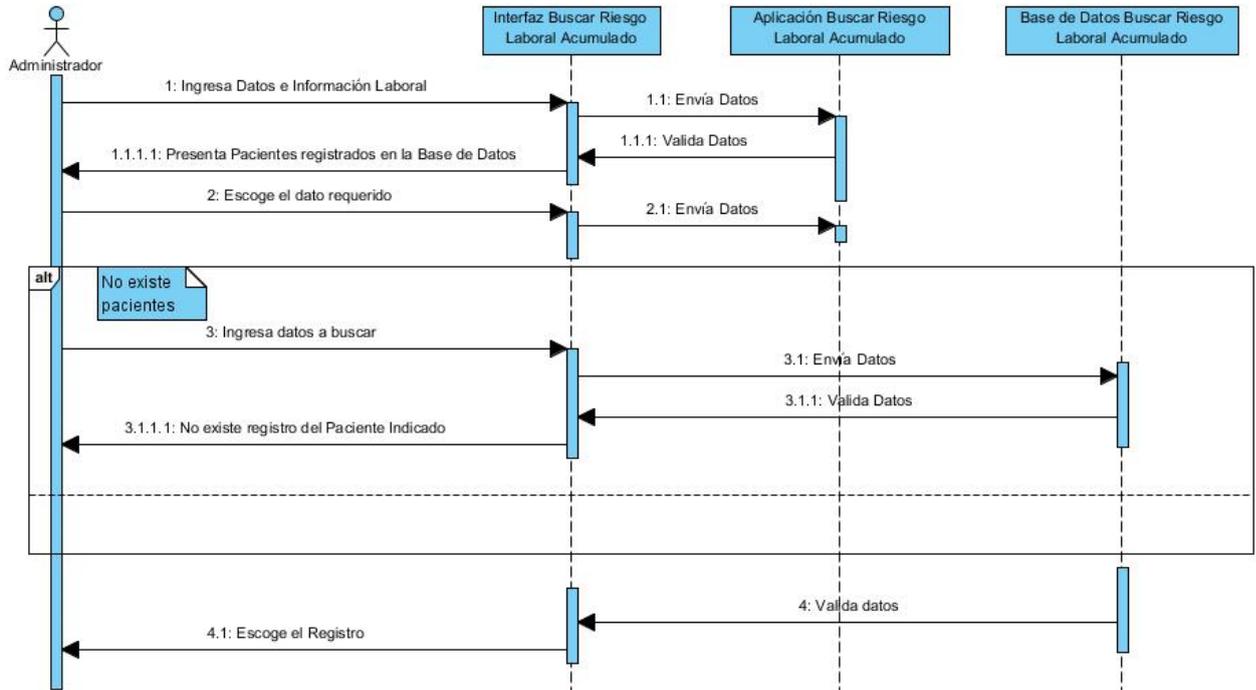


Figura 4. 16 Buscar

## IMPLEMENTACIÓN

### Gráfico N°16 Código

```

}
this.toolStripLabel17.Text = "";
tslblnun_paciente.Text = "";
string mjs1 = "El proceso de registrar fue cancelado";
if (MessageBox.Show("Registrar los datos ingresados", "!Atencion!", MessageBoxButtons.OKCancel, MessageBoxIcon.Information)
    == DialogResult.OK)
{
    ficha.guardar_trabajo(Convert.ToInt32(textBox25.Text), textBox9.Text, textBox10.Text, textBox13.Text, comboBox26.Text, textBox7.Text, textBox8.Text, textBox1
    comboBox13.Text, Convert.ToInt32(textBox33.Text), comboBox25.Text, Convert.ToInt32(textBox24.Text), Convert.ToDecimal(textBox48.Text), textBox30.Text,
    comboBox16.Text, Convert.ToInt32(textBox34.Text), comboBox20.Text, Convert.ToInt32(textBox23.Text), Convert.ToDecimal(textBox47.Text), textBox29.Text,
    comboBox12.Text, Convert.ToInt32(textBox35.Text), comboBox24.Text, Convert.ToInt32(textBox22.Text), Convert.ToDecimal(textBox46.Text), textBox31.Text,
    comboBox19.Text, Convert.ToInt32(textBox38.Text), comboBox21.Text, Convert.ToInt32(textBox19.Text), Convert.ToDecimal(textBox43.Text), textBox28.Text,
    comboBox17.Text, Convert.ToInt32(textBox37.Text), comboBox23.Text, Convert.ToInt32(textBox20.Text), Convert.ToDecimal(textBox44.Text), textBox27.Text,
    comboBox18.Text, Convert.ToInt32(textBox36.Text), comboBox22.Text, Convert.ToInt32(textBox21.Text), Convert.ToDecimal(textBox45.Text), textBox26.Text, /
    comboBox15.Text, textBox39.Text, comboBox14.Text, textBox40.Text, textBox18.Text, textBox249.Text, ref mjs );//5
    MessageBox.Show(mjs);
}

```

## PRUEBAS

Tabla 4. 17 Casos de prueba

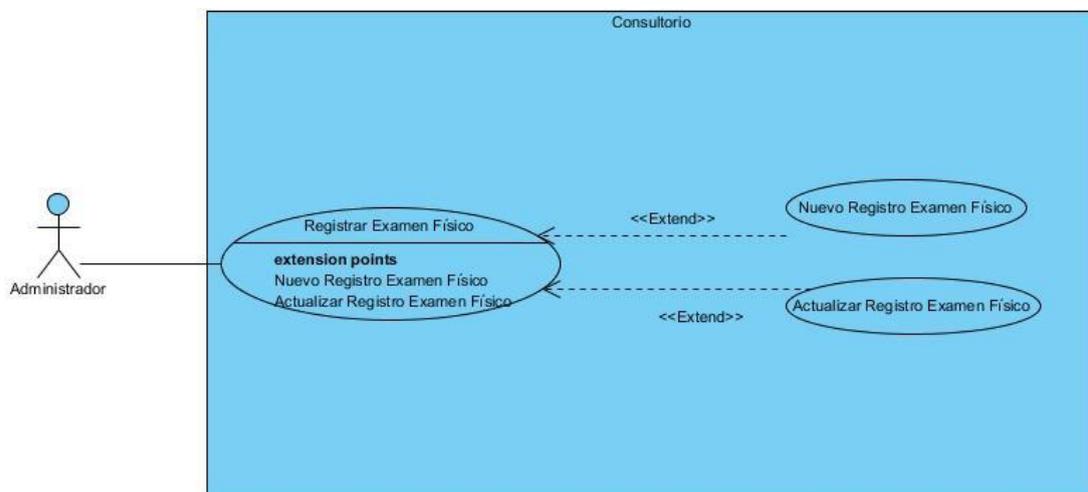
# Caso de Prueba	CP_007		
# Caso de Uso	CU_003.2	Fecha	15/06/2018
Descripción	Caso de prueba que tiene por objetivo modificar los datos del paciente registrado en el sistema.		
Condiciones de Ejecución	El administrador debe estar registrado en el sistema.		
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Modifica los datos de la empresa del Riesgo Laboral Acumulado.</li> <li>✓ Selecciona la opción modificar</li> </ul>		

Resultados Esperados 1	Mensaje "DATOS MODIFICADOS EXITOSAMENTE"
Resultados Esperados 2	Mensaje "le envía directo al botón actualizar"
Evaluación de la Prueba	
Responsable	<b>Administrador (Dr. Richard Pérez) y Tester del Equipo de Trabajo (Javier Quimbita)</b>

**Tabla 4. 18** Casos de Prueba

# Caso de Prueba	CP_008		
# Caso de Uso	<b>CU_003.3</b>	<b>Fecha</b>	<b>15/06/2018</b>
Descripción	Caso de prueba que tiene por objetivo verificar que el administrador busque registro de empresa.		
Condiciones de Ejecución	El administrador debe estar registrado en el sistema.		
Entradas	✓ Selecciona el registro		
Resultados Esperados 2	Mensaje "los registro que hayan ingresado"		
Evaluación de la Prueba			
Responsable	<b>Administrador (Dr. Richard Pérez) y Tester del Equipo de Trabajo (Javier Quimbita)</b>		

**REGISTRAR EXAMEN FÍSICO**



**Figura 4. 16:** ANÁLISIS

**Tabla 4. 19** Detalle de casos de uso

<b>REGISTRAR EXAMEN FÍSICO (NUEVOS DATOS)</b>	
<b>Código</b>	CU004.1
<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir al administrador registrar los datos del examen físico de los pacientes, dichos registros serán almacenados en la Base de Datos.
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Precondición</b>	El administrador debe estar registrado en el sistema.
<b>Flujo Principal “Registrar Examen Físico”</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador selecciona la opción Examen Físico</li> <li>2. El sistema presenta el formulario de datos de ingreso para el Examen Físico.</li> <li>3. El administrador debe llenar todos los campos y clic en guardar.</li> <li>4. El administrador visualiza el “EXAMEN FISISCO REGISTRADO EXITOSAMENTE”.</li> </ol>	
<b>Postcondición:</b> Se debe tener la conexión a la BD.	
<b>Flujo secundario</b>	
El sistema emitirá un mensaje de error si los datos ingresados, no son los correctos.	

**Tabla 4. 20** Detalle de caso de uso

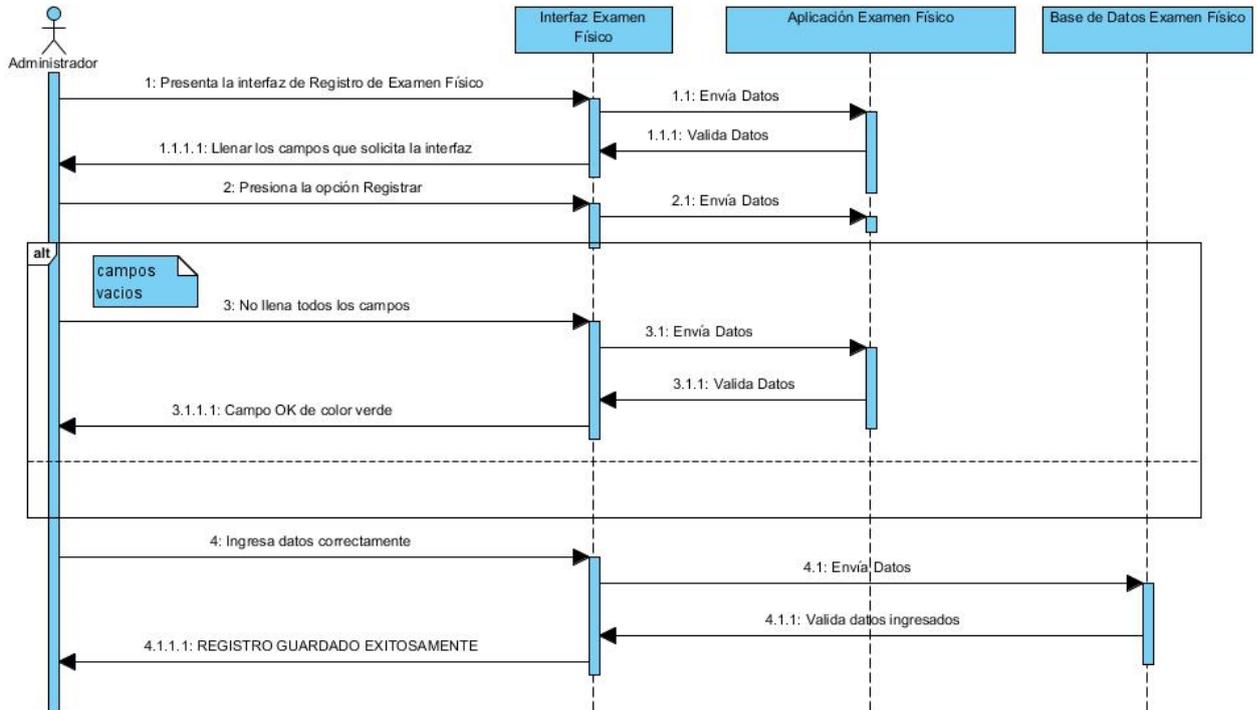
<b>REGISTRAR EXAMEN FÍSICO (MODIFICAR DATOS)</b>	
<b>Código</b>	CU004.2
<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir al administrador actualizar los datos del Examen Físico de los pacientes, dichos cambios serán almacenados en la Base de Datos.
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Precondición</b>	El administrador debe estar registrado en el sistema.
<b>Flujo Principal “Actualizar Examen Físico”</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador selecciona la opción Examen Físico</li> <li>2. El sistema presenta el formulario de datos del Examen Físico.</li> <li>3. El administrador debe modificar los campos y clic en actualizar.</li> <li>4. El administrador visualiza el registro de datos ACTUALIZADO EXITOSAMENTE.</li> </ol>	

