

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

DESARROLLO DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN MÉDICA PARA LA UNIDAD MÉDICA INTEGRAL LATINOAMÉRICA

PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN

CHRISTIAN DAVID ARAUJO YANEZ

christian.araujo@outlook.com

MARIELA CATHERINE GUANO AVILA

mariela.guano@outlook.com

DIRECTOR: ING. PAÚL FERNANDO VILCA CHILQUINGA

pavich_2500@yahoo.es

Quito, Enero 2014

DECLARACIÓN

Nosotros, Christian David Araujo Yanez y Mariela Catherine Guano Avila declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Christian David Araujo Yanez

Mariela Catherine Guano Avila

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Christian David Araujo Yanez y Mariela Catherine Guano Avila, bajo mi supervisión.

Ing. Paúl Vilca

DIRECTOR DE PROYECTO

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme despertar cada día y seguir adelante en la vida.

A mi mami Margarita de quien me siento muy orgulloso ya que con su amor, esfuerzo, dedicación, comprensión y apoyo incondicional me ha dado las lecciones más valiosas en mi vida.

A mi ñaño Dario gracias por tu compañía, por tus consejos y tu apoyo.

A mis abuelitos Segundo, Blanca, Manuel y Virginia que gracias a su apoyo, consejos y enseñanzas de vida que permitieron ser mejor persona cada día.

Al amor de mi vida, Mary, gracias por estar a mi lado siempre en las buenas y en las malas, por tu amor, paciencia y comprensión.

A don Marco y la señora Elena, Dios les pague por todo.

A mis tíos y tías gracias por sus consejos y apoyo incondicional.

Al Ingeniero Paúl Vilca por ayuda y aporte en este proyecto.

Al personal de la Unidad Médica Integral Latinoamérica y en especial al Doctor Elvis Morillo quienes nos dieron las facilidades necesarias para el desarrollo de este proyecto.

AGRADECIMIENTO

A Dios quién me dio las fuerzas necesarias para alcanzar este sueño, por guiar mi camino y acompañarme en todos los momentos de mi vida.

A mis padres Marco y Elena, por su paciencia, por su amor incondicional, por confiar en mí y darme la oportunidad de superarme. Los amo con mi vida y nunca podré pagarles todo lo que hacen por mí.

A mi tía Susi, quién ha estado siempre pendiente de mí y me ha brindado todo su apoyo y cariño.

A Christian, el amor de mi vida, quién más que mi enamorado ha sido mi compañero, mi amigo, mi confidente. Gracias por caminar a mi lado durante toda esta etapa y por todo tu apoyo para culminar este proyecto.

Mary

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi mami a quien le debo la oportunidad de concluir una etapa más en mi vida.

Christian

DEDICATORIA

A mis padres Marco y Elena, quienes son mi ejemplo de vida, de lucha, de trabajo
y de amor.

A mis hermanos Marco y Emily, por ser mi mayor motivación para culminar este
proyecto.

A mis abuelitos, tíos y primos por estar a mi lado y confiar siempre en mí.

Mary

TABLA DE CONTENIDO

1	CAPÍTULO 1. MARCO DE REFERENCIA.....	1
1.1	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.1.1	HISTORIA DE LA EMPRESA.....	1
1.2	DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	2
1.2.1	GESTIÓN DE CONSULTAS MÉDICAS	2
1.2.2	GESTIÓN DE HISTORIAS CLÍNICAS.....	4
1.2.3	FACTURACIÓN.....	5
1.3	JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA	7
1.3.1	METODOLOGÍAS ÁGILES.....	7
1.3.2	SELECCIÓN DE METODOLOGÍA	16
1.4	SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS	18
1.4.1	SELECCIÓN DE IDE	18
1.4.2	SELECCIÓN HERRAMIENTAS DE APOYO.....	19
1.4.3	MICROSOFT VISUAL STUDIO 2010	20
1.4.4	MICROSOFT EXPRESSION BLEND	20
1.4.5	MICROSOFT SQL SERVER 2008 R2 EXPRESS EDITION	21
2	CAPÍTULO 2 DESARROLLO DEL SISTEMA.....	22
2.1	ANÁLISIS.....	22
2.1.1	VISIÓN DEL PRODUCTO.....	22
2.1.2	HISTORIAS DE USUARIO	22
2.1.3	PRODUCT BACKLOG.....	33
2.2	DISEÑO	35
2.2.1	DISEÑO DE ARQUITECTURA.....	35
2.2.2	DIAGRAMAS DE ACTIVIDAD	37
2.2.3	DISEÑO DE CLASES DEL SISTEMA	38
2.2.4	DISEÑO CONCEPTUAL DE BDD	40
2.2.5	DISEÑO DE INTERFAZ DE USUARIO	40
2.3	CODIFICACIÓN	46
2.3.1	SPRINT 1	51
2.3.2	SPRINT 2	53
2.3.3	SPRINT 3	54
2.3.4	SPRINT 4	56
2.3.5	SPRINT 5	57
2.4	PRUEBAS	59

2.4.1	CASO DE PRUEBA INGRESAR AL SISTEMA	60
2.4.2	CASO DE PRUEBA REGISTRAR NUEVO MEDICAMENTO	61
2.4.3	CASO DE PRUEBA ACTUALIZAR MEDICAMENTO	61
2.4.4	CASO DE PRUEBA ELIMINAR MEDICAMENTO	62
2.4.5	CASO DE PRUEBA REGISTRAR NUEVO INSUMO	63
2.4.6	CASO DE PRUEBA ACTUALIZAR INSUMO	63
2.4.7	CASO DE PRUEBA ELIMINAR INSUMO.....	64
2.4.8	CASO DE PRUEBA REGISTRAR NUEVO BLOQUE	65
2.4.9	CASO DE PRUEBA ACTUALIZAR BLOQUE.....	65
2.4.10	CASO DE PRUEBA ELIMINAR BLOQUE	66
2.4.11	CASO DE PRUEBA REGISTRAR NUEVO ANTECEDENTE PERSONAL	67
2.4.12	CASO DE PRUEBA ACTUALIZAR ANTECEDENTE PERSONAL...	67
2.4.13	CASO DE PRUEBA ELIMINAR ANTECEDENTE PERSONAL	68
2.4.14	CASO DE PRUEBA REGISTRAR NUEVO ANTECEDENTE FAMILIAR	69
2.4.15	CASO DE PRUEBA ACTUALIZAR ANTECEDENTE FAMILIAR.....	70
2.4.16	CASO DE PRUEBA ELIMINAR ANTECEDENTE FAMILIAR.....	70
2.4.17	CASO DE PRUEBA REGISTRAR ANTECEDENTE FEMENINO.....	71
2.4.18	CASO DE PRUEBA ACTUALIZAR ANTECEDENTE FEMENINO ...	72
2.4.19	CASO DE PRUEBA ELIMINAR ANTECEDENTE FEMENINO	73
2.4.20	CASO DE PRUEBA REGISTRAR NUEVO EXAMEN FÍSICO	73
2.4.21	CASO DE PRUEBA ACTUALIZAR EXAMEN FÍSICO.....	74
2.4.22	CASO DE PRUEBA ELIMINAR EXAMEN FÍSICO	75
2.4.23	CASO DE PRUEBA REGISTRAR NUEVO ÓRGANO O SISTEMA .	75
2.4.24	CASO DE PRUEBA ACTUALIZAR ÓRGANO O SISTEMA	76
2.4.25	CASO DE PRUEBA ELIMINAR ÓRGANO O SISTEMA.....	77
2.4.26	CASO DE PRUEBA REGISTRAR NUEVO PERSONAL.....	78
2.4.27	CASO DE PRUEBA ACTUALIZAR PERSONAL	78
2.4.28	CASO DE PRUEBA ELIMINAR PERSONAL	79
2.4.29	CASO DE PRUEBA REGISTRAR NUEVO SERVICIO	80
2.4.30	CASO DE PRUEBA ACTUALIZAR SERVICIO	80
2.4.31	CASO DE PRUEBA ELIMINAR SERVICIO	81
2.4.32	CASO DE PRUEBA REGISTRAR NUEVA ESPECIALIDAD	82
2.4.33	CASO DE PRUEBA ACTUALIZAR ESPECIALIDAD.....	82
2.4.34	CASO DE PRUEBA ELIMINAR ESPECIALIDAD	83
2.4.35	CASO DE PRUEBA REGISTRAR NUEVO PACIENTE	84

2.4.36	CASO DE PRUEBA ACTUALIZAR PACIENTE.....	84
2.4.37	CASO DE PRUEBA ELIMINAR PACIENTE	85
2.4.38	CASO DE PRUEBA REGISTRAR NUEVO TURNO.....	86
2.4.39	CASO DE PRUEBA ELIMINAR TURNO	86
2.4.40	CASO DE PRUEBA REGISTRAR NUEVO SIGNO VITAL	87
2.4.41	CASO DE PRUEBA ACTUALIZAR SIGNO VITAL	88
2.4.42	CASO DE PRUEBA ELIMINAR SIGNO VITAL	88
2.4.43	CASO DE PRUEBA REGISTRAR NUEVA CONSULTA MÉDICA ...	89
2.4.44	CASO DE PRUEBA GENERAR FACTURA	90
2.4.45	CASO DE PRUEBA GENERAR RECIBO DE COBRO	90
2.4.46	CASO DE PRUEBA REGISTRAR NUEVO CLIENTE	91
2.4.47	CASO DE PRUEBA ACTUALIZAR CLIENTE	92
2.4.48	CASO DE PRUEBA ELIMINAR CLIENTE.....	92
2.4.49	CASO DE PRUEBA REGISTRAR HISTORIA CLÍNICA	93
2.4.50	CASO DE PRUEBA ACTUALIZAR HISTORIA CLÍNICA.....	94
2.4.51	CASO DE PRUEBA CONSULTAR PEDIDOS DE EXÁMENES DE LABORATORIO.....	95
2.5	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	95
3	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	106
3.1	CONCLUSIONES.....	106
3.2	RECOMENDACIONES	107
4	BIBLIOGRAFÍA.....	108
4.1	LIBROS.....	108
4.2	WEB.....	108
4.3	TESIS.....	110
5	ANEXOS.....	111