**Postcondición:** Se debe tener la conexión a la BD.

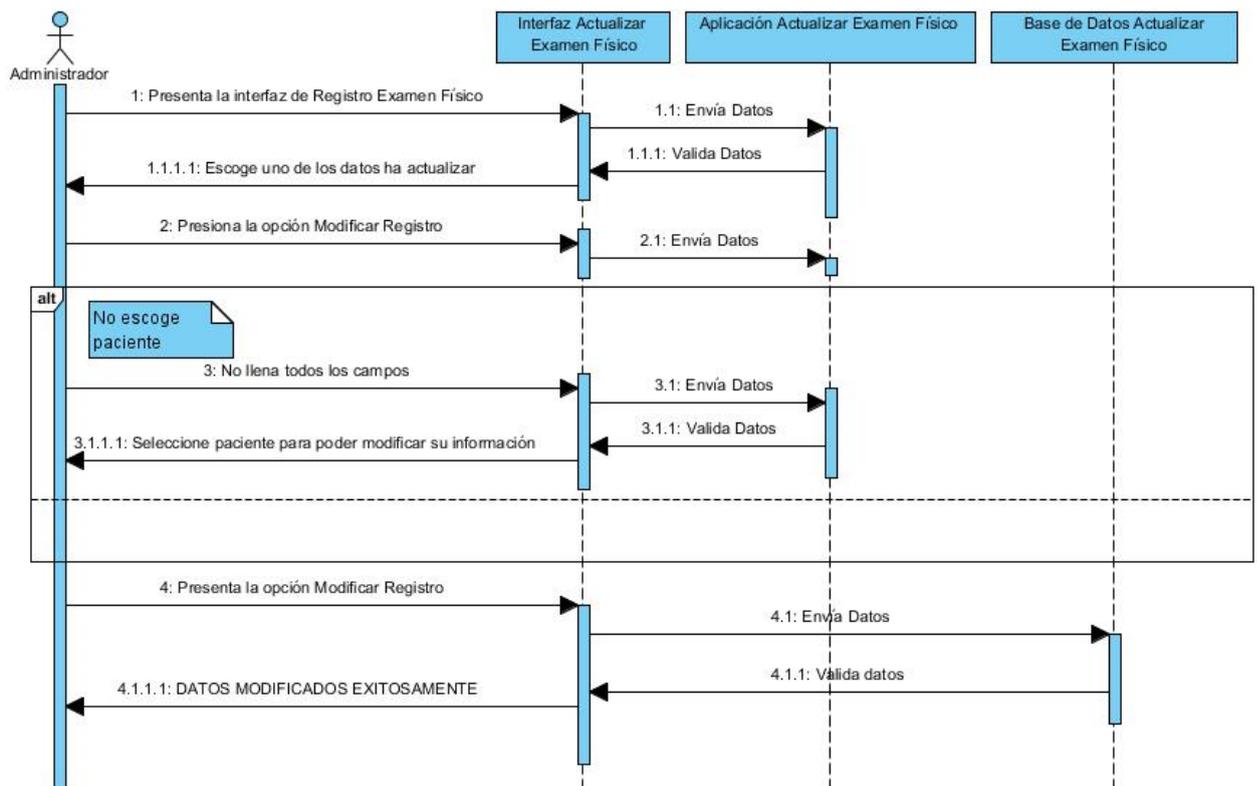
### Flujo secundario

El sistema emitirá un mensaje de error si los datos ingresados, no son los correctos.

### DISEÑO



**Figura 4. 17: NUEVO Y GUARDAR**



**Figura 4. 18: ACTUALIZAR**

## IMPLEMENTACIÓN

```

string sql = "Select * from PACIENTE,MIEMBROS_INFERIORES where PACIENTE.:
SqlDataAdapter dato = new SqlDataAdapter(sql, conexion);
DataTable llena = new DataTable();
dato.Fill(llena);
if (llena.Rows.Count > 0)
{
    textBox176.Text = llena.Rows[0]["ID_inferiores"].ToString();
    textBox25.Text = llena.Rows[0]["ID_pac"].ToString();
    comboBox245.Text = llena.Rows[0]["ok13"].ToString();
    comboBox137.Text = llena.Rows[0]["cadera_izqui"].ToString();
    comboBox138.Text = llena.Rows[0]["caderaiz_flex"].ToString();
    comboBox139.Text = llena.Rows[0]["caderaiz_abduc"].ToString();
    comboBox140.Text = llena.Rows[0]["caderaiz_aducc"].ToString();
}

```

Figura 4. 19: Código

## PRUEBAS

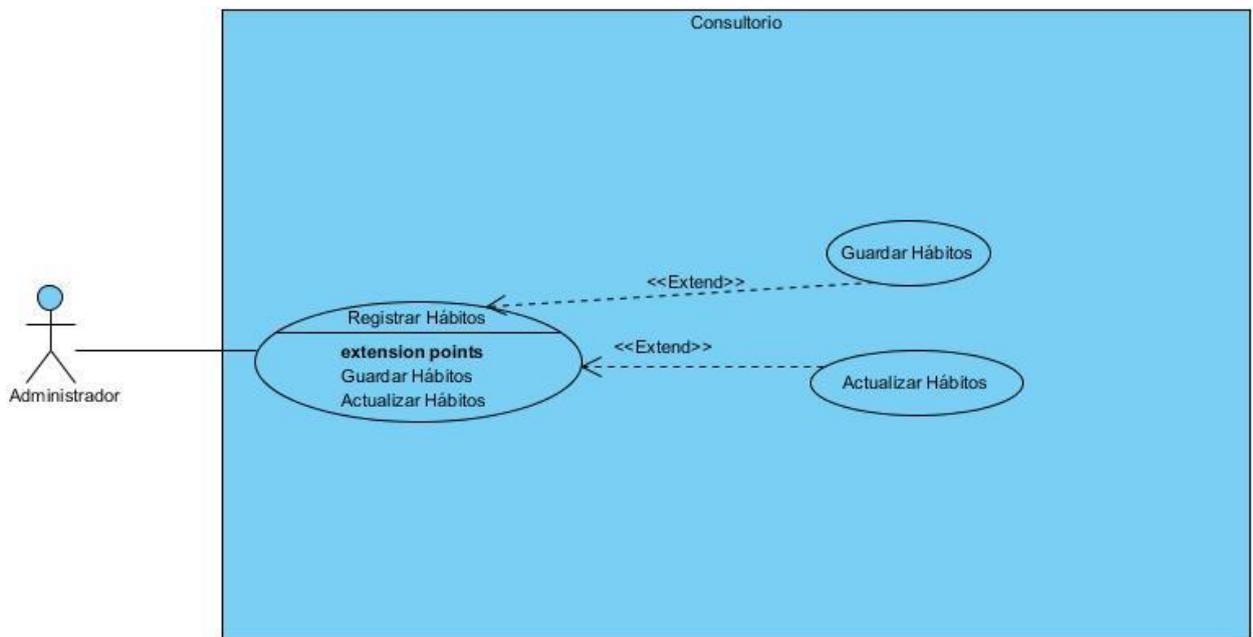
Tabla 4. 21 Casos de prueba

# Caso de Prueba	CP_009		
# Caso de Uso	CU_004.1	Fecha	22/06/2018
Descripción	Caso de prueba que tiene por objetivo verificar que el administrador pudo registrar datos del examen físico del paciente en el sistema.		
Condiciones de Ejecución	El administrador debe estar registrado en el sistema.		
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ingresar datos del examen físico del paciente</li> <li>✓ Selecciona la opción registrar</li> </ul>		
Resultados Esperados 1	Mensaje "Datos Actualizados con éxito"		
Evaluación de la Prueba			
Responsable	Administrador (Dr. Richard Pérez) y Tester del Equipo de Trabajo (Javier Quimbita)		

Tabla 4. 22 Casos de prueba

# Caso de Prueba	CP_010		
# Caso de Uso	CU_004.2	Fecha	23/06/2018
Descripción	Caso de prueba que tiene por objetivo actualizar los datos de examen físico del paciente registrado en el sistema.		
Condiciones de Ejecución	El administrador debe estar registrado en el sistema.		
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Modifica los datos del examen físico del paciente</li> <li>✓ Selecciona la opción modificar</li> </ul>		
Resultados Esperados 1	Mensaje “Seleccione paciente para poder modificar su información”		
Resultados Esperados 2	Mensaje “Datos Actualizados con éxito”		
Evaluación de la Prueba			
Responsable	<b>Administrador (Dr. Richard Pérez) y Tester del Equipo de Trabajo (Javier Quimbita)</b>		

### REGISTRAR HÁBITOS



**Figura 4. 20:** Registrar

**Tabla 4. 23**Detalle de caso de uso

<b>REGISTRAR HÁBITOS(Guardar Hábitos)</b>	
<b>Código</b>	CU005.1
<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir al administrador registrar los hábitos del paciente en el sistema.
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Precondición</b>	El administrador debe estar registrado en el sistema.
<b>Flujo Principal “Registrar Hábitos”</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador elige opción Hábitos</li> <li>2. El sistema presenta formulario de datos de Hábitos</li> <li>3. El administrador llena campos en el formulario y presiona Registrar.</li> <li>4. El sistema presenta mensaje “<b>HÁBITOS REGISTRADOS EXITOSAMENTE</b>”</li> </ol>	
<b>Postcondición:</b> Se debe tener la conexión a la BD.	
<b>Flujo secundario</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>10. El administrador no selecciona un paciente.</li> <li>11. El sistema presenta mensaje “<b>SELECCIONE PACIENTE</b>”</li> </ol>	

**Tabla 4. 24**Detalle de caso de uso

<b>REGISTRAR HÁBITOS(Actualizar Hábitos)</b>	
<b>Código</b>	CU005.2
<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir al administrador actualizar los hábitos del paciente en el sistema.
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Precondición</b>	El administrador debe estar registrado en el sistema.
<b>Flujo Principal “Actualizar Hábitos”</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador elige opción Hábitos</li> <li>2. El sistema presenta formulario de datos de Hábitos</li> <li>3. El administrador actualiza campos en el formulario y presiona Actualizar.</li> <li>4. El sistema presenta mensaje “<b>HÁBITOS ACTUALIZADOS EXITOSAMENTE</b>”</li> </ol>	
<b>Postcondición:</b> Se debe tener la conexión a la BD.	

## Flujo secundario

12. El administrador no selecciona un paciente.

13. El sistema presenta mensaje “SELECCIONE PACIENTE”

## DISEÑO

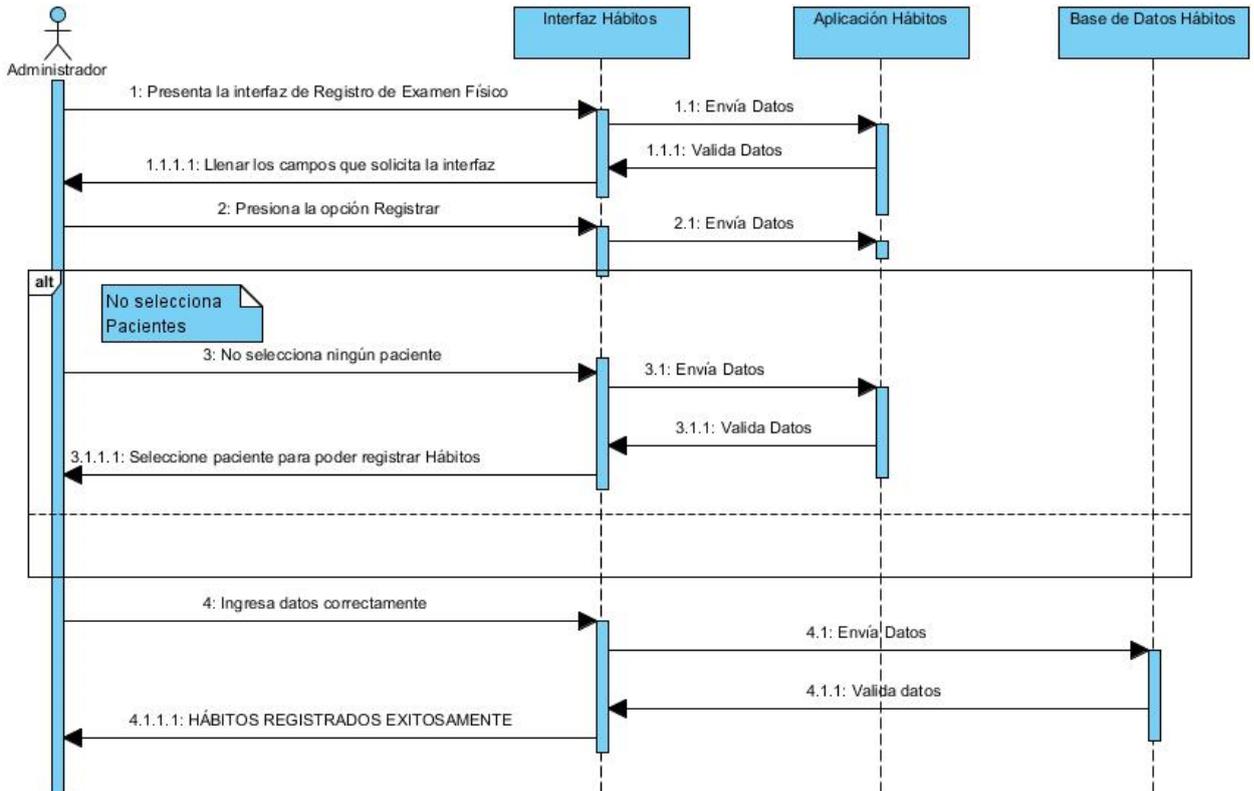


Figura 4. 21: Nuevo

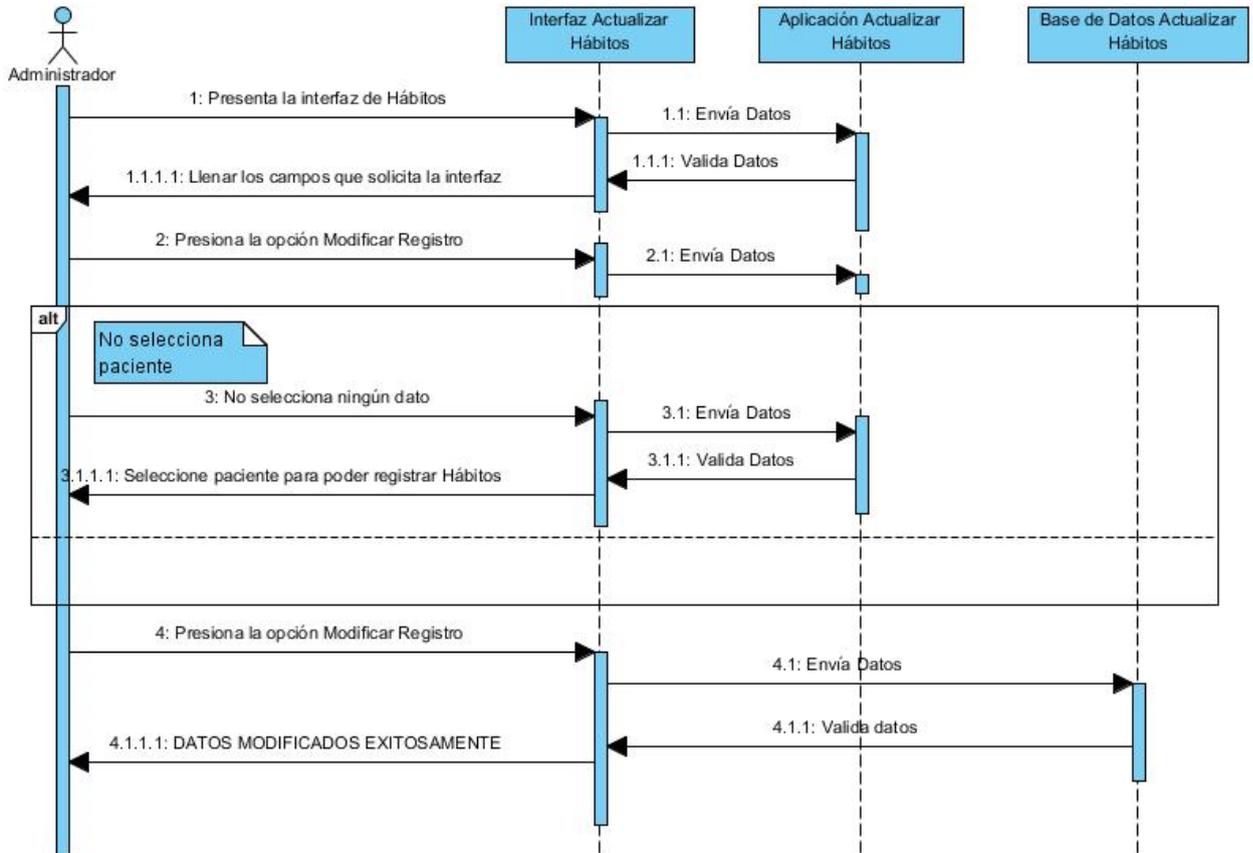


Figura 4. 22: Actualizar

## IMPLEMENTACIÓN

```

string mjs = "";
if (textBox25.TextLength == 0)
{
    MessageBox.Show("Seleccione paciente para poder registrar hábitos", "Atención", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Question);
    tabControl1.SelectedTab = tabPage1;
    toolStripTextBox1.Focus();
    return;
}
this.label36.Text = "";
string mjs1 = "El proceso de registrar fue cancelado";
if (MessageBox.Show("Registrar los datos ingresados", "!Atención!", MessageBoxButtons.OKCancel, MessageBoxIcon.Information)
    == DialogResult.OK)
{
    ficha.Guardar_habitos(Convert.ToInt32(textBox25.Text), comboBox27.Text, comboBox28.Text, comboBox39.Text, comboBox30.Text, te
    comboBox47.Text, textBox140.Text, comboBox41.Text, comboBox42.Text, comboBox43.Text, comboBox44.Text, comboBox45.Text, comb
    textBox91.Text, comboBox40.Text, textBox84.Text, textBox86.Text, comboBox31.Text, comboBox32.Text,
    comboBox33.Text, comboBox34.Text, comboBox39.Text, textBox89.Text, ref mjs);
    MessageBox.Show(mjs);
}
else if (MessageBox.Show(mjs1, "Atención", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Information)
    == DialogResult.OK)
,
  
```

Figura 4. 23: CÓDIGO

## PRUEBAS

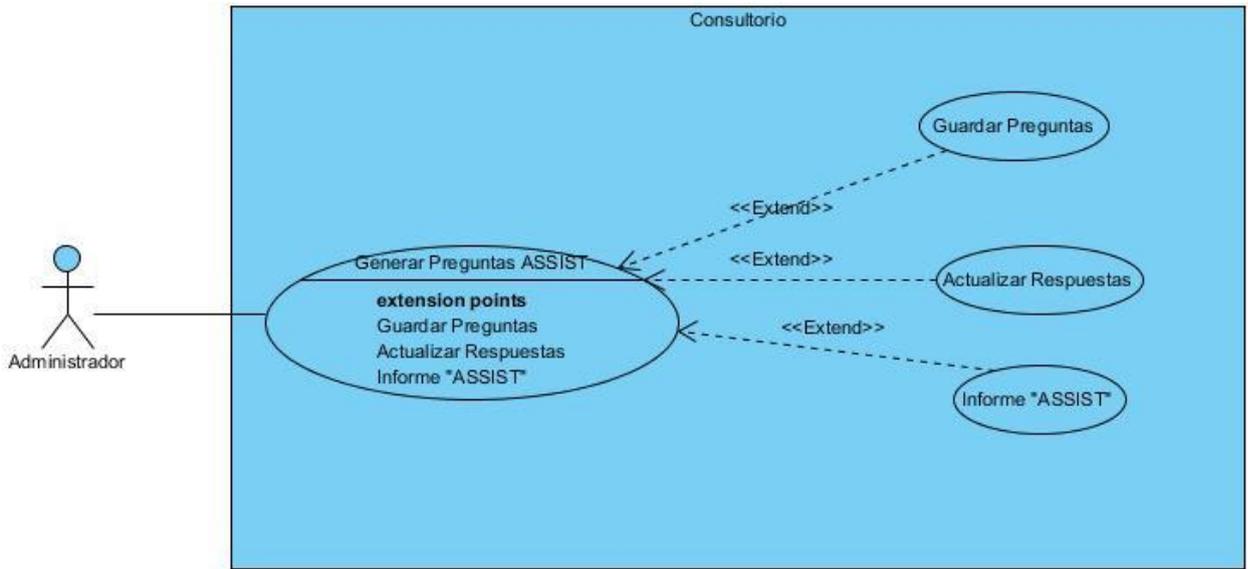
**Tabla 4. 25** Casos de prueba

# Caso de Prueba	CP_011		
# Caso de Uso	<b>CU_005.1</b>	<b>Fecha</b>	<b>25/06/2018</b>
Descripción	Caso de prueba que tiene por objetivo verificar que el administrador registra los hábitos del paciente en el sistema.		
Condiciones de Ejecución	El administrador debe estar registrado en el sistema.		
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Llena campos del formulario hábitos</li> <li>✓ Selecciona la opción guardar</li> </ul>		
Resultados Esperados 1	Mensaje “ HÁBITOS REGISTRADOS EXITOSAMENTE ”		
Resultados Esperados 2	Mensaje “SELECCIONE PACIENTE ”		
Responsable	<b>Administrador (Dr. Richard Pérez) y Tester del Equipo de Trabajo (Javier Quimbita)</b>		

**Tabla 4. 26** Casos de prueba

# Caso de Prueba	CP_012		
# Caso de Uso	<b>CU_005.2</b>	<b>Fecha</b>	<b>25/06/2018</b>
Descripción	Caso de prueba que tiene por objetivo verificar que el administrador actualiza los hábitos del paciente en el sistema.		
Condiciones de Ejecución	El administrador debe estar registrado en el sistema.		
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Actualiza campos del formulario hábitos</li> <li>✓ Selecciona la opción modificar</li> </ul>		
Resultados Esperados 1	Mensaje “HÁBITOS MODIFICADOS EXITOSAMENTE ”		
Resultados Esperados 3	Mensaje “ SELECCIONE PACIENTE ”		
Evaluación de la Prueba			
Responsable	<b>Administrador (Dr. Richard Pérez) y Tester del Equipo de Trabajo (Javier Quimbita)</b>		