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Organigrama Funcional UMIL	1
Figura 1.2 Formato Receta Médica UMIL	3
Figura 1.3 Formato pedido examen de laboratorio.....	3
Figura 1.4 Formato Historia Clínica UMIL	4
Figura 1.5 Formato Factura.....	6
Figura 1.6 Formato Recibo de cobro.....	6
Figura 1.7 Variación del costo relacionado a los cambios.....	8
Figura 1.8 Ciclo de Vida Scrum.....	11
Figura 1.9 Ciclo de Vida XP	12
Figura 1.10 Ciclo de vida Crystal Methods.....	15
Figura 2.1 Arquitectura del sistema.....	36
Figura 2.2 Diagrama de actividad Registrar paciente.....	37
Figura 2.3 Diagrama de actividad Actualizar paciente	37
Figura 2.4 Diagrama de actividad Eliminar paciente	38
Figura 2.5 Modelo de clases del sistema	39
Figura 2.6 Diseño páginas SISUM	40
Figura 2.7 Modelo conceptual del sistema	41
Figura 2.8 Prototipo Acceso al sistema.....	43
Figura 2.9 Prototipo Inicio Perfil	43
Figura 2.10 Prototipo Registrar, Modificar, Eliminar registros	44
Figura 2.11 Prototipo buscar registros	44
Figura 2.12 Prototipo interfaz con pestañas.....	45
Figura 2.13 Prototipo factura o recibo de cobro	45
Figura 2.14 Modelo capas SISUM.....	47
Figura 2.15 Gráfico Burndown Sprint 1	51
Figura 2.16 Gráfico Burndown Sprint 2	54
Figura 2.17 Gráfico Burndown Sprint 3	54
Figura 2.18 Gráfico Burndown Sprint 4	57
Figura 2.19 Gráfico Burndown Sprint 5	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Toma de signos vitales.....	2
Tabla 1.2 Metodologías Crystal	14
Tabla 1.3 Escala de valoración	16
Tabla 1.4 Resultado de evaluación de metodologías	17
Tabla 1.5 Resultado de evaluación de herramientas.....	18
Tabla 1.6 Herramientas de desarrollo y pruebas.....	19
Tabla 2.1 Formato Historia de Usuario	23
Tabla 2.2 Historia de usuario Ingresar al Sistema.....	24
Tabla 2.3 Historia de Usuario Administrar catálogo de Medicamentos.....	24
Tabla 2.4 Historia de Usuario Administrar catálogo de Insumos	25
Tabla 2.5 Historia de Usuario Administrar Bloque de Documento	25
Tabla 2.6 Historia de Usuario Administrar catálogo de Antecedentes Personales	26
Tabla 2.7 Historia de Usuario Administrar catálogo de Antecedentes Familiares.....	26
Tabla 2.8 Historia de Usuario Administrar catálogo de Antecedentes Femeninos.....	27
Tabla 2.9 Historia de Usuario Administrar catálogo de Exámenes Físicos.....	27
Tabla 2.10 Historia de Usuario Administrar catálogo de Órganos y Sistemas.....	28
Tabla 2.11 Historia de Usuario Administrar Personal.....	28
Tabla 2.12 Historia de Usuario Administrar catálogo de Servicios	28
Tabla 2.13 Historia de Usuario Administrar catálogo de Especialidades	29
Tabla 2.14 Historia de Usuario Administrar Pacientes	29
Tabla 2.15 Historia de Usuario Administrar Turnos.....	30
Tabla 2.16 Historia de Usuario Administrar Signos Vitales	30
Tabla 2.17 Historia de Usuario Registrar Consulta Médica	31
Tabla 2.18 Historia de Usuario Generar Factura.....	31
Tabla 2.19 Historia de Usuario Generar Recibo Cobro	31
Tabla 2.20 Historia de Usuario Administrar Clientes	32
Tabla 2.21 Historia de Usuario Administrar Historias Clínicas.....	32
Tabla 2.22 Historia de Usuario Consultar pedidos de exámenes de laboratorio.....	33
Tabla 2.23 Product Backlog SISUM.....	34
Tabla 2.24 Product Backlog indicando el sprint para cada historia de usuario	35
Tabla 2.25 Sprint Backlog 1	52
Tabla 2.26 Sprint Backlog 2.....	53
Tabla 2.27 Sprint Backlog 3.....	55
Tabla 2.28 Sprint Backlog 4.....	56
Tabla 2.29 Sprint Backlog 5.....	58
Tabla 2.30 Formato para descripción caso de prueba	59
Tabla 2.31 Especificaciones servidor pruebas	60

RESUMEN

Este proyecto tiene como objetivo desarrollar un Sistema Web para la administración médica de la Unidad Médica Integral Latinoamérica (UMIL) utilizando Scrum como metodología de desarrollo de software.

En el primer capítulo se describe la situación actual de la UMIL y de los procesos que se implementarán en el proyecto. Además se justifica el uso de la metodología y de las herramientas de desarrollo.

En el segundo capítulo se realiza el análisis de los requerimientos y se establecen las historias de usuario, las mismas que constituyen la base para la elaboración de: el diagrama de clases, el modelo conceptual de base de datos y los prototipos de interfaz de usuario. Se implementa cada una de las historias de usuario y se da seguimiento mediante el uso de los Sprint Backlogs y diagramas Burndown para finalmente identificar, ejecutar y analizar los casos de prueba.

En el tercer capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones obtenidas durante el desarrollo del proyecto.

1 CAPÍTULO 1. MARCO DE REFERENCIA

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

1.1.1 HISTORIA DE LA EMPRESA

La Unidad Médica Integral Latinoamérica (UMIL) fue fundada el 8 de agosto del 2002 por el Doctor Elvis León Murillo, con el fin de ser un centro de atención médica que brinde servicios en las especialidades de: Medicina General, Pediatría y Ginecología; años más tarde se añaden los servicios de: Obstetricia, Traumatología, Hidratación, Emergencias, Odontología y Laboratorio Clínico.

En el 2009 la UMIL realizó una readequación en su infraestructura, entre los cambios más significativos están: la creación de un quirófano, salas de hospitalización, recuperación y cuidados intensivos.

Gracias a estos avances la UMIL se ha convertido en una clínica de primer nivel ofreciendo servicios quirúrgicos para cirugías mayores y cirugías del día exceptuando aquellas que sean consideradas de alto riesgo o complejidad.

La UMIL presenta una organización jerárquica como se indica en la Figura 1.1.

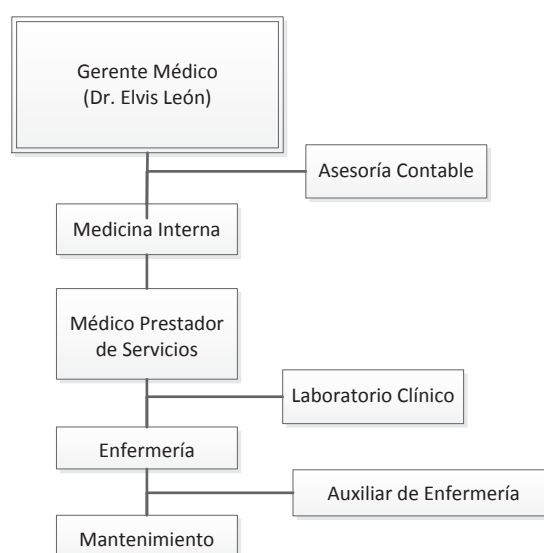


Figura 1.1 Organigrama Funcional UMIL

Fuente: UMIL

1.2 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

La UMIL actualmente presta servicios médicos a un promedio de 40 pacientes diarios entre niños y adultos.

Los procesos que se llevan a cabo en la UMIL para la administración de las consultas médicas y de las historias clínicas se describen a continuación.

1.2.1 GESTIÓN DE CONSULTAS MÉDICAS

Cuando un paciente requiere atención médica se le asigna un turno de acuerdo al orden de llegada, para un médico de la especialidad que el paciente necesite.

Si es un paciente nuevo el personal de enfermería debe crear una historia clínica para dicho paciente y manualmente registrar los datos personales y antecedentes médicos tanto familiares como personales; y si es un paciente antiguo se procede a la búsqueda de la respectiva historia clínica en los archivos.

El personal de enfermería toma los signos vitales del paciente, los registra en su historia clínica y se la entrega al doctor correspondiente para la atención de la consulta médica.

La toma de los signos vitales de los pacientes se realiza de forma diferenciada como se muestra en la Tabla 1.1.

Tipo de Paciente	Signos Vitales
Niños menores de 2 años	Peso, talla, temperatura y perímetro cefálico
Niños mayores a 2 años hasta 12 años	Peso, talla y temperatura
Pacientes mayores de 12 años	Peso, talla, temperatura, presión arterial y pulso

Tabla 1.1 Toma de signos vitales

Fuente: UMIL

Durante una consulta el médico analiza el estado del paciente y lo registra en la historia clínica, adicionalmente genera de forma manual una receta en la cual se

especifica el(los) medicamento(s), la frecuencia, dosis e indicaciones generales. Además el médico puede determinar necesario que el paciente se realice algún tipo de examen de laboratorio, por lo cual debe generar manualmente el pedido de examen en el cual se indica que examen se debe realizar y de ser necesario alguna observación para el(los) exámenes.

Los formatos utilizados para la emisión de recetas y pedidos de exámenes de laboratorio se muestran en las Figuras 1.2 y 1.3.


	UNIDAD MEDICA INTEGRAL LATINOAMERICA	ATENCION A NIÑOS Y ADULTOS
Dr. Elvis León Murillo Dir.: Diego Céspedes Oe8-27 y Joaquín Ruales (Chiligallo) Telf.: 2620-865 (Tras el Colegio Jesús de Nazareth) • Quito - Ecuador		
Quito: _____ Paciente: _____ <i>Rp.</i>		
INDICACIONES		

Figura 1.2 Formato Receta Médica UMIL

Fuente: UMIL

LABORATORIO DE ANÁLISIS CLÍNICO CHIN - LAB EMERGENCIA Y TOMA A DOMICILIO Diego Céspedes Oe8-279 y Joaquín Ruales • Telf.: 2620-865 / Cel. 09 5453 059		
Nombre del Paciente: _____		Fecha: _____
Médico Solicitante: _____		Edad: _____
HEMATOLOGÍA <input type="checkbox"/> Biometría Hemática <input type="checkbox"/> Hemotocrito <input type="checkbox"/> Hemoglobina <input type="checkbox"/> Sedimentación VSG <input type="checkbox"/> Reticulocitos <input type="checkbox"/> Inv. de Hematozooario <input type="checkbox"/> Coombs Directo <input type="checkbox"/> Coombs Indirecto <input type="checkbox"/> Inv. de Eosinófilos en moco nasal P. DE COAGULACIÓN <input type="checkbox"/> T. Hemorragia <input type="checkbox"/> T. Coagulación <input type="checkbox"/> Contaje de plaquetas <input type="checkbox"/> T.P. <input type="checkbox"/> I.N.R. <input type="checkbox"/> T.T.P. <input type="checkbox"/> Fibrinógeno QUÍMICA SANGUÍNEA <input type="checkbox"/> Glucosa Basal en ayunas <input type="checkbox"/> Glucosa Post-prandial.....Hs <input type="checkbox"/> Curva de T. Glucosa.....Hs <input type="checkbox"/> Nitrógeno Ureico (BUM) <input type="checkbox"/> Urea <input type="checkbox"/> Proteínas Totales <input type="checkbox"/> Albúmina - Globulinas <input type="checkbox"/> Creatinina <input type="checkbox"/> Acido Úrico <input type="checkbox"/> Bilirrubinas: T-D-I <input type="checkbox"/> Hemoglobina Glicosilada(HbA1) PERFIL LIPÍDICO <input type="checkbox"/> Colesterol Total <input type="checkbox"/> HDL Colesterol <input type="checkbox"/> LDL Colesterol <input type="checkbox"/> Triglicéridos <input type="checkbox"/> Lípidos Totales SEROLOGÍA <input type="checkbox"/> ASTO <input type="checkbox"/> PCR Cuantitativo <input type="checkbox"/> Latex F.R. Cuantitativo <input type="checkbox"/> VDRL <input type="checkbox"/> FTA. abs (sífilis) <input type="checkbox"/> R.P.R. <input type="checkbox"/> Aglutinaciones Febriles OTROS EXÁMENES:	ELECTROLITOS E IONES <input type="checkbox"/> Sodio <input type="checkbox"/> Potasio <input type="checkbox"/> Cloro <input type="checkbox"/> Magnesio <input type="checkbox"/> Calcio Total <input type="checkbox"/> Calcio Ionico <input type="checkbox"/> Fósforo <input type="checkbox"/> Hierro <input type="checkbox"/> Ferritina INMUNOLOGÍA <input type="checkbox"/> Hepatitis A □ B □ C □ <input type="checkbox"/> Toxoplasma IgG <input type="checkbox"/> Toroplasma IgM <input type="checkbox"/> Rubeola IgG <input type="checkbox"/> Citomegalovirus IgG <input type="checkbox"/> Citomegalovirus IgM <input type="checkbox"/> Clamidia IgG <input type="checkbox"/> Clamidia IgM <input type="checkbox"/> Herpes I IgG <input type="checkbox"/> Herpes I IgM <input type="checkbox"/> Herpes II IgG <input type="checkbox"/> Herpes II IgM <input type="checkbox"/> Helicobaster Pylori IgG <input type="checkbox"/> Helicobaster Pylori IgM <input type="checkbox"/> HIV 1 y 2 (sida) <input type="checkbox"/> TORCH IgG <input type="checkbox"/> TORCH IgM <input type="checkbox"/> IgE PRUEBAS ENZIMÁTICAS <input type="checkbox"/> TGO (Ast-Sgot) <input type="checkbox"/> TGP (Ast-Sgpt) <input type="checkbox"/> LDH (Deshidrog. Láctica) <input type="checkbox"/> G.G.T. (Gamma Glutam. T.) <input type="checkbox"/> CK. CPK <input type="checkbox"/> CK - MB. <input type="checkbox"/> Troponina <input type="checkbox"/> Fosfatasa Alcalina <input type="checkbox"/> Fosfatasa Ácida Total <input type="checkbox"/> Fosfatasa Prostática <input type="checkbox"/> Amilasa <input type="checkbox"/> Lipasa BACTERELOGÍA Muestra de: _____ <input type="checkbox"/> Cultivo y Antibiograma <input type="checkbox"/> Muestra de: _____ <input type="checkbox"/> Fresco y Gram <input type="checkbox"/> K (OH) para hongos <input type="checkbox"/> Muestra de: _____ <input type="checkbox"/> BAAR <input type="checkbox"/> Muestra de: _____ <input type="checkbox"/> Streptococo "A" Cuantitativo <input type="checkbox"/> PAP.TEST - Papanicolau	HORMONAS <input type="checkbox"/> T3 <input type="checkbox"/> T4 <input type="checkbox"/> TSH <input type="checkbox"/> FT3 <input type="checkbox"/> FT4 <input type="checkbox"/> LH <input type="checkbox"/> FSH <input type="checkbox"/> Tiroglobina <input type="checkbox"/> Cortisol <input type="checkbox"/> Prolactina <input type="checkbox"/> Progesterona <input type="checkbox"/> Estradiol <input type="checkbox"/> Estrógenos <input type="checkbox"/> Estradiol <input type="checkbox"/> HGH (H de Crecimiento) <input type="checkbox"/> BETA HCG (P. de embarazo) <input type="checkbox"/> Insulina Basal <input type="checkbox"/> Insulina PP UROANÁLISIS <input type="checkbox"/> Elemental y Microscopio(EMO) <input type="checkbox"/> Gram Gota Fresca <input type="checkbox"/> Proteinuria de 24 hs <input type="checkbox"/> Clearance de Creatinina <input type="checkbox"/> Microalbuminuria COPROANÁLISIS <input type="checkbox"/> Coproparasitario <input type="checkbox"/> Coproparasitario Seriado..... <input type="checkbox"/> Inv. Polimorfonucleares <input type="checkbox"/> Inv. Sangre Oculta <input type="checkbox"/> Inv. de Oxiuros <input type="checkbox"/> Inv. de Rotavirus <input type="checkbox"/> Inv. de Adenovirus MARCADORES TUMORALES <input type="checkbox"/> AC. Antinucleares A.N.A <input type="checkbox"/> Alfafo Proteína (AFP) <input type="checkbox"/> PSA TOTAL <input type="checkbox"/> PSA LIBRE <input type="checkbox"/> Antígeno Carcino Embrionario (CEA) <input type="checkbox"/> CA. 125 (ovario) <input type="checkbox"/> CA. 15-3 (mama) <input type="checkbox"/> CA. 19-9 (gástrico)