## LISTAR PREGUNTAS ASSIST



**Figura 4. 24: ANÁLISIS**

**Tabla 4. 27** Detalle de caso de uso

<b>LISTAR PREGUNTAS ASSIST (Guardar Respuestas)</b>	
<b>Código</b>	CU006.1
<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir al administrador registrar las respuestas del ASSIST realizada al paciente en el sistema.
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Precondición</b>	El administrador debe estar registrado en el sistema.
<b>Flujo Principal “Guardar Respuestas”</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador elige opción Listar Preguntas ASSIST</li> <li>2. El sistema presenta formulario para ingreso de respuestas</li> <li>3. El administrador llena campos en el formulario y presiona Guardar.</li> <li>4. El sistema presenta mensaje <b>“DATOS GUARDADOS EXITOSAMENTE”</b></li> </ol>	
<b>Postcondición:</b> Se debe tener la conexión a la BD.	
<b>Flujo secundario</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>14. El administrador no selecciona un paciente.</li> <li>15. El sistema presenta mensaje <b>“SELECCIONE PACIENTE”</b></li> </ol>	

**Tabla 4. 28** Detalle de caso de uso

<b>LISTAR PREGUNTAS ASSIST (Actualizar Respuestas)</b>	
<b>Código</b>	CU006.2

<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir al administrador actualizar las respuestas de las preguntas del ASSIST del paciente en el sistema.
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Precondición</b>	El administrador debe estar registrado en el sistema.
<b>Flujo Principal “Actualizar Respuestas”</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador elige opción <b>Listar Preguntas</b>.</li> <li>2. El sistema presenta formulario para ingreso de respuestas</li> <li>3. El administrador actualiza campos en el formulario y presiona Actualizar.</li> </ol>	
<b>Postcondición:</b> Se debe tener la conexión a la BD.	
<b>Flujo secundario</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador no selecciona un paciente.</li> <li>2. El sistema presenta mensaje “<b>SELECCIONE PACIENTE</b>”</li> </ol>	

**Tabla 4. 29** Detalle de caso de uso

<b>LISTAR PREGUNTAS ASSIST (Informe ASSIST)</b>	
<b>Código</b>	CU006.3
<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir al administrador verificar el informe ASSIST del paciente en el sistema.
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Precondición</b>	El administrador debe estar registrado en el sistema.
<b>Flujo Principal “Informe ASSIST”</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador elige opción <b>Listar Preguntas ASSIST</b></li> <li>2. El sistema presenta formulario para ingreso de respuestas</li> <li>3. El administrador Presiona Informe ASSIST</li> <li>4. El sistema presenta el informe ASSIST.</li> </ol>	
<b>Postcondición:</b> Se debe tener la conexión a la BD.	
<b>Flujo secundario</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador no selecciona un paciente.</li> <li>2. El sistema presenta mensaje “<b>SELECCIONE PACIENTE</b>”</li> </ol>	

## DISEÑO

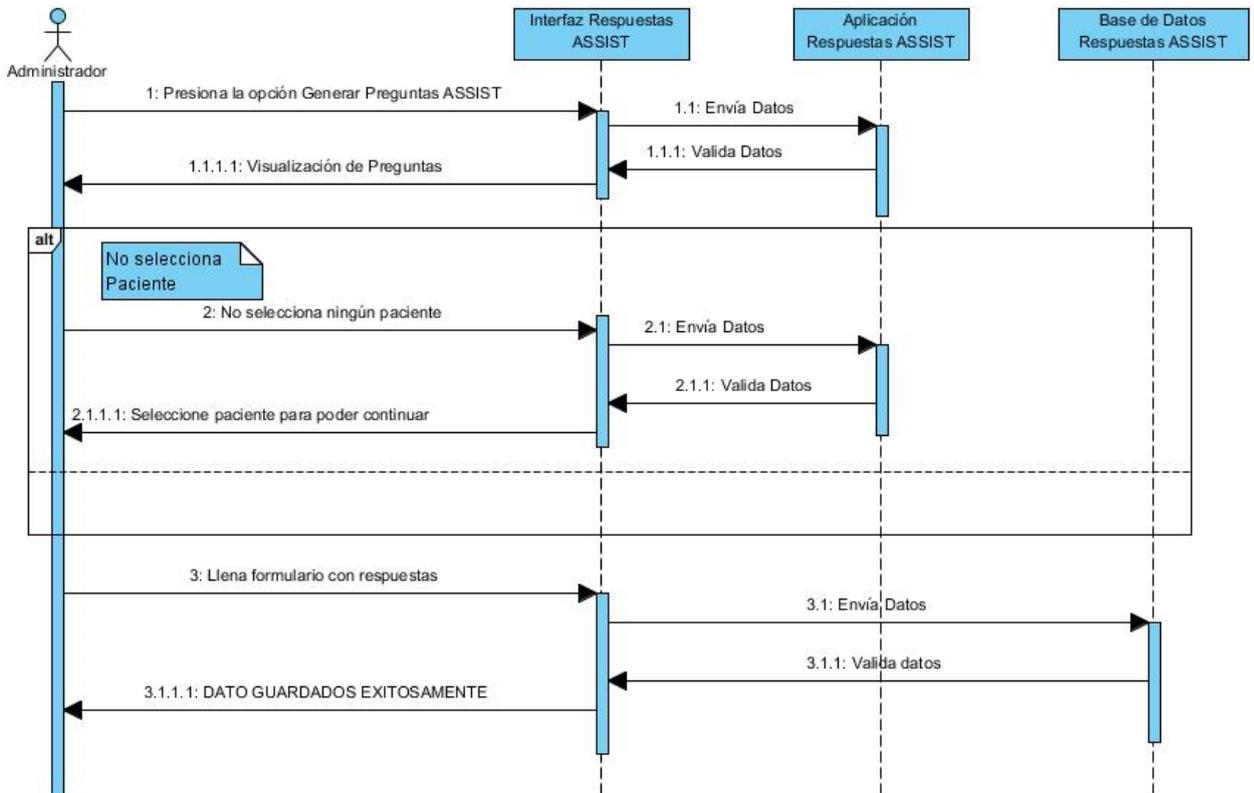


Figura 4. 25: Nuevo

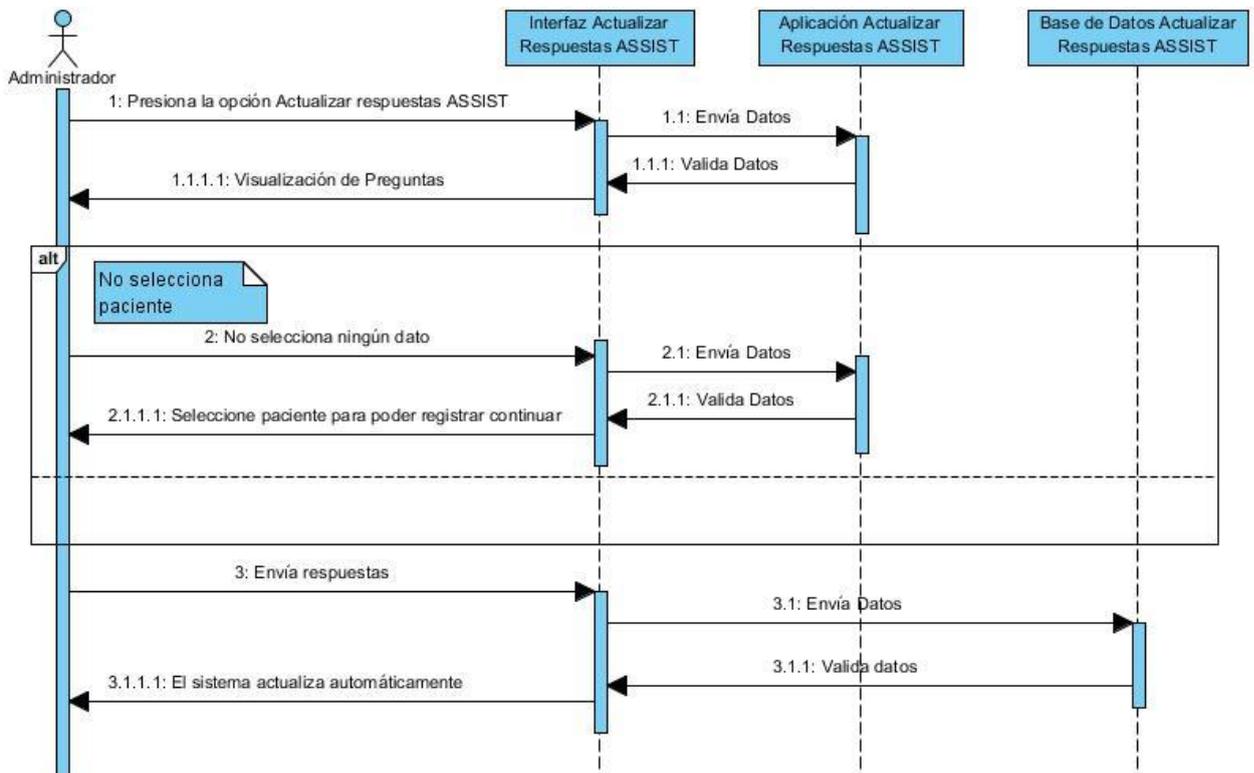


Figura 4. 26: Actualizar

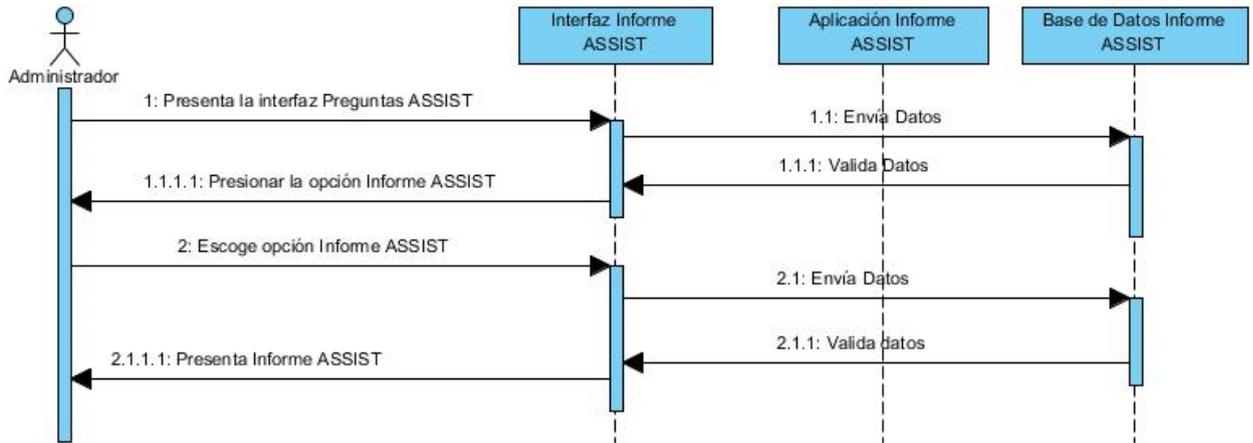


Figura 4. 27: Genera

## IMPLEMENTACIÓN

```

MessageBox.Show("Seleccione paciente para poder continuar", "Atención", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Question);
tabControl1.SelectedTab = tabPage1;
toolStripTextBox1.Focus();
return;
}

string sql1 = "select count(*) as total from PACIENTE,PREGUNTA_P2,VALOR_P2 " +
"where PREGUNTA_P2.ID_pac=" + textBox25.Text + " and PREGUNTA_P2.ID_pac=PACIENTE.ID_pac and PREGUNTA_P2.Cod_vp2=VALOR_P2.Cod_vp2";
SqlDataAdapter dato1 = new SqlDataAdapter(sql1, conexion);
DataTable llenar1 = new DataTable();
dato1.Fill(llenar1);
if (llenar1.Rows.Count > 0)
{
    var num = llenar1.Rows[0]["total"].ToString();
    if (Convert.ToInt32(num) == 0)
    {
        GUARDAR_PREGUNTA1(textBox25.Text);
        GUARDAR_PREGUNTA2(textBox25.Text);
        GUARDAR_PREGUNTA3(textBox25.Text);
        GUARDAR_PREGUNTA4(textBox25.Text);
        GUARDAR_PREGUNTA5(textBox25.Text);
        GUARDAR_PREGUNTA6(textBox25.Text);
        GUARDAR_PREGUNTA7(textBox25.Text);
        GUARDAR_PREGUNTA8(textBox25.Text);
    }
}