Figura 1.3 Formato pedido examen de laboratorio

Fuente: UMIL

1.2.2 GESTIÓN DE HISTORIAS CLÍNICAS

Una historia clínica es el archivo médico de cada paciente, está constituida por la información personal, los antecedentes médicos personales, antecedentes médicos familiares, exámenes realizados e información de órganos y sistemas.

La administración de las historias clínicas se encuentra a cargo de enfermeras y médicos de la UMIL, quienes se encargan de registrar información importante para determinar la causa de alguna enfermedad en el paciente.

Las historias clínicas son almacenadas en carpetas y están ubicadas en archivadores en el cuarto de enfermería.

El formato utilizado para las historias clínicas se muestra en la Figura 1.4.

UNIDAD MEDICA INTEGRAL LATINOAMERICA

PEDIATRIA - GINECOLOGIA
CIRUGIAS EN GENERAL
VACUNAS - MEDICINA GENERAL
ATENCION A NIÑOS Y ADULTOS

HISTORIA CLINICA

Nombre: _____ Edad: _____
Dirección: _____ Teléfono: _____
Ocupación: _____ Fecha: _____

EXAMEN FISICO

Cabeza: _____ Tall: _____
Cara: _____ Peso: _____
Cardio pulm.: _____ Tem: _____
Torax: _____ T/A: _____
Abdomen: _____ P.C.: _____
Miembro Sup.: _____ C. Abd: _____
Miembro Inf.: _____
APP: _____
APF: _____
M.C.: _____
E.A.: _____

Figura 1.4 Formato Historia Clínica UMIL

Fuente: UMIL

1.2.3 FACTURACIÓN

En el proceso de facturación que se lleva a cabo en la UMIL se realiza el cobro del valor correspondiente a: consulta, insumos utilizados durante la consulta u otro servicio que el paciente haya recibido por parte del personal de la UMIL.

Al finalizar la consulta el paciente se dirige hacia secretaría donde se generará manualmente la factura o el recibo de cobro ingresando los siguientes datos:

Factura

- Fecha: fecha en la cual se genera la factura
- Cliente: nombre del paciente o cliente
- Dirección: dirección de residencia del paciente o cliente
- Teléfono: Número telefónico del paciente o cliente
- RUC/CI: Registro Único de Contribuyente o número de cédula del paciente o cliente
- Valores a cancelar

Recibo de cobro


- Fecha: Fecha en la cual se genera el recibo
- Paciente: nombre del paciente
- Observaciones
- Valor a cancelar de consulta
- Valores a cancelar por medicación o insumos utilizados en la consulta
- Valor a cancelar por exámenes de laboratorio
- Fecha próxima consulta

Los formatos de factura y recibo de cobro se muestran en las Figuras 1.5 y 1.6 respectivamente.

UNIDAD MEDICA LATINOAMERICA R.U.C.: 1203062946001 <i>Dr. León Morillo Elvira Darwin</i> MEDICINA FAMILIAR DIRECCION: MARISCAL DE AYACUCHO 30 CESPEDES 55 Y JOAQUIN RUALES TELF.: 2 620 865 * QUITO - ECUADOR		FACTURA ^{S002-001} Nº 0005760 AUT. SRJ 1113817128 FECHA AUT. 05/NOVIEMBRE/2013	
FECHA: 26-12-13			
CLIENTE: _____			
DIRECCION: _____			
TELEFONO: _____ RUC/C.I.: _____			
CANT.	DESCRIPCION	V/UNIT.	V/TOTAL
<small>IMPORTE DISEÑADO POR: UNIDAD MEDICA LATINOAMERICA * RUC: 09420294001 * ART. 1075 FECHA DE IMP. 05/NOVIEMBRE/2013 * CADUCA 05/NOVIEMBRE/2014 * NO BASTA EL BASTON</small>		SUBTOTAL I.V.A. 0% I.V.A. 12% TOTAL US \$	
<small>Firma Autorizada Recibi Conforme</small>		<small>CADUCA 05/NOVIEMBRE/2014 ORIGINAL ADOLIRIENTE / COPIA EMISOR</small>	

Figura 1.5 Formato Factura

Fuente: UMIL

	UNIDAD MEDICA INTEGRAL LATINOAMERICA MEDICINA GENERAL - FAMILIAR GINECOLOGÍA - EMERGENCIA - PEDIATRÍA
	RECIBO DE COBRO Nº 0003049
FECHA: _____	
PACIENTE: _____	
CONSULTA: _____	
MEDICACIÓN: _____	
EXAMENES: _____	
VALOR \$ _____	
_____ Dólares	
OBSERVACIONES: _____	

PROXIMA CITA: _____	

Figura 1.6 Formato Recibo de cobro

Fuente: UMIL

De los procesos antes mencionados, se determinan los siguientes inconvenientes:

- La búsqueda manual de la historia clínica representa un aumento en el tiempo de espera del paciente para ser atendido.
- Existe pérdida de la información de las historias clínicas debido al deterioro que sufren las hojas de papel en las cuales se registra dicha información.
- La información de recetas e historias clínicas es prescrita de forma manual lo cual, en algunos casos, representa un problema en la legibilidad de dicha información.
- El no contar con un formato electrónico para la receta ocasiona que los médicos establezcan su propio formato, lo cual en algunos casos afecta económicamente a la UMIL debido a que genera pérdidas económicas por motivo de multas.
- El proceso de generación manual de facturas causa un aumento en el tiempo de espera debido a que existe la posibilidad de que sea necesario crear una nueva factura.

1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

El equipo de desarrollo del presente proyecto tomó la decisión de utilizar una metodología de desarrollo ágil en lugar de una metodología tradicional por las siguientes razones:

- Mayor experiencia en el uso de metodologías ágiles.
- A la decisión de entregar al usuario un producto estable lo más pronto posible evitando utilizar recursos en la elaboración de documentos, artefactos y roles requeridos cuando se utiliza una metodología tradicional.

1.3.1 METODOLOGÍAS ÁGILES

La denominación de Metodología Ágil a un proceso de desarrollo de software no es consecuencia de la creación del Manifiesto ágil debido a que este proceso estuvo presente incluso durante las primeras etapas del desarrollo de software y eran conocidos como metodologías ligeras y su uso no era formal.

Las siguientes son las características representativas de las metodologías ágiles:

- Orientado a las personas involucradas en lugar de a los procesos y tecnologías
- Poseer estilos de trabajo colaborativos y comunicativos
- Propender a la creación de iteraciones de ciclos cortos que permitan la corrección temprana de fallos
- Enfoque en procesos incrementales que permitan tener productos funcionando en periodos cortos de tiempo
- Adaptable a posibles riesgos

La agilidad de un proceso ágil se refleja tanto en que un equipo “ágil” de desarrollo pueda establecer un ambiente que se ajuste a cambios continuos en tiempo, requerimientos, costos, etc.; como también en la forma que se realiza la planificación del proyecto que generalmente utiliza tres niveles:

- Nivel de entrega
- Nivel de iteración, siendo la planificación en este y en el nivel de entrega relativa al proyecto y sus necesidades
- Planificación diaria donde se permite un mayor detalle debido a la duración de la misma.

Según Barry Boehm en las metodologías tradicionales la relación entre hacer un cambio luego de la etapa de implementación y realizarlo en las etapas iniciales del proceso es de 100 a 1 y con esto se puede identificar una curva que relacione el costo de un cambio y la etapa en la que este se lo realiza.

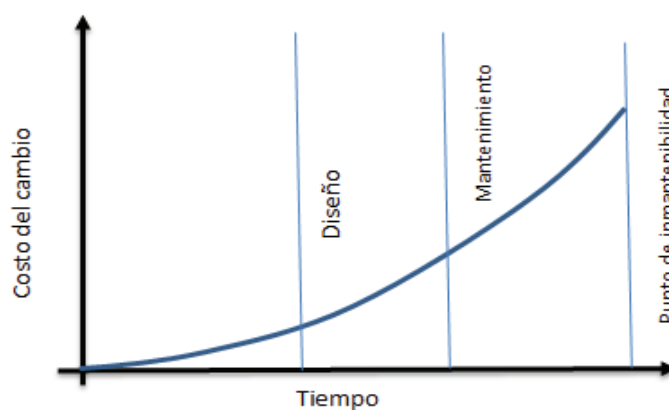


Figura 1.7 Variación del costo relacionado a los cambios

Fuente: <http://www.agile-process.org/change.html>

De la Figura 1.7 se concluye que es necesario identificar un conjunto inequívoco de requerimientos durante la etapa inicial del proyecto seguido de una fase de diseño con un número mínimo o nulo de errores constituyéndose así en un problema que puede eliminarse o por lo menos mitigarse aplicando una metodología ágil.

La identificación de requerimientos suele fallar cuando el cliente no tiene bien definidas las características para el sistema que desea, lo cual es uno de los limitantes de las metodologías tradicionales, en las que, el realizar un cambio en el producto final implica aumentar su costo relacionado mientras se avanza en las etapas del proceso. En las metodologías ágiles, esto se evita mediante el uso de técnicas como la comunicación con el cliente y su inclusión en el equipo de desarrollo.

Según Cohen, Lindvall y Costa (2003, pág. 5, párr. 4), existen 10 principios utilizados en la manufactura de productos industriales que han sido adaptados al proceso de desarrollo de software con lo que se da una mayor probabilidad de éxito a un proyecto, estos principios son:

1. Eliminar los residuos: eliminar u optimizar los artefactos que se producen en las etapas del desarrollo de software tales como diagramas y modelos que no agregan valor a la entrega final.
2. Minimizar el inventario de artefactos: minimizar los artefactos intermedios, tales como requisitos y documentos de diseño.
3. Maximizar el flujo de trabajo: utilizar un desarrollo iterativo para reducir el tiempo requerido.
4. Flexibilidad: soporte para los requerimientos cambiantes.
5. Empoderar a los miembros del equipo de trabajo: generalizar documentos intermedios y enfocarse en proveer información a los desarrolladores de lo que hay que hacer y no cómo hacerlo.
6. Cumplir con los requisitos de los clientes: trabajar en estrecha colaboración con el cliente con lo que se le dé la opción de mejorar o agregar requerimientos al proyecto.
7. Hacerlo bien la primera vez: realizar pruebas de manera oportuna y utilizar la técnica de refactorizar únicamente cuando sea necesario.

8. Abolición de optimización por partes: ofrecer flexibilidad para gestionar el alcance del proyecto en su totalidad.
9. Asociarse con los proveedores: evitar relaciones antagónicas y trabajar para desarrollar el mejor software.
10. Crear una cultura de mejora continua: mejorar y aprender de los errores y éxitos obtenidos.

Resumiendo, las metodologías ágiles se enfocan en construir software fomentando prácticas de fácil adopción y en un entorno ordenado que permiten que los proyectos acepten cambios en los requerimientos y finalicen exitosamente, en lugar de dedicarse a la elaboración detallada de documentación.

Del conjunto de metodologías ágiles que se encuentran disponibles: Scrum, Extreme Programming y Crystal Methods son las tres metodologías más utilizadas, tienen un enfoque hacia la gestión de proyectos y son acoplables entre sí por lo cual se consideran de mayor factibilidad para el presente proyecto.

1.3.1.1 Scrum

“Scrum se basa en la teoría empírica de control de procesos” (Schwaber, Sutherland 2011), es decir, que el conocimiento proviene de la experiencia y la toma de decisiones sobre la base de lo que se conoce. “Scrum emplea un proceso iterativo, enfoque gradual para optimizar la previsibilidad y control de riesgos de los proyectos.” (Schwaber, Sutherland, 2011, pág. 4)

El proceso de Scrum inicia con el análisis informal del producto que se va a desarrollar y se genera una lista en la cual se indican, priorizan y se estima el tiempo necesario para la implementación de los requerimientos, a esta lista de requerimientos se conoce como Product Backlog. El Product Owner es el principal responsable de la elaboración, modificación, priorización y difusión del Product Backlog con la colaboración del resto del equipo. El Product Backlog no puede definirse como completo y más bien evoluciona a medida que el producto y el entorno en el que se va a utilizar también evolucionan.

Una vez definido el Product Backlog se crea el Sprint Backlog en el cual se definen las actividades a realizarse dentro de un Sprint, teniendo en cuenta que

un Sprint es un intervalo de tiempo de una duración recomendada de cuatro semanas en el cual se realiza todo el trabajo necesario para obtener un producto funcional para el usuario.

Diariamente se realiza una reunión entre los miembros del equipo durante un tiempo no mayor a quince minutos, esta reunión tiene el nombre de Daily Scrum, y es la ocasión en la cual se realiza un recuento de las actividades y resultados obtenidos hasta el momento y cuáles son las actividades que se realizan durante ese día; esta reunión permite sincronizar las actividades entre los miembros del equipo.

Al final de un Sprint, de igual manera se realiza una reunión conocida como Sprint Review en la cual se presentan los resultados obtenidos al Product Owner o a cualquier otro stakeholder y además se realiza otra reunión que es clave para el proyecto, se denomina Sprint Retrospective en la cual el Scrum Master propone a los demás miembros del equipo, revisar las actividades que fueron realizadas en el Sprint que concluyó con la finalidad de identificar lo necesario para que el siguiente Sprint sea mejor que el anterior.

El proceso puede visualizarse en la Figura 1.8:

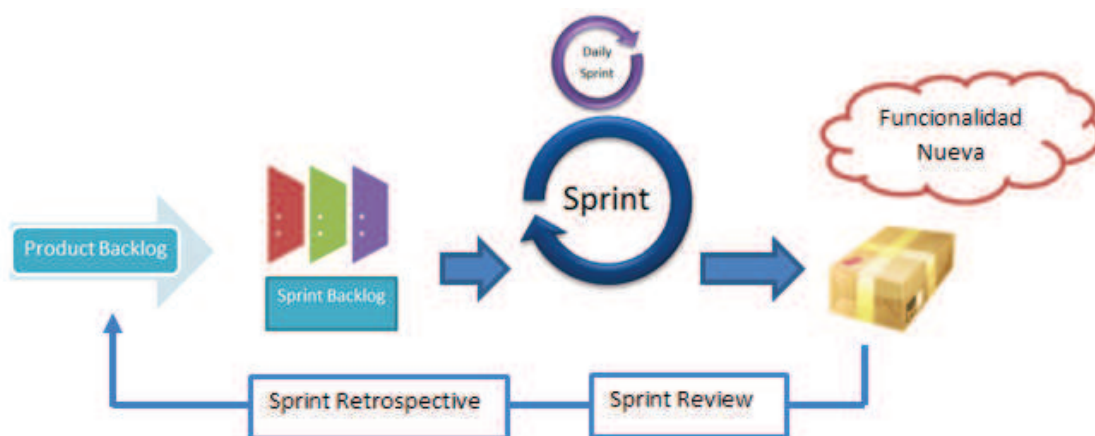


Figura 1.8 Ciclo de Vida Scrum

Realizado por: Los autores

Scrum fue diseñado para añadir energía, enfoque, claridad y transparencia a la planificación y puesta en práctica del proyecto mediante (Sutherland, Schwaber y Ken, 2011):

- Aumentar la velocidad de desarrollo de un producto o servicio
- Alinear los objetivos individuales y corporativos
- Crear una cultura impulsada por el desempeño
- Lograr una comunicación estable y coherente de actuación en todos los niveles

Scrum cuenta con 3 roles a los cuales se les asigna responsabilidades para la ejecución y administración del proyecto:

- Product Owner
- Scrum Master
- Equipo de desarrollo

1.3.1.2 Programación Extrema (XP)

XP reorganiza las fases para el desarrollo de software a fin de optimizar los recursos y entregar software funcional en periodos cortos de tiempo (Shore y Shanem, 2008), la Figura 1.9 muestra el ciclo de vida para un proyecto utilizando XP:

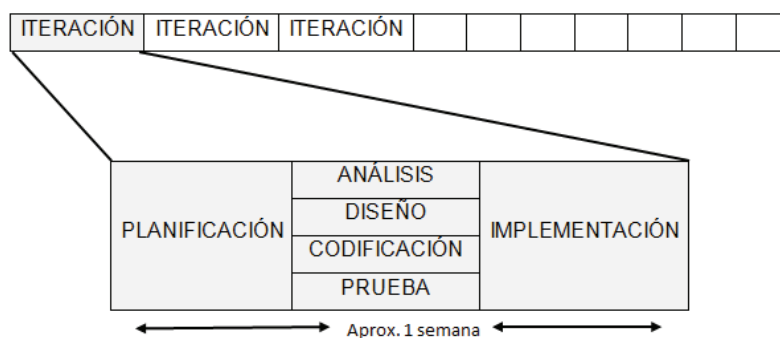


Figura 1.9 Ciclo de Vida XP

Fuente: Shore y Warden, The art of Agile Development, 2008

XP establece cuatro ejes fundamentales relacionados entre sí:

- Comunicación
- Simplicidad
- Retroalimentación
- Valor

XP se inicia con la creación de las historias de usuario utilizando términos que le sean familiares al cliente en lugar de un vocabulario técnico o detalles de implementación. Las historias de usuario entran a un proceso de priorización de cada una de ellas, definiéndose el número de iteraciones necesarias y las historias de usuario que se implementarán en cada iteración. Esto permite crear el Release Plan en el cual se detallan todas las pautas bajo las cuales se llevará a cabo el proyecto. A continuación se crea un diseño sencillo para finalmente terminar con las pruebas unitarias y/o de aceptación del software.

De acuerdo a la propuesta original hecha por Ken Beck (2008), los roles necesarios para un proyecto que utilice XP son los siguientes:

- Cliente
- Programador
- Encargado de pruebas (Tester)
- Encargado de seguimiento (Tracker)
- Coach
- Consultor
- Big Boss

1.3.1.3 Crystal Methods

La familia de metodologías Crystal se caracteriza por estar centrada en las personas que componen el equipo y en la reducción al máximo del número de artefactos, tales como, requisitos, documentos de diseño y los planes del proyecto elaborados durante el proceso.

La selección de cualquiera de las metodologías Crystal depende de las necesidades y criticidad de cada proyecto, además del número de personas involucradas en él. Es por ello que las metodologías Crystal están identificadas por un color que indica estos factores como se muestra en la Tabla 1.2, es decir, cuanto más oscuro un color, más rigurosos son los procesos que deben aplicarse.

Número de Personas en el Proyecto	Metodología Crystal
2-8	Crystal Clear
9-20	CrystalYellow
21-40	Crystal Orange
41-80	Crystal Red
Más personas	CrystalMarron, Blue y Violet

Tabla 1.2 Metodologías Crystal

Realizado por: Los autores

Dentro de la definición de la metodología se establecen 4 criterios que determinan la criticidad del sistema, estos criterios son: confort, pérdida discrecional de dinero, pérdida importante de dinero y finalmente la estabilidad total del proyecto.

Dentro de las etapas que se cumplen en cada una de las iteraciones se tienen:

- Inicio
- Análisis
- Desarrollo
- Integración
- Entrega o Delivery

En la Figura 1.10 se muestran las actividades y etapas que se realizan en Crystal Methods. Las letras simbolizan el proceso:

- C → Convenio
- p → Planeamiento de iteración
- s → Reunión diaria de pie (standup)
- d → Desarrollo
- c → Control
- i → Integración
- R → Taller de Reflexión
- D → Entrega (Delivery)
- W → Empaquetado (wrapup)

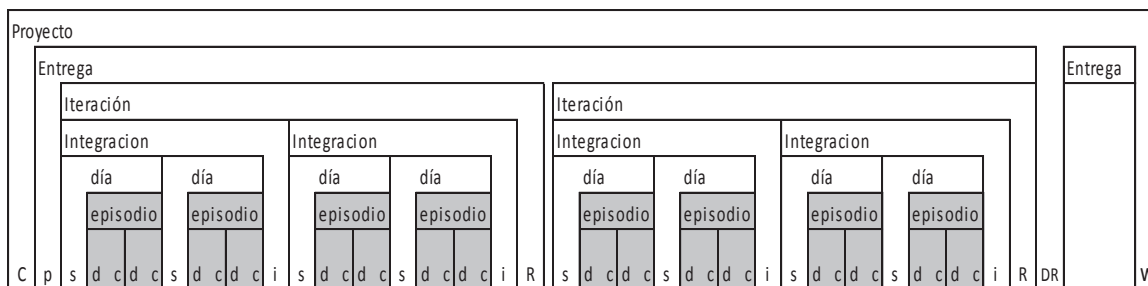


Figura 1.10 Ciclo de vida Crystal Methods

Fuente: Cockburn, 2004

Crystal Clear propone 8 roles que, dependiendo de las capacidades de las personas del equipo y de los recursos que el proyecto posee, se pueden asignar más de uno a cada miembro del equipo (Cockburn 2004), los roles son los siguientes:

- Patrocinador
- Usuario Experto
- Jefe de Diseño
- Diseñador-Programador
- Coordinador
- Experto del negocio
- Encargado de las pruebas (Tester)
- Encargado de la documentación (Escritor)

El autor de la metodología ha establecido una serie de prácticas o actividades que pueden llevarse a cabo durante todo el desarrollo del proyecto, estas son:

- Exploración de 360°
- Victoria temprana
- Esqueleto ambulante
- Re-arquitectura incremental
- Radiadores de información

1.3.2 SELECCIÓN DE METODOLOGÍA

El resultado de la selección de la metodología para el presente proyecto está en función de los siguientes aspectos:

- Documentación de referencia y/o ayuda
- Tipo de proyectos a los que está enfocada la metodología
- Nivel de acoplamiento a los miembros del equipo de desarrollo
- Herramientas de soporte para la metodología

Una vez determinados los parámetros para la selección de la metodología a utilizarse se define un esquema de valoración para cada parámetro tal como se muestra en la Tabla 1.3.