```

Figura 4. 28: CÓDIGO

## PRUEBAS

Tabla 4. 30 Casos de prueba

# Caso de Prueba	CP_013		
# Caso de Uso	CU_006.1	Fecha	29/06/2018
Descripción	Caso de prueba que tiene por objetivo verificar que el administrador registra las respuestas del ASSIST del paciente en el sistema.		
Condiciones de Ejecución	El administrador debe estar registrado en el sistema.		
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Llena campos de las respuestas</li> <li>✓ Selecciona la opción guardar</li> </ul>		
Resultados Esperados 1	Mensaje “ DATOS GUARDADOS EXITOSAMENTE ”		
Resultados	Mensaje “ SELECCIONE PACIENTE ”		

Esperados 2	
Evaluación de la Prueba	
Responsable	<b>Administrador (Dr. Richard Pérez) y Tester del Equipo de Trabajo (Javier Quimbita)</b>

**Tabla 4. 31** Casos de prueba

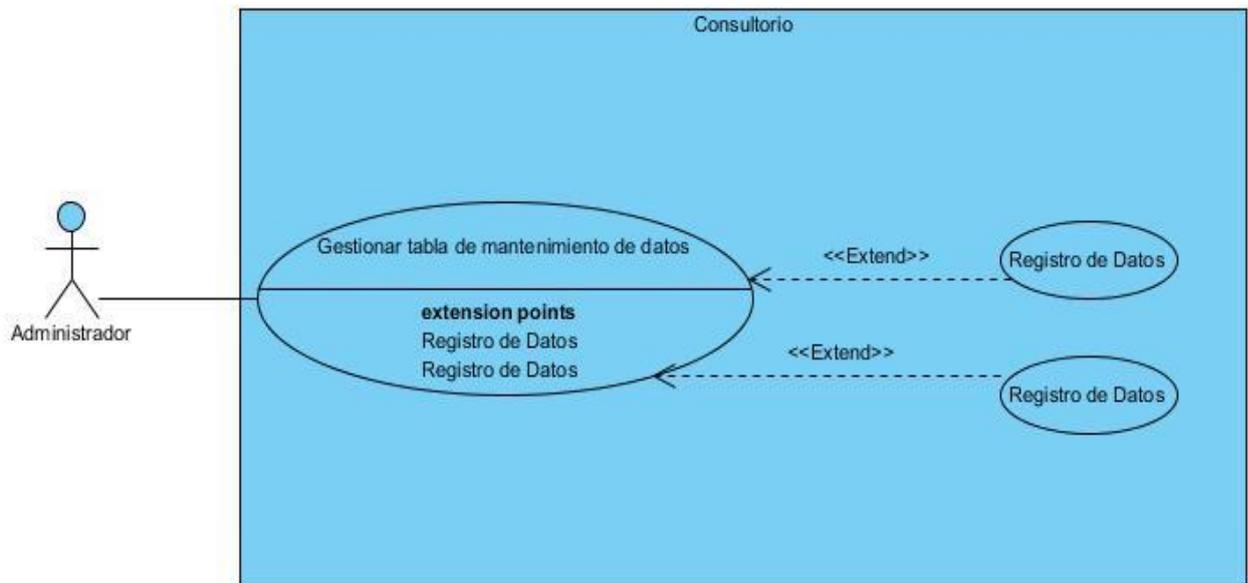
# Caso de Prueba	CP_014		
# Caso de Uso	<b>CU_006.2</b>	<b>Fecha</b>	<b>29/06/2018</b>
Descripción	Caso de prueba que tiene por objetivo verificar que el administrador actualiza las respuestas del ASSIST del paciente en el sistema.		
Condiciones de Ejecución	El administrador debe estar registrado en el sistema.		
Entradas	<input checked="" type="checkbox"/> Actualiza respuestas del ASSIST <input checked="" type="checkbox"/> Selecciona la opción modificar		
Resultados Esperados 1	Mensaje " SELECCIONE PACIENTE "		
Resultados Esperados 2	Mensaje "DATOS MODIFICADOS EXITOSAMENTE "		
Evaluación de la Prueba			
Responsable	<b>Administrador (Dr. Richard Pérez) y Tester del Equipo de Trabajo (Javier Quimbita)</b>		

**Tabla 4. 32** Casos de prueba

# Caso de Prueba	CP_015		
# Caso de Uso	<b>CU_006.3</b>	<b>Fecha</b>	<b>29/06/2018</b>
Descripción	Caso de prueba que tiene por objetivo verificar que el administrador genera el informe ASSIST del paciente en el sistema.		
Condiciones de Ejecución	El administrador debe estar registrado en el sistema.		
Entradas	<input checked="" type="checkbox"/> Selecciona la opción informe ASSIST		
Resultados Esperados 1	El administrador verifica informe del paciente		

Evaluación de la Prueba	
Responsable	<b>Administrador (Dr. Richard Pérez) y Tester del Equipo de Trabajo (Javier Quimbita)</b>

### GESTIONAR TABLA DE MANTENIMIENTO DE DATOS



**Figura 4. 29:** ANÁLISIS

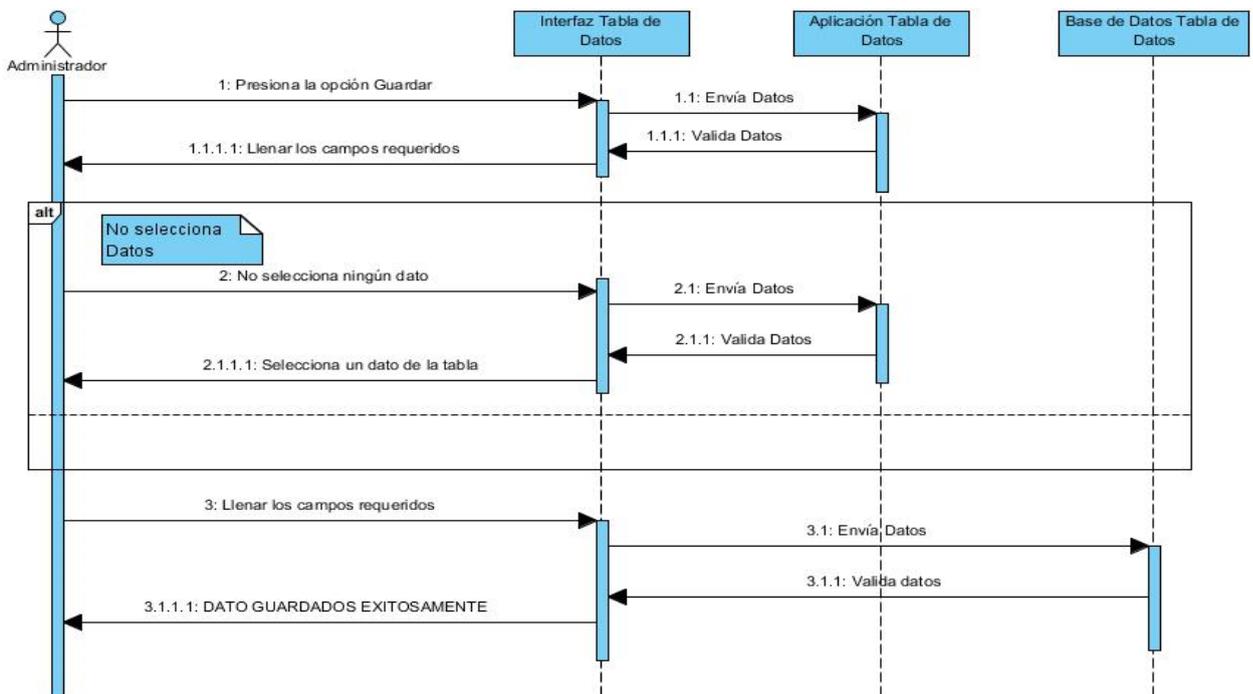
**Tabla 4. 33** Detalle de caso de uso

<b>GESTIONAR TABLA DE MANTENIMIENTO DE DATOS (Registro de Datos)</b>	
<b>Código</b>	CU007.1
<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir al administrador registrar datos en la tabla de mantenimiento de datos en el sistema.
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Precondición</b>	El administrador debe estar registrado en el sistema.
<b>Flujo Principal “Registro de Datos”</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador selecciona la opción Tabla de Mantenimiento de Datos</li> <li>2. El sistema presenta la tabla de mantenimiento de datos</li> <li>3. El administrador selecciona ingresa un nuevo dato.</li> <li>4. El sistema presenta mensaje <b>“DATOS GUARDADOS EXITOSAMENTE”</b></li> </ol>	
<b>Postcondición:</b> Se debe tener la conexión a la BD.	

**Tabla 4. 34** Detalle de caso de uso

<b>GESTIONAR TABLA DE MANTENIMIENTO DE DATOS (Actualizar Datos)</b>	
<b>Código</b>	CU007.2
<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir al administrador actualizar datos en la tabla de mantenimiento de datos en el sistema.
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Precondición</b>	El administrador debe estar registrado en el sistema.
<b>Flujo Principal “Actualizar Datos”</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador selecciona la opción Tabla de Mantenimiento de Datos</li> <li>2. El sistema presenta la tabla de mantenimiento de datos</li> <li>3. El administrador selecciona actualiza los datos.</li> <li>4. El sistema presenta mensaje <b>“DATOS ACTUALIZADOS EXITOSAMENTE”</b></li> </ol>	
<b>Postcondición:</b> Se debe tener la conexión a la BD.	