Valor	Descripción
1	Malo
2	Regular
3	Bueno
4	Muy Bueno
5	Excelente

Tabla 1.3 Escala de valoración
Realizado por: Los autores

Al analizar las tres metodologías se determinó que todas contemplan: procesos, prácticas, roles y artefactos para las etapas que conforman el ciclo del desarrollo de software. La información para la realización del presente análisis fue abundante para las tres opciones, los datos sobre casos de estudio con cada metodología y mejores prácticas fueron mayores para Scrum y XP.

Scrum y Crystal enfocan su estudio a los procesos relacionados con la gestión de proyectos, y además las dos permiten acoplarse o utilizar las prácticas de otras metodologías con lo que la probabilidad de éxito de un proyecto aumenta. XP, por otra parte, se enfoca a la presentación de prácticas para el desarrollo de software.

Luego de realizar un análisis entre los involucrados del proyecto se llegó a determinar que se tiene mayor afinidad por Scrum tanto por la adaptabilidad que ofrece para el presente proyecto como también en el nivel de conocimiento que el equipo de desarrollo posee. Teniendo en cuenta que Scrum requiere un grupo de personas auto-organizado y multi-disciplinario, las cualidades y habilidades de cada uno de los miembros del equipo refuerzan aún más la decisión de utilizar Scrum para el presente proyecto.

En resumen, la Tabla 1.4 muestra la calificación de cada metodología respecto a los parámetros establecidos y en base a la escala de evaluación definida previamente:

Parámetro \ Metodología	XP	Scrum	Crystal
Documentación de referencia y/o ayuda	4	4	3
Orientación a la gestión de proyectos	3	5	5
Buenas prácticas para el desarrollo de software	4	3	2
Acoplable con otras metodologías ágiles	4	4	4
Nivel de conocimiento por parte de los autores del presente proyecto	3	4	2
Herramientas de soporte para la metodología	3	4	2
TOTAL	21	24	18

Tabla 1.4 Resultado de evaluación de metodologías

Realizado por: Los autores

Por lo tanto se concluye que Scrum debe ser el marco de trabajo bajo el cual se desarrolle el presente proyecto teniendo en cuenta además que por la flexibilidad que posee Scrum se puede hacer uso de prácticas y/o procedimientos especificados en XP y/o Crystal Methods.

Por lo tanto se concluye que Scrum será el marco de trabajo bajo el cual se desarrolle el presente proyecto. Además teniendo en cuenta que Scrum es flexible

respecto al acoplamiento con otras metodologías de desarrollo de software, se utilizarán prácticas y/o procedimientos de XP como apoyo a Scrum.

1.4 SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS

La selección de las herramientas y tecnologías para el desarrollo de un proyecto están relacionadas directamente con el éxito o fracaso del mismo, debido a que influyen en el tiempo de diseño, implementación, pruebas e implantación.

Para el desarrollo del presente sistema, se tomaron en cuenta los siguientes aspectos para seleccionar las herramientas de desarrollo:

- Nivel de conocimiento de la herramienta
- Documentación de ayuda y referencia
- Licenciamiento de la herramienta

1.4.1 SELECCIÓN DE IDE

Para la valoración de cada aspecto se utiliza el mismo esquema utilizado para la selección de la metodología. (Ver Tabla 1.4 Escala de valoración)

Herramienta	Microsoft Visual Studio 2010	NetBeans 7.2	Eclipse Juno(4.2)
Nivel de conocimiento de la herramienta	3	2	2
Documentación de ayuda y referencia	5	4	4
Acoplamiento para aplicaciones web	5	5	5
Facilidad para diseño de interfaces de usuario	5	4	3
TOTAL	18	15	14

Tabla 1.5 Resultado de evaluación de herramientas

Realizado por: Los autores

Luego de la evaluación de cada herramienta mostrada en la Tabla 1.5, se determina que Microsoft Visual Studio 2010 es la herramienta a utilizarse en la

implementación del sistema para la UMIL debido a que posee las características necesarias para implementar un producto acorde a las necesidades de la UMIL y además teniendo en cuenta que es la herramienta con la que el equipo de desarrollo posee más experiencia y comodidad en el desarrollo de software.

1.4.2 SELECCIÓN HERRAMIENTAS DE APOYO

Como herramientas de apoyo para Microsoft Visual Studio 2010 se tomó en cuenta que es recomendable utilizar herramientas Microsoft por la facilidad de integración e interrelación entre las mismas y por lo tanto se ha determinado lo siguiente:

- Gestión de datos se utilizará Microsoft SQL Server 2008 R2 Express Edition
- Diseño de las interfaces se utilizará Microsoft Expression Blend 4.

En resumen las herramientas de apoyo a utilizarse en el presente proyecto se muestran en la Tabla 1.6.

HERRAMIENTA	FUNCIÓN
Microsoft Visual Studio 2010	Desarrollo, pruebas e implementación
Microsoft SQL Server 2008 R2 Express Edition	Almacenamiento y gestión de datos.
Microsoft Expression Blend 4	Diseño de interfaces

Tabla 1.6 Herramientas de desarrollo y pruebas

Realizado por: Los autores

Si bien el uso de todo software Microsoft está regido a la adquisición de licencias del software que se utilizará, existe una alternativa que es suscribirse a alguno de los programas o cursos que Microsoft ofrece y que generalmente se basan en convenios con alguna entidad educativa.

“DreamSpark es un programa de Microsoft que respalda la educación técnica proporcionando acceso (...) sin costo a herramientas, plataformas y servidores de desarrollo que pueden ser utilizados en los laboratorios y aulas, así como en los equipos de estudiantes y profesores” (Microsoft, Que es DreamSpark, párr.1-4)

Haciendo uso de las facilidades y ventajas que proporciona DreamSpark se adquirió el software que se describe brevemente a continuación:

1.4.3 MICROSOFT VISUAL STUDIO 2010

Microsoft Visual Studio es un IDE para el diseño, desarrollo e implementación de aplicaciones y servicios Web, aplicaciones de escritorio y aplicaciones móviles.

Visual Studio 2010 fue lanzado al público el 12 de abril del 2010 en las versiones Ultimate, Premium, Professional junto con la versión 4.0 del .NET framework, el SDK para el desarrollo de aplicaciones para el sistema operativo Windows 7 y características de desarrollo Ribbon Preview para WPF.

Visual Studio 2010 soporta tecnologías como .NET Framework, Windows Communication Foundation (WCF), Windows Workflow Foundation, Silverlight, Windows Forms, ASP.NET, AJAX, Language-Integrated Query (LINQ).

Además es compatible con una amplia gama de lenguajes de programación tales como Visual Basic, Visual C#, Visual C++, Visual F#, JScript. XAML, etc.

Un año más tarde, 3 de marzo del 2011, se publica el Service Pack 1 para Visual Studio 2010 en el cual se incluyen mejoras adicionales en la tecnología como por ejemplo el soporte para Silverlight 4 y Compatibilidad con IIS Express.

1.4.4 MICROSOFT EXPRESSION BLEND

Se establece el uso de Microsoft Expression Blend debido a que es una herramienta compatible con el IDE seleccionado.

Microsoft Expression Blend es una herramienta visual destinada al diseño y creación de prototipos de aplicaciones web y de escritorio, tales como, aplicaciones de Microsoft Windows integradas en Windows Presentation Foundation (WPF), aplicaciones web integradas en Microsoft Silverlight, para prototipos interactivos que utilizan SketchFlow y aplicaciones de Windows Phone.

“Expression Blend permite a los diseñadores centrarse en la creatividad y a los programadores centrarse en la programación” (Microsoft, “Expression Blend”, párr.1).

Entre las características más importantes de Expression Blend están:

- SketchFlow proporciona un conjunto de características para crear prototipos de aplicaciones reales de WPF o Silverlight.
- Permite implementación de animación en tiempo real.
- Tiene compatibilidad con elementos en 3D y multimedia para mejorar las experiencias de los usuarios.
- Tiene compatibilidad con efectos y transiciones para mejorar las experiencias de los usuarios.
- Posee interoperabilidad con Visual Studio 2010 para ayudar a los diseñadores y programadores a colaborar de forma más estrecha y eficaz como un equipo.
- Finalmente, proporciona plantillas de proyecto para Views y ViewModels. El uso de Views y ViewModels permite estructurar una aplicación Silverlight o WPF de manera que los objetos de la interfaz de usuario (UI) estén tan desacoplados como sea posible de los datos y del comportamiento de la aplicación, esto permite realizar con más facilidad las tareas de diseño y las tareas de desarrollo de forma independiente y sin romperse entre sí.” (Microsoft, “Qué características se incluyen”, párr.2)

1.4.5 MICROSOFT SQL SERVER 2008 R2 EXPRESS EDITION

Para la selección del gestor de base de datos se tuvo en cuenta la sugerencia del personal de la UMIL indicando que la información se almacene en Microsoft SQL Server.

Microsoft SQL Server es un sistema para la gestión de bases de datos desarrollado por Microsoft y está basado en el modelo relacional.

El lanzamiento de la versión 10.5 o Microsoft SQL Server 2008 R2 se realizó el 22 de Abril del 2010 y ofrece una plataforma de datos completa con características de seguridad, disponibilidad, y escalabilidad permitiendo obtener los más altos niveles de servicio para cargas de trabajo críticas.

“SQL Server contiene una variedad de características y herramientas (...) para el desarrollo y administración de bases de datos y soluciones” (Microsoft, “Introducción a las características”, párr.1). Entre las más importantes:

- SQL Server Management Studio
- Business Intelligence Development Studio
- Reporting Services
- Analizador de SQL Server
- Utilidades del símbolo del sistema

2 CAPÍTULO 2 DESARROLLO DEL SISTEMA

2.1 ANÁLISIS

2.1.1 VISIÓN DEL PRODUCTO

Proporcionar al personal de la Unidad Médica Integral Latinoamérica una herramienta tecnológica de administración de pacientes, clientes, historias clínicas consultas médicas y facturación.

El sistema utiliza tecnologías web que evitan problemas en la instalación y versionamiento del mismo, además, proporciona una interfaz de usuario agradable e intuitiva.

A diferencia de aplicaciones o sistemas informáticos existentes en el mercado para administración médica de pacientes, el sistema de la UMIL estará adaptado a las necesidades específicas de dicha entidad con lo cual se evita que los usuarios se adapten a las funciones del sistema y más bien el sistema se adapta a las necesidades de los usuarios.

2.1.2 HISTORIAS DE USUARIO

Para la definición de requerimientos se define el uso de historias de usuario como herramienta para dicho proceso.

El formato utilizado para las historias de usuario se muestra en la Tabla 2.1:

Historia de Usuario	
Número:	Usuario:
Nombre historia:	
Prioridad en negocio:	Riesgo en desarrollo:
Descripción:	
Observaciones:	

Tabla 2.1 Formato Historia de Usuario

Realizado por: Los autores

Los campos indicados en el formato de la historia de usuario son:

- Número: identificador numérico único para cada historia de usuario
- Usuario: persona o grupo de personas quienes podrán utilizar la funcionalidad descrita en la historia de usuario
- Nombre historia: nombre único de la historia de usuario
- Prioridad en negocio: indicador de cuán importante o prioritaria es la implementación de la historia de usuario para el cliente. Los niveles de prioridad que se utilizan son: Alta, Media y Baja.
- Riesgo en desarrollo: indicador de la complejidad de implementación de la historia de usuario. Los niveles de riesgo son: Alto, Medio y Bajo
- Descripción: Enunciado del requerimiento a implementarse, para generarlo se utiliza el siguiente patrón (Agile Modeling, "Initial User Stories (Formal)", párr. 1): Como <<usuario>> deseo <<requerimiento, necesidad>>, entonces <<razón por la cual se desea implementar la historia de usuario>>
- Observaciones: información adicional que ayude en la descripción de la historia de usuario.

Las historias son identificadas y elaboradas por el Product Owner en base a las necesidades presentadas por el usuario en las reuniones iniciales del proyecto.

Las historias de usuario establecidas para la implementación del sistema son:

Historia de Usuario	
Número: 1	Usuario: Administrador, Médico, Secretaria, Enfermera, Laboratorista
Nombre historia: Ingresar al Sistema	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Descripción: Como usuario deseo ingresar al sistema mediante un nombre de usuario y contraseña, entonces puedo ver las opciones del sistema.	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> Las opciones que se muestren al usuario dependen del perfil con el que haya sido registrado. 	

Tabla 2.2 Historia de usuario Ingresar al Sistema

Realizado por: Los autores

Historia de Usuario	
Número: 2	Usuario: Administrador
Nombre historia: Administrar catálogo de Medicamentos	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Medio
Descripción: Como administrador deseo registrar, consultar, actualizar y eliminar la información de medicamentos, entonces pueden utilizarlos en la generación de recetas.	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> Se debe ingresar el nombre genérico, nombre comercial y la forma farmacéutica y concentración. No se puede actualizar o eliminar un medicamento que haya sido utilizado en una receta. 	

Tabla 2.3 Historia de Usuario Administrar catálogo de Medicamentos

Realizado por: Los autores

Historia de Usuario	
Número: 3	Usuario: Administrador
Nombre historia: Administrar catálogo de Insumos	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Medio
Descripción: Como administrador deseo registrar, consultar, actualizar y eliminar la	

información de insumos, entonces pueden utilizarlos en el registro de una consulta médica.

Observaciones:

- Se debe ingresar el nombre del insumo y el precio.
- Si el insumo tiene impuesto, el precio ingresado por el usuario incluye el valor del impuesto.
- No se puede eliminar un insumo que haya sido utilizado en una consulta médica.

Tabla 2.4 Historia de Usuario Administrar catálogo de Insumos

Realizado por: Los autores

Historia de Usuario	
Número: 4	Usuario: Administrador, Secretaria
Nombre historia: Administrar Bloque de Documento	
Prioridad en negocio: Baja	Riesgo en desarrollo: Medio
Descripción: Como usuario deseo registrar, consultar, actualizar y eliminar la información de los bloques de factura y recibo de cobro, entonces puedo generar un documento con la respectiva numeración.	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Se debe ingresar el número de inicio y el número de fin de bloque, sin importar el tipo de documento (factura o recibo de cobro). • Existen 3 estados para un bloque nuevo, en uso y terminado. • No hay más que un bloque en uso para cada tipo de documento. • No se actualiza la información de un bloque terminado. 	

Tabla 2.5 Historia de Usuario Administrar Bloque de Documento

Realizado por: Los autores

Historia de Usuario	
Número: 5	Usuario: Administrador
Nombre historia: Administrar catálogo de Antecedentes Personales	
Prioridad en negocio: Baja	Riesgo en desarrollo: Bajo
Descripción: Como administrador deseo registrar, consultar, actualizar y eliminar los antecedentes personales que constan en el formato de la historia clínica, entonces pueden utilizarlos para el ingreso de información en la historia clínica de un paciente.	

Observaciones:

- Se debe ingresar el nombre del antecedente.
- No se puede eliminar un antecedente que haya sido utilizado en una historia clínica.

Tabla 2.6 Historia de Usuario Administrar catálogo de Antecedentes Personales

Realizado por: Los autores

Historia de Usuario	
Número: 6	Usuario: Administrador
Nombre historia: Administrar catálogo de Antecedentes Familiares	
Prioridad en negocio: Baja	Riesgo en desarrollo: Bajo
Descripción: Como administrador deseo registrar, consultar, actualizar y eliminar los antecedentes familiares que constan en el formato de la historia clínica, entonces pueden utilizarlos para el ingreso de información en la historia clínica de un paciente.	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Se debe ingresar el nombre del antecedente. • No se puede eliminar un antecedente que haya sido utilizado en una historia clínica. 	

Tabla 2.7 Historia de Usuario Administrar catálogo de Antecedentes Familiares

Realizado por: Los autores

Historia de Usuario	
Número: 7	Usuario: Administrador
Nombre historia: Administrar catálogo de Antecedentes Femeninos	
Prioridad en negocio: Baja	Riesgo en desarrollo: Bajo
Descripción: Como administrador deseo registrar, consultar, actualizar y eliminar los antecedentes femeninos que constan en el formato de la historia clínica, entonces pueden utilizarlos para el ingreso de información en la historia clínica de un paciente.	

Observaciones:

- Se debe ingresar el nombre del antecedente.
- No se puede eliminar un antecedente que haya sido utilizado en una historia clínica.

Tabla 2.8 Historia de Usuario Administrar catálogo de Antecedentes Femeninos

Realizado por: Los autores

Historia de Usuario	
Número: 8	Usuario: Administrador
Nombre historia: Administrar catálogo de Exámenes Físicos	
Prioridad en negocio: Baja	Riesgo en desarrollo: Bajo
Descripción: Como administrador deseo registrar, consultar, actualizar y eliminar los exámenes físicos que constan en el formato de la historia clínica, entonces pueden utilizarlos para el ingreso de información en la historia clínica de un paciente.	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Se debe ingresar el nombre del examen físico. • No se puede eliminar un examen físico que haya sido utilizado en una historia clínica. 	

Tabla 2.9 Historia de Usuario Administrar catálogo de Exámenes Físicos

Realizado por: Los autores

Historia de Usuario	
Número: 9	Usuario: Administrador
Nombre historia: Administrar catálogo de Órganos y Sistemas	
Prioridad en negocio: Baja	Riesgo en desarrollo: Bajo
Descripción: Como administrador deseo registrar, consultar, actualizar y eliminar los órganos y sistemas que constan en el formato de la historia clínica, entonces pueden utilizarlos para el ingreso de información en la historia clínica de un paciente.	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Se debe ingresar el nombre del órgano o sistema. 	

- No se puede eliminar un órgano o sistema que haya sido utilizado en una historia clínica.

Tabla 2.10 Historia de Usuario Administrar catálogo de Órganos y Sistemas
Realizado por: Los autores

Historia de Usuario	
Número: 10	Usuario: Administrador
Nombre historia: Administrar Personal	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Alto
<p>Descripción: Como administrador deseo registrar, consultar, actualizar y eliminar la información del personal (administradores, médicos, secretarias, enfermeras y laboratoristas), entonces puedo generar usuarios.</p>	
<p>Observaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se debe ingresar nombres, apellidos, cédula, fecha de nacimiento, teléfono convencional y celular, perfil, usuario y contraseña. • Si el personal es un médico, se debe ingresar también la especialidad y el precio de consulta de ese médico. 	

Tabla 2.11 Historia de Usuario Administrar Personal
Realizado por: Los autores

Historia de Usuario	
Número: 11	Usuario: Administrador
Nombre historia: Administrar catálogo de Servicios	
Prioridad en negocio: Baja	Riesgo en desarrollo: Bajo
<p>Descripción: Como administrador deseo registrar, consultar, actualizar y eliminar la información de los servicios que ofrece la clínica, entonces puedo generar facturas o recibos de cobro para estos servicios.</p>	
<p>Observaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se debe ingresar el nombre y el precio del servicio. • No se actualiza el nombre de un servicio que ha sido utilizado en una factura o recibo de cobro. • No se elimina un servicio que ha sido utilizado en una factura o recibo de cobro. 	

Tabla 2.12 Historia de Usuario Administrar catálogo de Servicios
Realizado por: Los autores

Historia de Usuario	
Número: 12	Usuario: Administrador
Nombre historia: Administrar catálogo de Especialidades	
Prioridad en negocio: Baja	Riesgo en desarrollo: Bajo
Descripción: Como administrador deseo registrar, consultar, actualizar y eliminar la información de las especialidades, entonces puedo asignarlas a un médico.	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Se debe ingresar el nombre de la especialidad. • No se elimina una especialidad que está asignada a un médico. 	

Tabla 2.13 Historia de Usuario Administrar catálogo de Especialidades

Realizado por: Los autores

Historia de Usuario	
Número: 13	Usuario: Médico, Enfermera
Nombre historia: Administrar Pacientes	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Descripción: Como usuario deseo registrar, consultar, actualizar y eliminar la información personal de los pacientes, entonces puedo generar historias clínicas y consultas médicas.	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Se debe ingresar nombres, apellidos, fecha de nacimiento, teléfono convencional o celular y dirección. • Un usuario con perfil enfermera no puede eliminar pacientes. 	

Tabla 2.14 Historia de Usuario Administrar Pacientes

Realizado por: Los autores

Historia de Usuario	
Número: 14	Usuario: Médico, Enfermera
Nombre historia: Administrar Turnos	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Descripción: Como usuario deseo registrar, consultar o eliminar el turno de un paciente, entonces puedo registrar los signos vitales del paciente.	

Observaciones:

- Se debe ingresar el paciente, la especialidad y el médico tratante.
- El turno se registra únicamente para la fecha actual.
- La hora del turno refleja la hora de llegada del paciente, más no la hora de ingreso a consulta.

Tabla 2.15 Historia de Usuario Administrar Turnos**Realizado por: Los autores**

Historia de Usuario	
Número: 15	Usuario: Médico, Enfermera
Nombre historia: Administrar Signos Vitales	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Descripción: Como usuario deseo registrar, consultar, actualizar y eliminar los signos vitales de un paciente, entonces el paciente ingresa a la lista de pacientes en espera de consulta.	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Se debe ingresar al menos un signo vital. • El signo Índice de Masa Corporal (IMC) se calcula automáticamente con el peso y la talla mediante fórmula. 	

Tabla 2.16 Historia de Usuario Administrar Signos Vitales**Realizado por: Los autores**

Historia de Usuario	
Número: 16	Usuario: Médico
Nombre historia: Registrar Consulta Médica	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Descripción: Como médico deseo registrar la información de una consulta (anamnesis, diagnóstico(s), tratamiento, exámenes de laboratorio, insumos aplicados y control), entonces la información se adjunta a la historia clínica del paciente.	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Se pueden actualizar los signos vitales. • Se debe ingresar la anamnesis, diagnóstico y tratamiento para registrar una consulta. • Se puede imprimir la receta y el pedido de exámenes de laboratorio. 	

- Si se establece un control se debe especificar la fecha y si es gratuito o no.
- Si la consulta es un control, se debe visualizar la información de la consulta anterior.

Tabla 2.17 Historia de Usuario Registrar Consulta Médica

Realizado por: Los autores

Historia de Usuario	
Número: 17	Usuario: Secretaria
Nombre historia: Generar Facturar	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Descripción: Como secretaria deseo registrar y consultar la información de una factura (cliente, factura o servicio), entonces puedo imprimir la factura en el formato establecido.	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Se requiere la existencia de un bloque de factura en uso. • El precio de una consulta o de un servicio es modificable por el usuario. • Si el cliente es un paciente debe tener registrado el número de cédula o RUC. 	

Tabla 2.18 Historia de Usuario Generar Factura

Realizado por: Los autores

Historia de Usuario	
Número: 18	Usuario: Secretaria
Nombre historia: Generar Recibo Cobro	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Descripción: Como secretaria deseo registrar y consultar la información de un recibo de cobro (cliente, factura o servicio), entonces puedo imprimir el recibo en el formato establecido.	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Se requiere la existencia de un bloque de recibo de cobro en uso. • El precio de una consulta o de un servicio es modificable por el usuario. 	

Tabla 2.19 Historia de Usuario Generar Recibo Cobro

Realizado por: Los autores

Historia de Usuario	
Número: 19	Usuario: Secretaria
Nombre historia: Administrar Clientes	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Descripción: Como secretaria deseo registrar, consultar, actualizar y eliminar la información personal de los clientes, entonces puedo generar facturas.	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Se debe ingresar nombres, apellidos, cédula, teléfono convencional o celular y dirección. 	

Tabla 2.20 Historia de Usuario Administrar Clientes

Realizado por: Los autores

Historia de Usuario	
Número: 20	Usuario: Médico, Enfermera
Nombre historia: Administrar Historia Clínica	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Descripción: Como usuario deseo registrar, consultar y actualizar la información de la historia clínica, entonces puedo mantener un compendio de toda la información generada para un paciente dentro de la UMIL.	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Se debe ingresar al menos un antecedente (familiar o personal) o un examen físico o un órgano o sistema para registrar la información. • Una enfermera solo puede ingresar los antecedentes familiares o personales cuando registra un paciente nuevo. • La historia clínica debe constar con la información de todas las consultas realizadas en la UMIL. 	