**DISEÑO**



**Figura 4. 30:** Nuevo

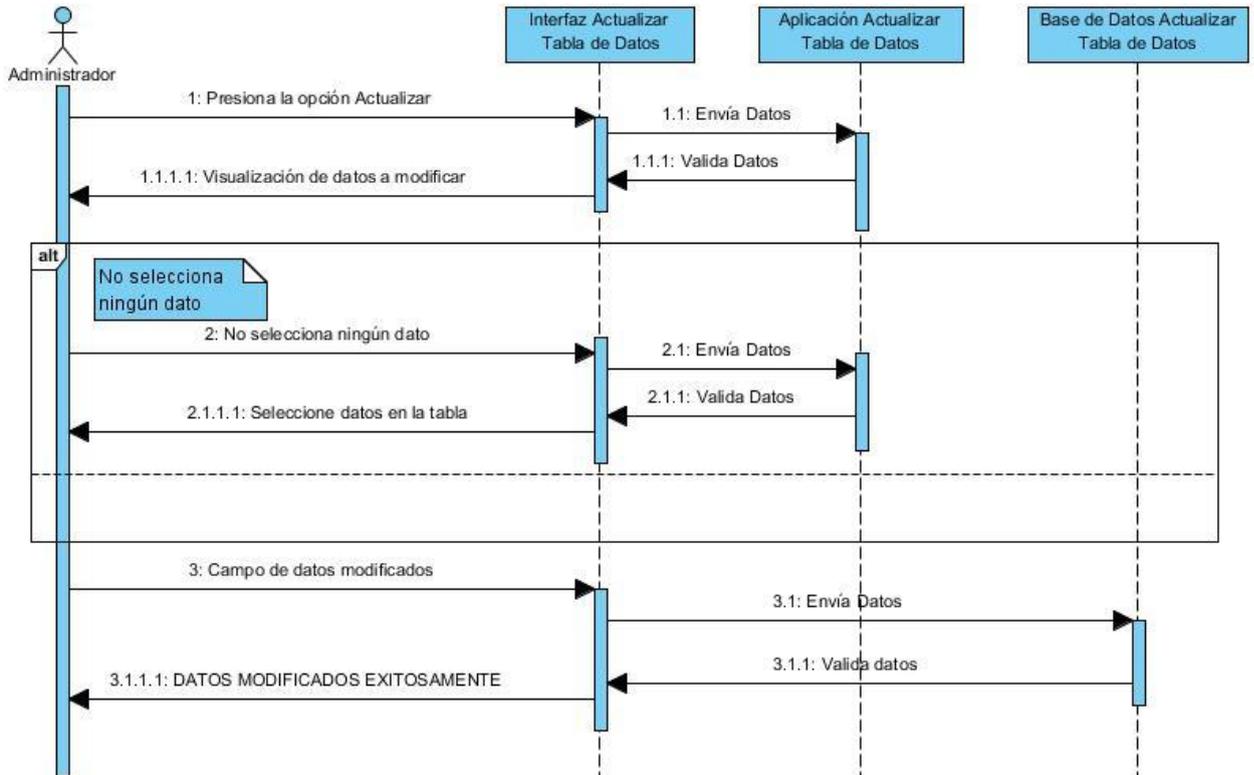


Figura 4. 31: Actualizar

## IMPLEMENTACIÓN

```

if (textBox25.TextLength == 0)
{
    MessageBox.Show("Seleccione paciente para poder continuar", "Atención", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Question);
    tabControl1.SelectedTab = tabPage1;
    toolStripTextBox1.Focus();
    return;
}

string sql1 = "select count(*) as total from PACIENTE,PREGUNTA_P2,VALOR_P2 " +
"where PREGUNTA_P2.ID_pac=" + textBox25.Text + " and PREGUNTA_P2.ID_pac=PACIENTE.ID_pac and PREGUNTA_P2.Cod_vp2=VALOR_P2.Cod_vp2";
SqlDataAdapter dato1 = new SqlDataAdapter(sql1, conexion);
DataTable llenar1 = new DataTable();
dato1.Fill(llenar1);
if (llenar1.Rows.Count > 0)
{
    var num = llenar1.Rows[0]["total"].ToString();
    if (Convert.ToInt32(num) == 0)
    {
        GUARDAR_PREGUNTA1(textBox25.Text);
        GUARDAR_PREGUNTA2(textBox25.Text);
        GUARDAR_PREGUNTA3(textBox25.Text);
        GUARDAR_PREGUNTA4(textBox25.Text);
        GUARDAR_PREGUNTA5(textBox25.Text);
        GUARDAR_PREGUNTA6(textBox25.Text);
        GUARDAR_PREGUNTA7(textBox25.Text);
        GUARDAR_PREGUNTA8(textBox25.Text);
    }
}
  
```

Figura 4. 32: CÓDIGO

## PRUEBAS

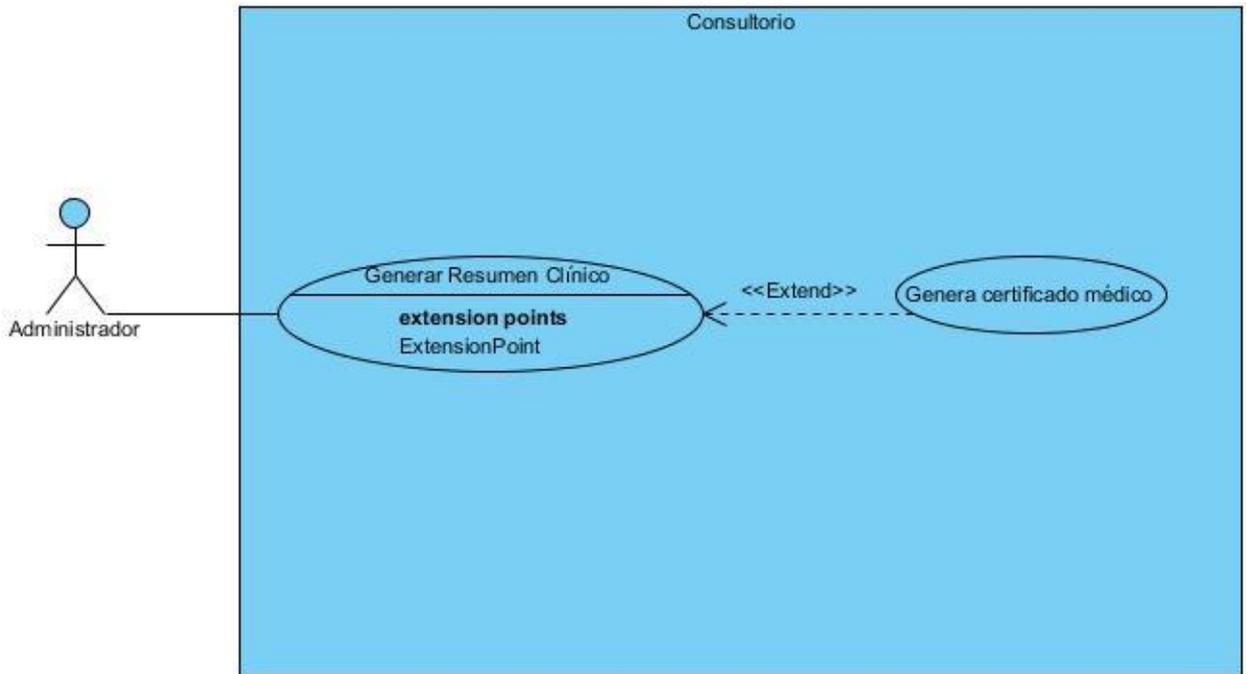
**Tabla 4. 35** Casos de prueba

# Caso de Prueba	CP_016		
# Caso de Uso	<b>CU_007.1</b>	<b>Fecha</b>	<b>02/07/2018</b>
Descripción	Caso de prueba que tiene por objetivo verificar que el administrador pudo registrar datos en la tabla de mantenimiento de datos en el sistema.		
Condiciones de Ejecución	El administrador debe estar registrado en el sistema.		
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Selecciona la opción Tabla de mantenimiento de datos</li> <li>✓ Ingresar nuevos datos</li> </ul>		
Resultados Esperados 1	Mensaje "DATOS REGISTRADOS EXITOSAMENTE"		
Evaluación de la Prueba			
Responsable	<b>Administrador (Dr. Richard Pérez) y Tester del Equipo de Trabajo (Javier Quimbíta)</b>		

**Tabla 4.36:** Caso de Prueba

# Caso de Prueba	CP_017		
# Caso de Uso	<b>CU_007.2</b>	<b>Fecha</b>	<b>02/07/2018</b>
Descripción	Caso de prueba que tiene por objetivo verificar que el administrador pudo actualizar datos de la tabla de mantenimiento de datos en el sistema.		
Condiciones de Ejecución	El administrador debe estar registrado en el sistema.		
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Selecciona la opción Tabla de mantenimiento de datos</li> <li>✓ Modifica el dato</li> </ul>		
Resultados Esperados 1	Mensaje "DATOS MODIFICADOS EXITOSAMENTE"		
Evaluación de la Prueba			
Responsable	<b>Administrador (Dr. Richard Pérez) y Tester del Equipo de Trabajo (Javier Quimbíta)</b>		

## GENERAR RESUMEN CLÍNICO



**Figura 4. 33: ANÁLISIS**

**Tabla 4. 36** Detalle de caso de uso

<b>GENERAR RESUMEN CLÍNICO</b>	
<b>Código</b>	CU008
<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir al administrador generar el resumen clínico de los pacientes, dicho resumen indicará resultados obtenidos por la valoración que se emita.
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Precondición</b>	El administrador debe estar registrado en el sistema.
<b>Flujo Principal “Generar Resumen Clínico”</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador selecciona la opción Resumen Clínico</li> <li>2. El sistema presenta el Resumen Clínico del paciente.</li> <li>3. El administrador selecciona Imprimir e imprime el Resumen Clínico.</li> </ol>	
<b>Postcondición:</b> Se debe tener la conexión a la BD.	
<b>Flujo secundario</b>	
El sistema emitirá un mensaje de error si no se generó correctamente el resumen clínico.	

## DISEÑO

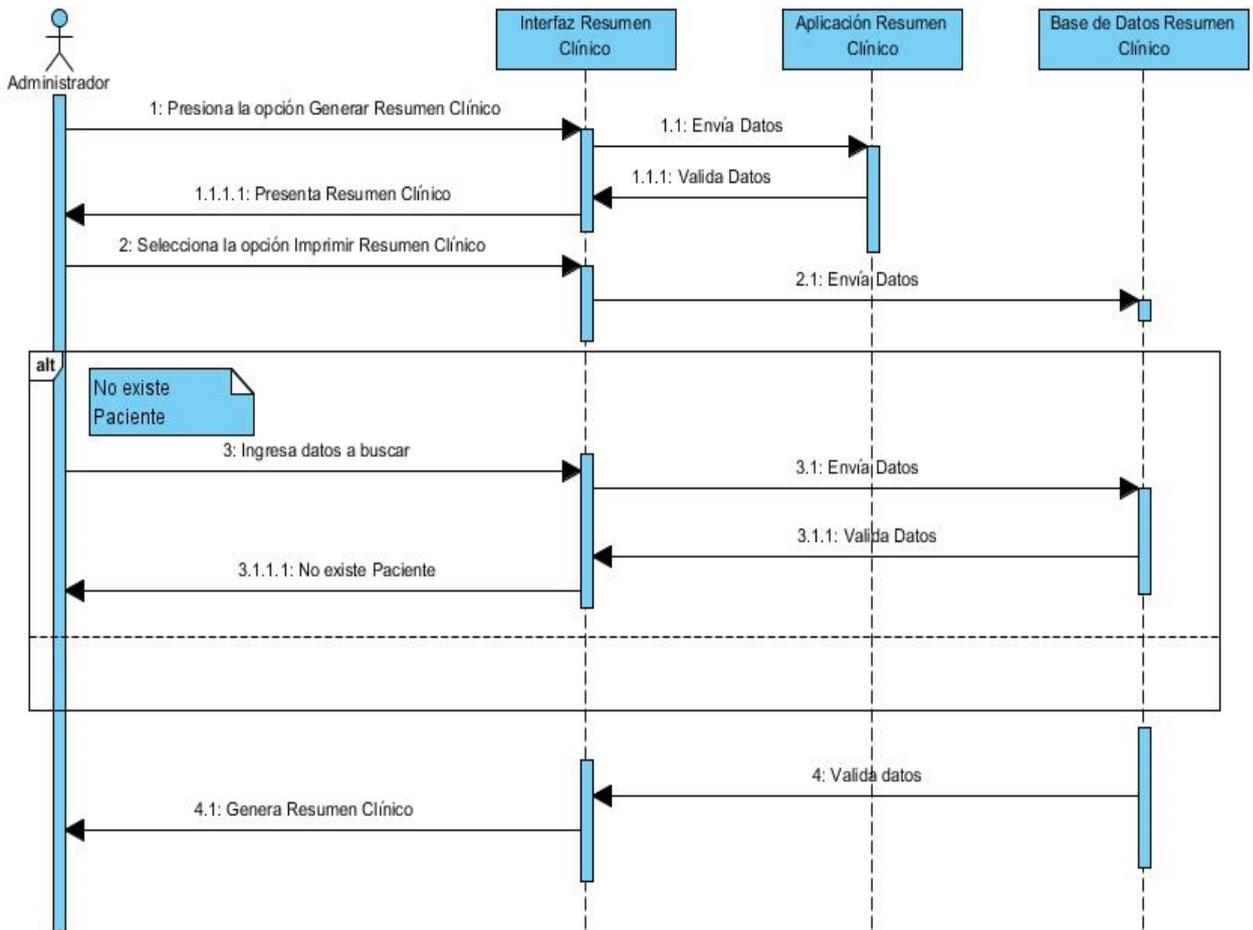


Figura 4. 34: Nuevo

## IMPLEMENTACIÓN

```

    MessageBox.Show("Seleccione paciente para poder continuar", "Atención", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Question);
    tabControl1.SelectedTab = tabPage1;
    toolStripTextBox1.Focus();
    return;
}

string sql1 = "select count(*) as total from PACIENTE,PREGUNTA_P2,VALOR_P2 " +
    "where PREGUNTA_P2.ID_pac=" + textBox25.Text + "' and PREGUNTA_P2.ID_pac=PACIENTE.ID_pac and PREGUNTA_P2.Cod_vp2=VALOR_P2.Cod_vp2";
SqlDataAdapter dato1 = new SqlDataAdapter(sql1, conexion);
DataTable llenar1 = new DataTable();
dato1.Fill(llenar1);
if (llenar1.Rows.Count > 0)
{
    var num = llenar1.Rows[0]["total"].ToString();
    if (Convert.ToInt32(num) == 0)
    {
        GUARDAR_PREGUNTA1(textBox25.Text);
        GUARDAR_PREGUNTA2(textBox25.Text);
        GUARDAR_PREGUNTA3(textBox25.Text);
        GUARDAR_PREGUNTA4(textBox25.Text);
        GUARDAR_PREGUNTA5(textBox25.Text);
        GUARDAR_PREGUNTA6(textBox25.Text);
        GUARDAR_PREGUNTA7(textBox25.Text);
        GUARDAR_PREGUNTA8(textBox25.Text);
    }
}
    
```