Tabla 2.21 Historia de Usuario Administrar Historias Clínicas

Realizado por: Los autores

Historia de Usuario	
Número: 21	Usuario: Laboratorista
Nombre historia: Consultar Pedidos de Exámenes de Laboratorio	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Medio
Descripción: Como laboratorista deseo buscar las consultas de un paciente, entonces puedo visualizar e imprimir el pedido de exámenes de laboratorio.	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Se debe presentar únicamente las consultas en las que se generó un pedido de exámenes de laboratorio. 	

Tabla 2.22 Historia de Usuario Consultar pedidos de exámenes de laboratorio

Realizado por: Los autores

2.1.3 PRODUCT BACKLOG

El Product Backlog es una lista priorizada de requerimientos establecidos, con sus respectivas estimaciones de tiempo (en días).

Para el presente sistema, los elementos del Product Backlog son las historias de usuario identificadas previamente.

La prioridad de cada ítem del Product Backlog puede ser:

- 1 - Prioridad alta
- 2 - Prioridad media
- 3 - Prioridad baja

La Tabla 2.23 muestra el Product Backlog generado para el presente sistema.

Una vez establecidas las prioridades y estimaciones y teniendo en cuenta la recomendación de SCRUM para establecer sprints con una duración de cuatro semanas, se organiza el Product Backlog indicando el sprint que se le asignó a cada historia de usuario y la estimación del sprint como se muestra en la Tabla 2.24.

ID	NOMBRE	PRIORIDAD	ESTIMACIÓN (DIAS)
HU1	Ingresar al Sistema	1	2
HU2	Administrar Medicamentos	2	3
HU3	Administrar Insumos	2	3
HU4	Administrar Bloque de Documento	3	3
HU5	Administrar Antecedentes Personales	3	3
HU6	Administrar Antecedentes Familiares	3	3
HU7	Administrar Antecedentes Femeninos	3	3
HU8	Administrar Exámenes Físicos	3	3
HU9	Administrar Órganos Y Sistemas	3	3
HU10	Administrar Personal	2	4
HU11	Administrar Servicios	3	3
HU12	Administrar Especialidades	3	3
HU13	Administrar Pacientes	1	4
HU14	Administrar Turnos	1	4
HU15	Administrar Signos Vitales	1	4
HU16	Registrar Consulta Médica	1	12
HU17	Generar Facturar	1	5
HU18	Generar Recibo De Cobro	1	5
HU19	Administrar Clientes	1	4
HU20	Administrar Historia Clínica	1	6
HU21	Consultar Pedidos de Exámenes de Laboratorio	2	3
		TOTAL	78

Tabla 2.23 Product Backlog SISUM

Realizado por: Los autores

ID	HISTORIA	SPRINT	ESTIMACIÓN (DIAS)
HU1	Ingresar al Sistema	1	21
HU5	Administrar Antecedentes Personales		
HU6	Administrar Antecedentes Familiares		
HU7	Administrar Antecedentes Femeninos		
HU8	Administrar Exámenes Físicos		
HU9	Administrar Órganos Y Sistemas		
HU10	Administrar Personal		
HU2	Administrar Medicamentos	2	19
HU3	Administrar Insumos		
HU4	Administrar Bloque de Documento		
HU11	Administrar Servicios		
HU12	Administrar Especialidades		
HU13	Administrar Pacientes	3	20
HU14	Administrar Turnos		
HU15	Administrar Signos Vitales		
HU16	Registrar Consulta Médica	4	9
HU20	Administrar Historia Clínica		
HU21	Consultar Pedidos de Exámenes de Laboratorio	5	14
HU17	Generar Facturar		
HU18	Generar Recibo De Cobro		
HU19	Administrar Clientes		

Tabla 2.24 Product Backlog indicando el sprint para cada historia de usuario
Realizado por: Los autores

2.2 DISEÑO

2.2.1 DISEÑO DE ARQUITECTURA

La arquitectura del sistema está formada por tres capas.

- Capa Cliente: En esta capa se utiliza el navegador web Internet Explorer para acceder al sistema.
- Capa de Aplicación: Contiene los Servicios Web y las clases generadas mediante el patrón de diseño MVVM
- Capa de Datos: está constituida por la base de datos utilizada para el almacenamiento de la información.

En la Figura 2.1 se muestran las capas, componentes e interacciones entre las capas.

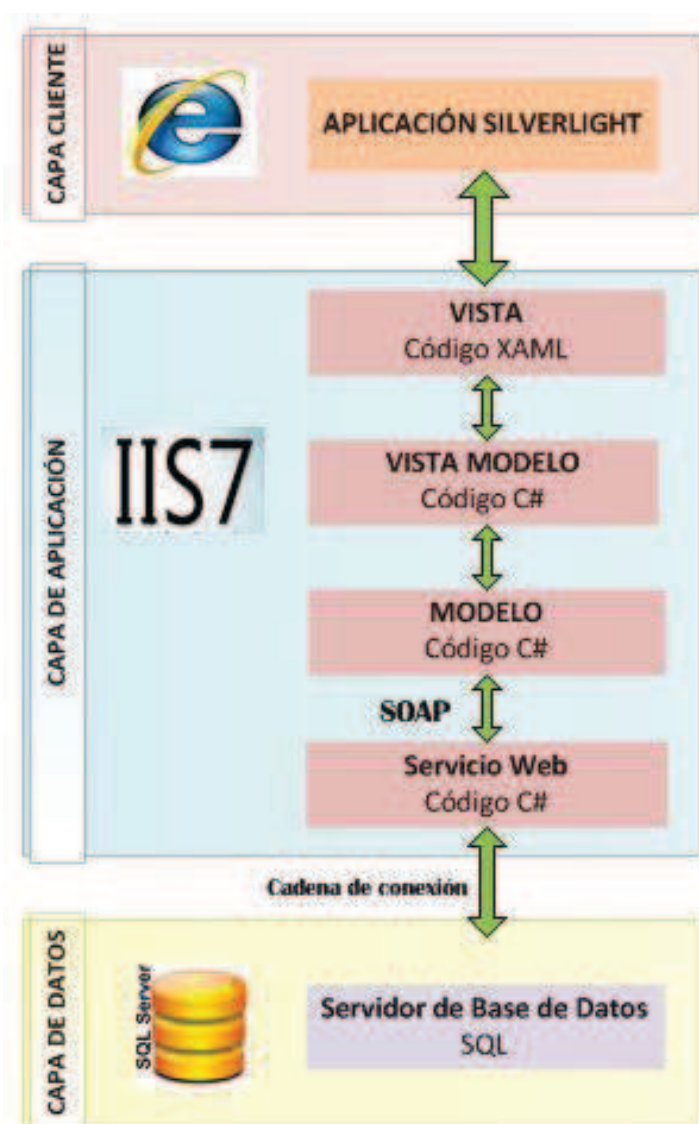


Figura 2.1 Arquitectura del sistema

Realizado por: Los autores

2.2.2 DIAGRAMAS DE ACTIVIDAD

Los diagramas de actividad mostrados en las Figuras 2.2, 2.3 y 2.4 muestran el flujo del proceso de administración de pacientes. Los diagramas de actividad del sistema constan en el Anexo A.

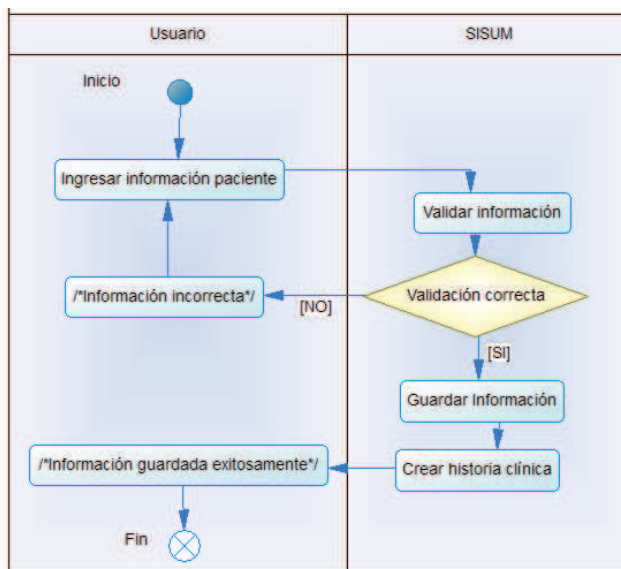


Figura 2.2 Diagrama de actividad registrar paciente

Realizado por: Los autores

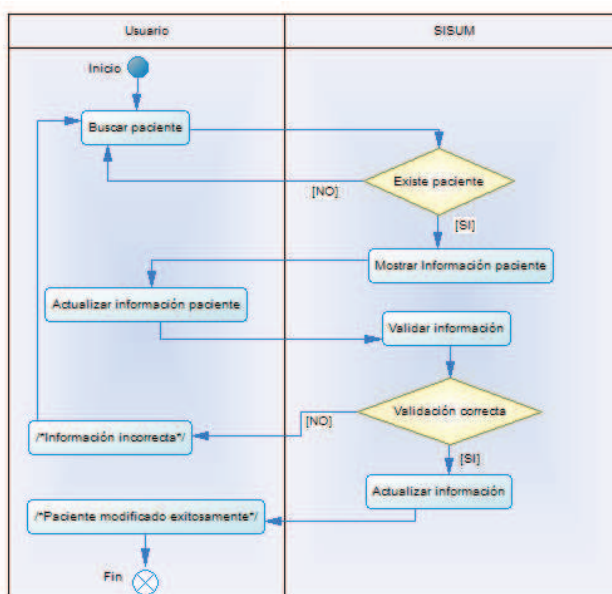


Figura 2.3 Diagrama de actividad actualizar paciente

Realizado por: Los autores

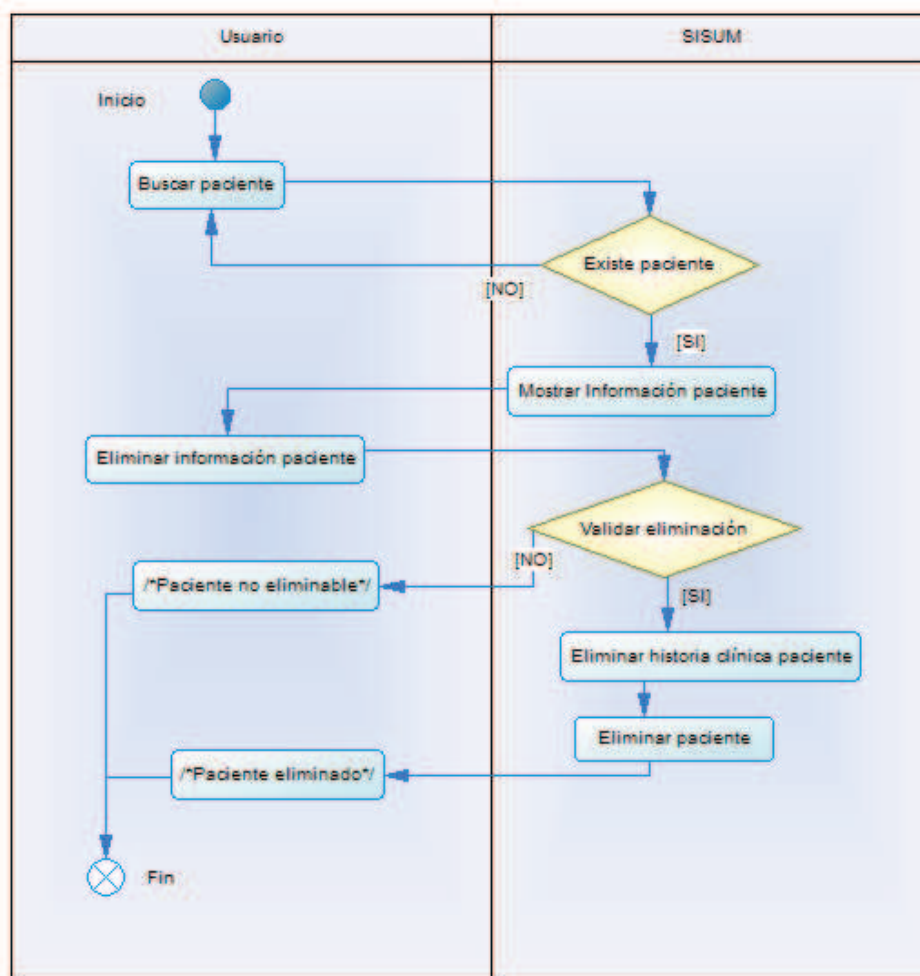


Figura 2.4 Diagrama de actividad Eliminar paciente
 Realizado por: Los autores

2.2.3 DISEÑO DE CLASES DEL SISTEMA

Al realizar el análisis de las historias de usuario se define el modelo de clases para el sistema mostrado en la Figura 2.5