Figura 4. 35: CÓDIGO

## PRUEBAS

**Tabla 4. 37** Casos de prueba

# Caso de Prueba	CP_018		
# Caso de Uso	CU_008	Fecha	03/07/2018
Descripción	Caso de prueba que tiene por objetivo verificar que el administrador pudo generar el Resumen Clínico en el sistema.		
Condiciones de Ejecución	El administrador debe estar registrado en el sistema.		
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Selecciona la opción Generar Resumen Clínico</li> <li>✓ No escoge paciente</li> </ul>		
Resultados Esperados 1	Mensaje “Resumen Clínico”		
Resultados Esperados 2	Mensaje “No existen datos para Generar Resumen Clínico”		
Evaluación de la Prueba			
Responsable	<b>Administrador (Dr. Richard Pérez) y Tester del Equipo de Trabajo (Javier Quimbita)</b>		

### GENERAR CERTIFICADO MÉDICO

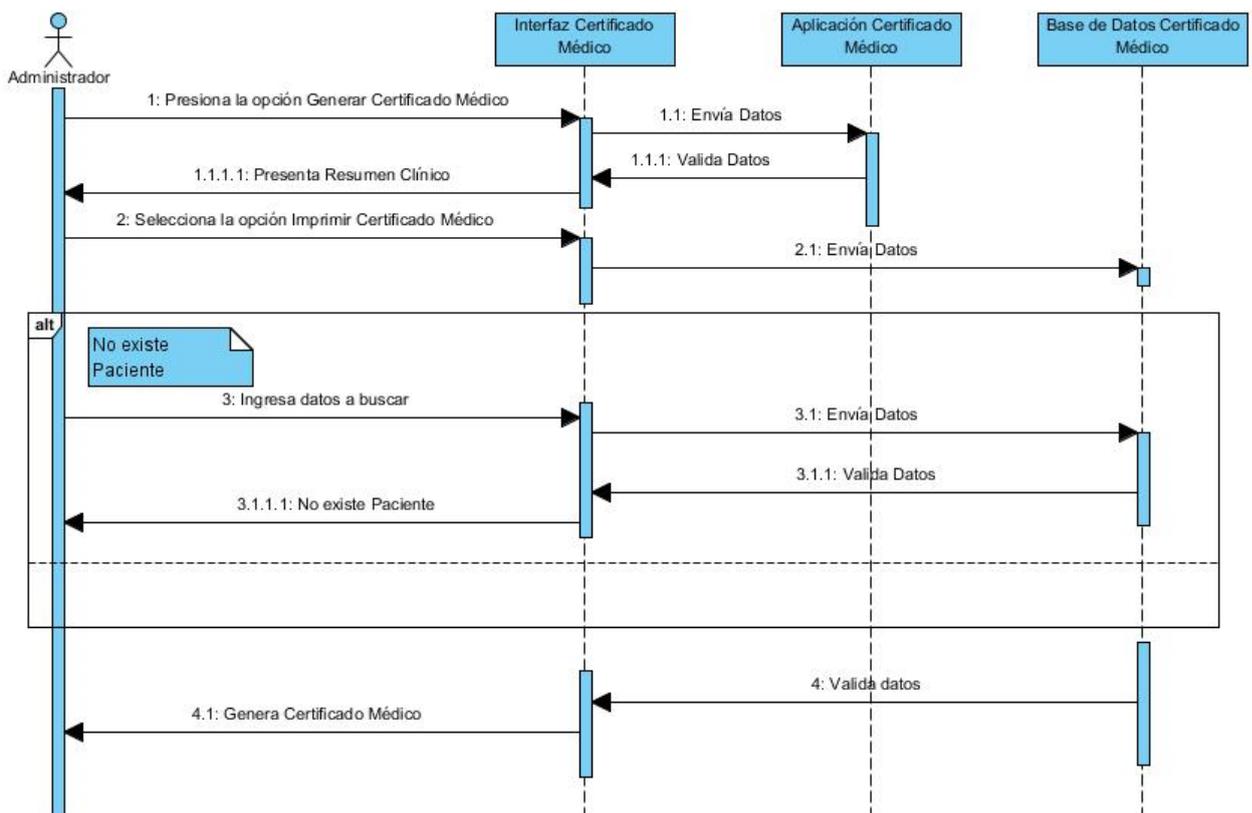


**Figura 4. 36:** ANÁLISIS

**Tabla 4. 38** Detalle de caso de uso

<b>GENERAR CERTIFICADO MÉDICO</b>	
<b>Código</b>	CU009
<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir al administrador generar el certificado médico para los pacientes, dicho certificado indicará la asistencia que tuvo hacia el Dr.
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Precondición</b>	El administrador debe estar registrado en el sistema.
<b>Flujo Principal “Generar Certificado Médico”</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador selecciona la opción Certificado Médico.</li> <li>2. El sistema presenta el Certificado Médico.</li> <li>3. El administrador selecciona Imprimir Certificado Médico.</li> </ol>	
<b>Postcondición:</b> Se debe tener la conexión a la BD.	
<b>Flujo secundario</b>	
El sistema emitirá un mensaje de error si no se generó correctamente el Certificado Médico.	

**DISEÑO**



**Figura 4. 37:** DIAGRAMA DE SECUENCIA

## IMPLEMENTACIÓN

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<Report xmlns:rd="http://schemas.microsoft.com/SQLServer/reporting/reportdesigner"
  <DataSources>
    <DataSource Name="DataSet1">
      <ConnectionProperties>
        <DataProvider>System.Data.DataSet</DataProvider>
        <ConnectionString>/* Local Connection */</ConnectionString>
      </ConnectionProperties>
      <rd:DataSourceID>65728236-5a3b-4fe4-8ba4-67eb44e97d77</rd:DataSourceID>
    </DataSource>
  </DataSources>

```

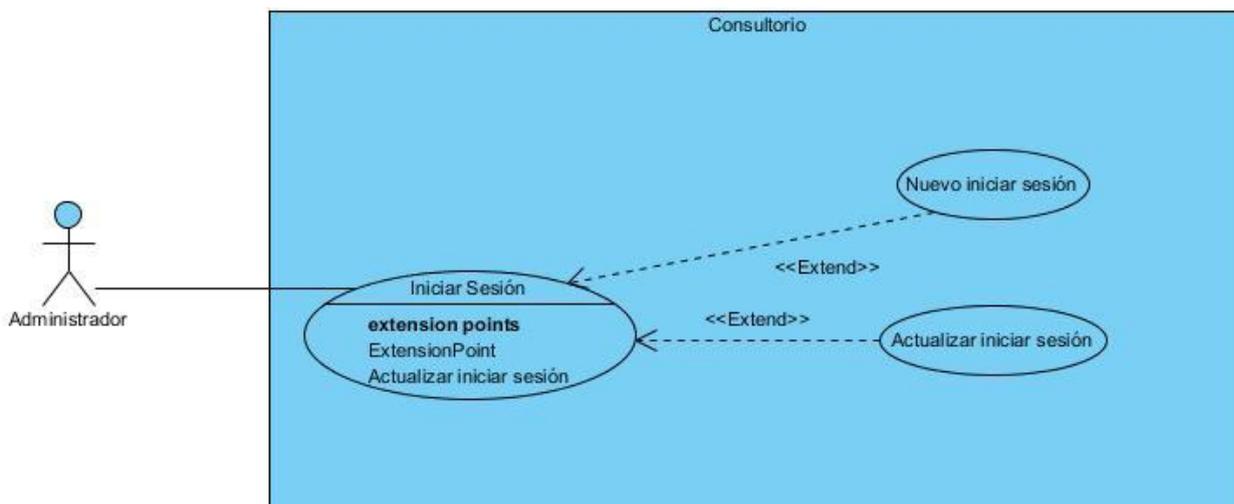
**Figura 4. 38:** CÓDIGO

## PRUEBAS

**Tabla 4. 39** Casos de prueba

# Caso de Prueba	CP_019		
# Caso de Uso	CU_009	Fecha	03/07/2018
Descripción	Caso de prueba que tiene por objetivo verificar que el administrador pudo generar el Certificado Médico.		
Condiciones de Ejecución	El administrador debe estar registrado en el sistema.		
Entradas	✓ Selecciona la opción Generar Certificado Médico		
Resultados Esperados 1	Mensaje “No se Generó Certificado Médico”		
Resultados Esperados 3	Mensaje “No existen datos para Generar Certificado Médico”		
Evaluación de la Prueba			
Responsable	Administrador (Dr. Richard Pérez) y Tester del Equipo de Trabajo (Javier Quimbita)		

## INICIAR SESIÓN



**Figura 4. 39: ANÁLISIS**

**Tabla 4. 40** Detalle de caso de uso

<b>INICIAR SESIÓN</b>	
<b>Código</b>	CU010
<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir al administrador y al asistente iniciar session en el sistema
<b>Actores</b>	Administrador y asistente
<b>Precondición</b>	El administrador y el asistente deben estar registrados en el sistema.
<b>Flujo Principal “Iniciar Sesión”</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema presenta interfaz de inicio de sesión</li> <li>2. El administrador o asistente ingresa usuario y contraseña.</li> <li>3. El sistema presenta interfaz principal</li> </ol>	
<b>Postcondición:</b> Se debe tener la conexión a la BD.	
<b>Flujo secundario</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>16. El administrador o asistente ingresa usuario y contraseña.</li> <li>17. El sistema presenta mensaje de usuario o contraseña incorrectos</li> </ol>	
<b>Flujo secundario</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>18. El administrador o asistente ingresa usuario y contraseña.</li> <li>19. El sistema presenta mensaje de usuario o contraseña no existe</li> </ol>	

## DISEÑO

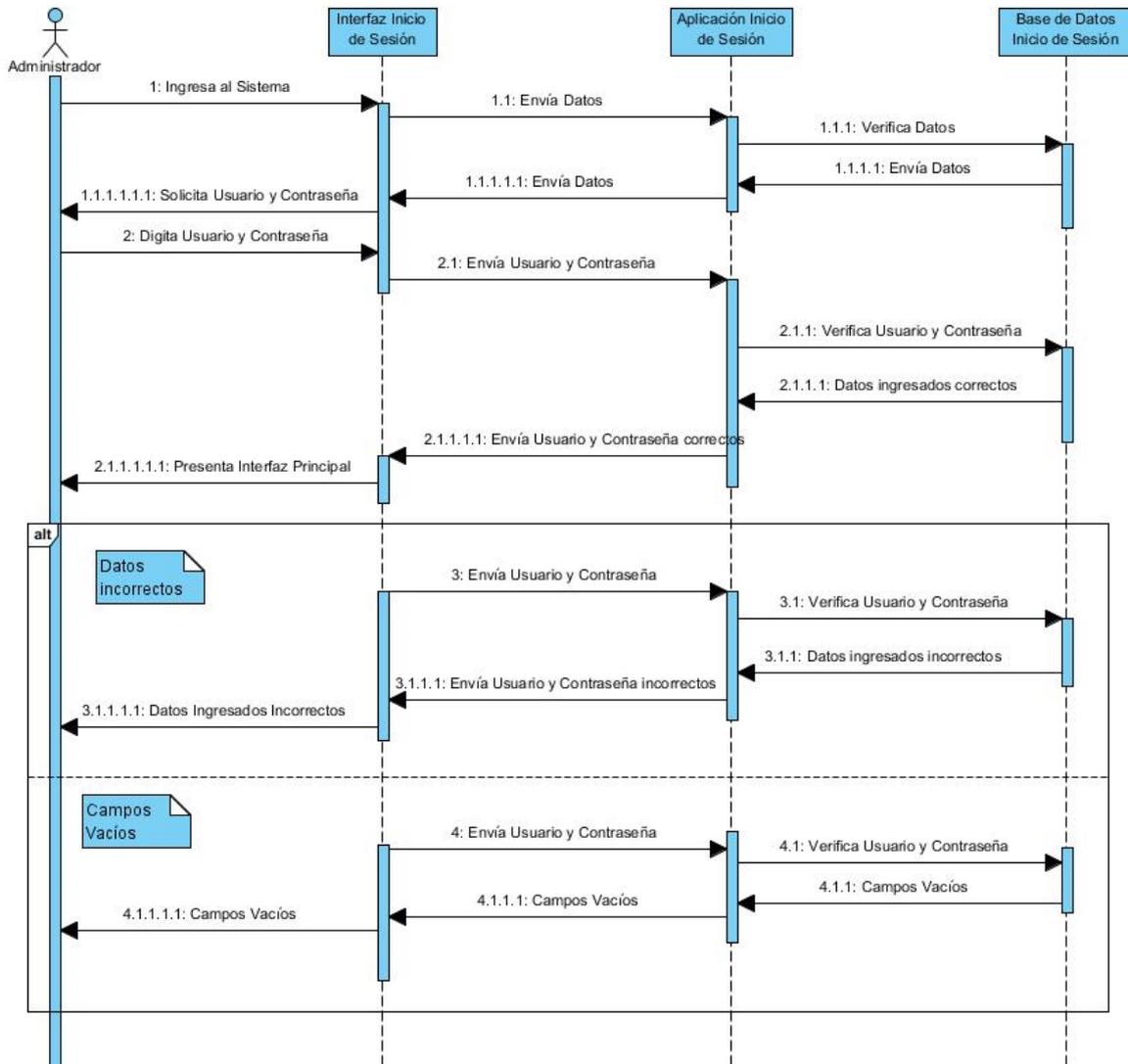


Figura 4. 40: DIAGRAMA DE SECUENCIA

## IMPLEMENTACIÓN

```

| }
}
catch (Exception )
{
    cont++;

    if (cont == 1)
        MessageBox.Show("Datos Ingresados Incorrectos", "ERROR",
        MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
    if (cont == 2)
        MessageBox.Show("Datos Ingresados Incorrectos" , "ERROR",
        MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
    if (cont == 3)
    {
        MessageBox.Show("Datos Ingresados Incorrectos", "ERROR",
        MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
        linkLabel13.Visible = true;
    }
}

```

Figura 4. 41: CÓDIGO

## PRUEBAS

**Tabla 4. 41** Casos de prueba

# Caso de Prueba	CP_0020		
# Caso de Uso	CU_010	Fecha	04/07/2018
Descripción	Caso de prueba que tiene por objetivo verificar que el administrador o asistente puedan ingresar al sistema.		
Condiciones de Ejecución	El administrador o asistente deben estar registrado en el sistema.		
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ingresa usuario y contraseña</li> <li>✓ Selecciona la opción iniciar sesión</li> </ul>		
Resultados Esperados 1	Mensaje “Usuario o Contraseña incorrectos”		
Resultados Esperados 2	Mensaje “Usuario no registrado en el sistema”		
Evaluación de la Prueba			
Responsable	<b>Administrador (Dr. Richard Pérez) y Tester del Equipo de Trabajo (Javier Quimbita)</b>		

## 6. PRESUPUESTO

Los Recursos Materiales que serán utilizados en la realización del proyecto serán los siguientes:

### GASTOS DIRECTOS

**Tabla 4. 42** Costos Directos

RECURSOS	MATERIALES	CANTIDADES	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
<b>MATERIALES</b>	Hojas de papel boom	2 resmas	4	8.00
	Cuaderno	1	1.25	1.25
	Impresiones	75	0.04	3.00
	Copias	155	0.03	4.65
	Lápiz	5	0.35	1.75
	Internet	20	18	360
	Costo estimado			5287.8

	del Software			
<b>Total</b>				5674.45

**GASTOS INDIRECTOS:**

**Tabla 4. 43** Gastos Indirectos

<b>DESCRIPCIÓN:</b>	<b>VALOR</b>
<b>Movilidad</b>	\$150
<b>Refrigerio</b>	\$30
<b>Total:</b>	\$180

**GASTOS FINALES**

**Tabla 4. 44** Gastos Finales

<b>GASTOS DIRECTOS</b>	\$ 5674.45
<b>GASTOS INDIRECTOS</b>	\$180.00
<b>TOTAL</b>	<b>5854.45</b>

## **7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

### **7.1. CONCLUSIONES**

- Mediante el sistema se logra la automatización el análisis de riesgo laboral acumulado de los empleados y servidores universitarios a través de la valoración médica, siendo muy importante las especificaciones establecidas por el Dr. Richard Pérez quién al ya tener formatos establecidos para el mencionado procedimiento permitió la implementación apropiada de las funcionalidades de la herramienta.
- El sistema desarrollado logra cumplir con las expectativas esperadas por el usuario, permitiendo consolidar procedimientos médicos y una efectividad del 100% puesto que el sistema actualmente es de gran ayuda para el Doctor Richard Pérez, administrador del sistema, al momento realiza cada tarea en menor tiempo, ayudando así a fortalecer el crecimiento del departamento dentro de cada proceso.
- El modelo de desarrollo Interactivo-Incremental utilizado en este proyecto, permitió una ordenada y fácil implementación de las funcionalidades, utilizando cada una de sus fases para delimitar los procesos de acuerdo a su prioridad e importancia para cumplir con las diferentes iteraciones.

### **7.2. RECOMENDACIONES**

- Para el desarrollo e implementación de un sistema informático es necesario optar por la metodología más adecuada, de acuerdo al tipo de proyecto, tomando en cuenta para qué tipo de usuarios está dirigido y las necesidades que se van a satisfacer.
- La manipulación del sistema desarrollado debe ser realizado por profesionales en Medicina Ocupacional, porque está limitado a ingresar valoraciones específicas para calcular el riesgo laboral acumulado, por lo tanto, deben tener conocimientos específicos sobre este campo.
- Se recomienda que el sistema que ya está en ejecución pueda servir como base para ir mejorando sus funcionalidades al igual que se recomienda el incremento de módulos de acuerdo a las necesidades que vayan surgiendo en el consultorio del médico ocupacional de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

## 8. REFERENCIAS

- [1] O. I. d. Trabajo, «Organización Internacional del Trabajo,» [En línea]. Available: <http://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang--es/index.htm>. [Último acceso: 2018].
- [2] C. d. D. d. H. C. d. l. Unión, «DECRETO por el que se expide la Ley para la Reforma del Estado.,» [En línea]. Available: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/proceso/lx/021\\_DOF\\_13abr07.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/proceso/lx/021_DOF_13abr07.pdf).
- [3] M. d. Trabajo, «Ministerio del Trabajo,» [En línea]. Available: <http://www.trabajo.gob.ec/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>.
- [4] Ortiz, 2008.
- [5] I. 9. Y. E. C. D. L. DOCUMENTOS, «ISO 9000 Y EL CONTROL DE LOS DOCUMENTOS,» [En línea]. Available: <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/bibliotecas/article/view/447/388>.
- [6] P. Fernadez, Diccionario de Auditoría., Booston: Editorial SEMSA, 1989.
- [7] E. HEVIA, Conceptode finalidad de la auditoria, España: Pintac, (1999): .
- [8] P. RITCHIE, Refactoring with Visual Studio 2010., Argentina: Mexico, 2010..
- [9] R. G. S. C. J. & M. t. v. M. á. U. T. P. d. L. E. d. C. e. C. l. D. e. Figueroa, «adonisnet,» Cabrera, A. A. , (2008). [En línea]. Available: <http://adonisnet.files.wordpress.com/2008/>.
- [10] R. & R. R. M. Bermúdez Sarguera, Lo empírico y lo teórico. ¿Unaclasificación válida cuando se trata de métodos de investigación científica?, California: Medisur, (2016).
- [11] L. A. M. G. V. J. & B. C. Echeverría, Contribución de la tecnología en la gestión del conocimiento entre los grupos de investigación del área de informática., Cambridge: Ediciones Lerner, 2017.
- [12] R. G. López, Generalidades La auditoria de estados financieros. Significado y papel, Condor: Editorial Pirámide, 1998.
- [13] A. .. Méndez, «Metodología de Desarrollo de Software.,» de *Metodología de Desarrollo de Software.*, Michoacán:, Apatzingan Michoacán, (2010), p. Pág. 6..
- [14] M. C.-M. J. C. J. & F. L. .. Piattini, Análisis y diseño de aplicaciones informáticas de gestión. Alfa ., Bogotá.: Omega, (2007).
- [15] J. R. T. Dearde, Alcance Auditoria, Guatemala: EL Condor, 1999 .

- [16] Y. Derrien, Técnicas de Auditoría Informática., Barcelona.: Mexico, 1994.
- [17] M. T. .. Gallego, «Metodología Scrum.,» de *Metodología Scrum.*, Catalunya, (2012), p. 33.35.
- [18] J. .. Petez, «Ing SW.,» Mexico: , Editorial Unilit (, (2010).
- [19] R. Pressman, Ingeniería del Software, Pearson Addison Wesley Sexta, México.: Edición. México., (2004), .
- [20] L. .. Software, Ingeniería del Software: Metodología y ciclos de vida., España.: Inteco., (2009).
- [21] ». [ . l. A. h.-c.-p.-e.-F.-d.-S.-M.-A.-M. «REGLAMENTO PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LOS SERVICIOS MÉDICOS DE EMPRESAS (Acuerdo No. 1404). [En línea].
- [22] J. Corona Lisboa, Apuntes sobre métodos de investigación., MediSur: AMERICANA S.A., (2016).
- [23] R. G. S. C. J. & C. A. A. Figueroa, Metodologías tradicionales, Santiago: GRAFICO LIMITADA , (2010).
- [24] G. Martinez, «Metodologías ágiles,» 03 Febrero 2011. [En línea]. Available: <http://adonisnet.files.wordpress.com/2>. [Último acceso: 04 Marzo 2011].
- [25] P. Gustavo Gallego, Metodología Scrum. Universitat Oberta de Catalunya., Maypu: EDITORIAL LTDA, (2012)..
- [26] A. Méndez, Metodología de Desarrollo de Software. Apatzingan Michoacán: Tenencia de Chandio. Pág. 6., Guatemala: OCEANO DE CHILE S.A., (2010)..
- [27] J. (. I. S. M. X. Petez.
- [28] J. Juan Petez, Ingeniería de Software, Mexico: ANTUCO , (2010).

### **Referencias Bibliográficas de Internet**

- 000Scrum Alliance (2012, marzo 28). Scrum: the basics [Internet], Disponible desde [http://www.scrumalliance.org/pages/what\\_is\\_scrum](http://www.scrumalliance.org/pages/what_is_scrum) [Acceso septiembre 13, 2017].
- Valdez, J. L. (23 de enero de 2012). Implementación del modelo integral colaborativo (mdsic) como fuente de innovación para el desarrollo ágil de software en las empresas . Recuperado el 19 de junio de 2017, de <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2014/jlcv/software.html>

# ANEXOS

## Manual de Usuario