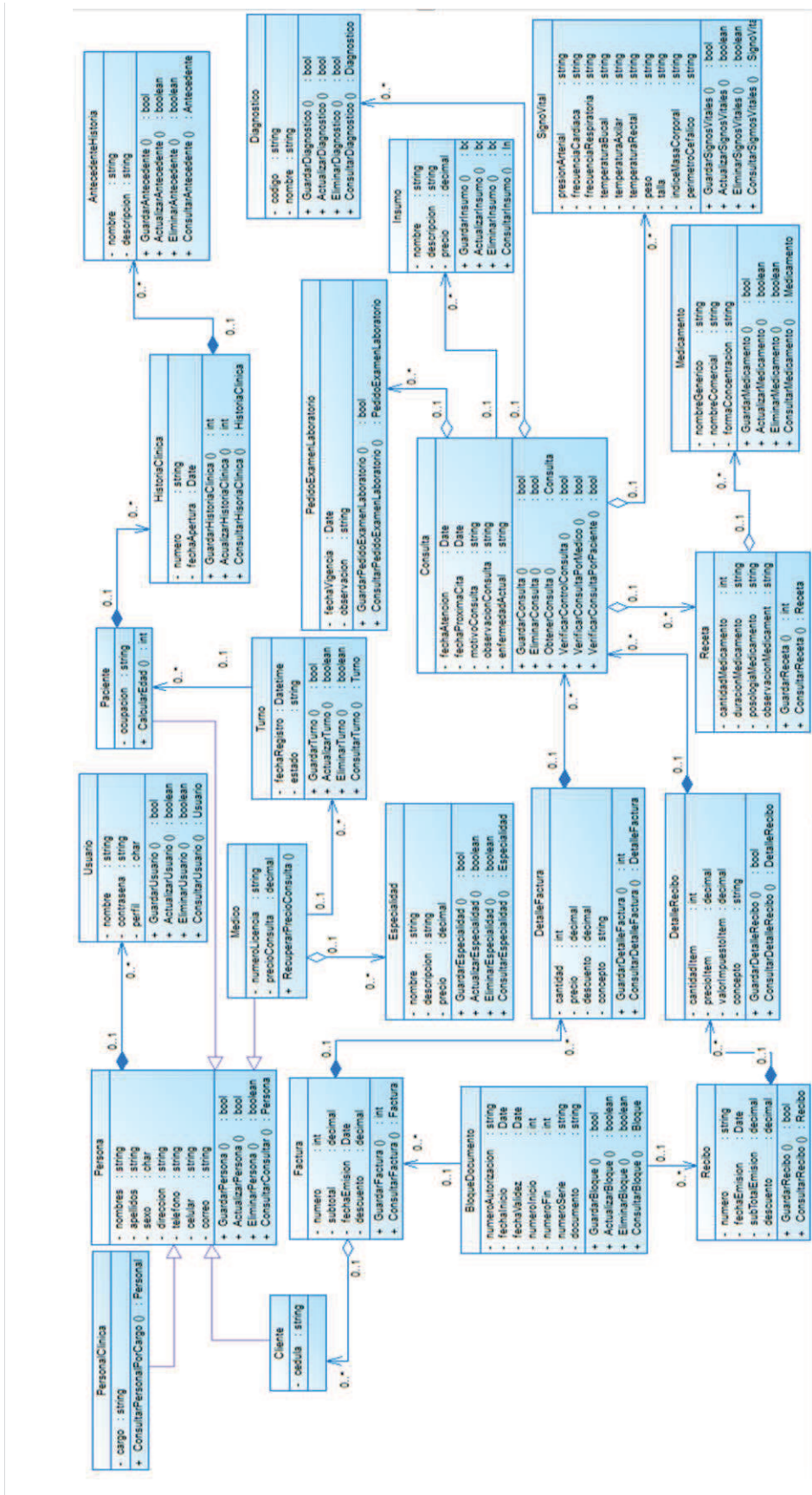


Figura 2.5 Modelo de clases del sistema
Realizado por: Los autores

2.2.4 DISEÑO CONCEPTUAL DE BDD

En base al análisis de las historias de usuario y al modelo de clases se definieron las entidades y las relaciones entre estas.

La Figura 2.7 muestra el modelo conceptual definido para el sistema tomando en cuenta que el motor de base de datos a utilizarse es relacional.

2.2.5 DISEÑO DE INTERFAZ DE USUARIO

El diseño de interfaz de usuario de las páginas del sistema es una actividad importante que debe realizarse previamente al inicio oficial de la implementación del sistema debido a que permite que tanto el cliente y el equipo de desarrollo aclaren cualquier duda que pueda surgir ya sea por la poca información de un requerimiento, indecisión del cliente, etc.

Las páginas para el sistema se basan en el diseño mostrado en la Figura 2.6.

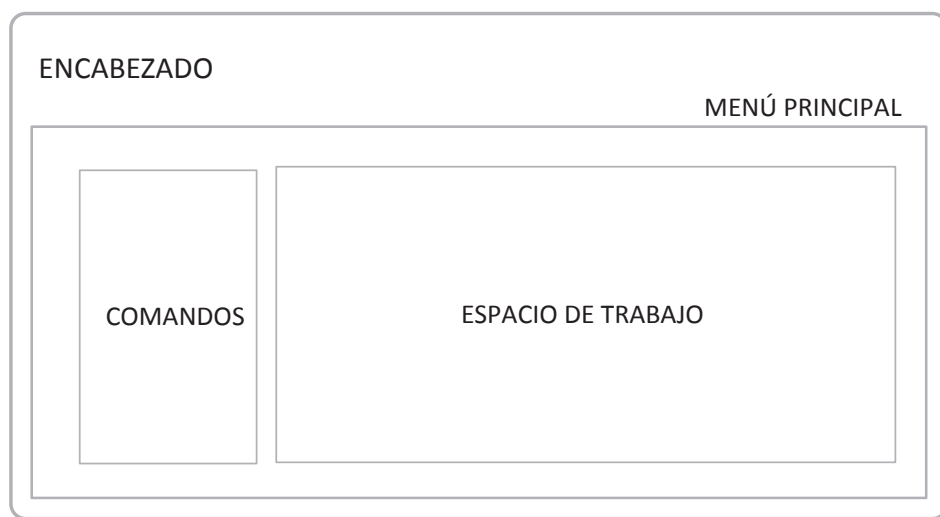


Figura 2.6 Diseño páginas SISUM

Realizado por: Los autores

Este diseño contempla las siguientes secciones:

- Encabezado: en esta sección se encuentra el logotipo y el nombre de la Unidad Médica Integral Latinoamérica.

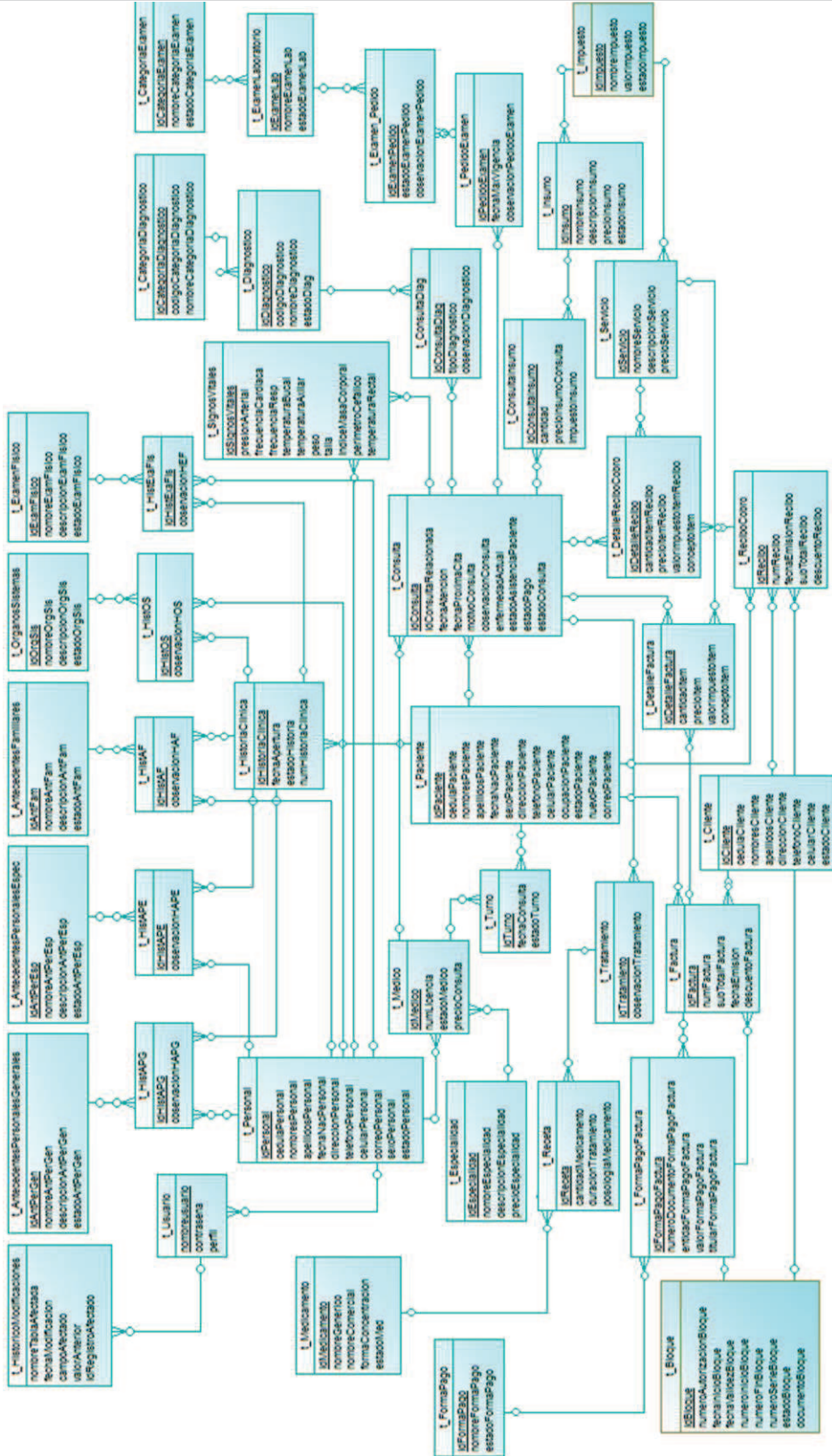


Figura 2.7 Modelo conceptual del sistema
Realizado por: Los autores

- Comandos: en esta sección se encuentran los botones con los cuales se realizan operaciones como: guardar, actualizar, eliminar, consultar e imprimir.
- Espacio de trabajo: sección donde se realizan acciones como: ingresar datos en los campos de texto, seleccionar opciones de una lista, etc. Esta sección está relacionada con las opciones de la sección anterior.
- Menú principal
 - Página principal (de acuerdo al perfil): Acceso directo a la página principal específica de cada perfil
 - Cerrar Sesión: Cerrar la sesión para el usuario conectado.

Teniendo en cuenta las historias de usuario definidas para el sistema es necesario implementar las siguientes páginas:


- Página de acceso al sistema (Login)
- Menú principal para cada Perfil
- Página para Registrar, Actualizar, Eliminar registros
- Página para Consultar registros
- Página para visualización de información por grupos (pestañas)
- Página para factura o recibo de cobro

Los prototipos de interfaz de usuario para cada una de las páginas antes mencionadas permiten establecer la ubicación de los elementos, estos prototipos son:

- Prototipo interfaz acceso al sistema, Figura 2.8

UNIDAD MÉDICA INTEGRAL LATINOAMÉRICA

BIENVENIDO A SISUM



USUARIO:

CONTRASEÑA:


INGRESAR

Logotipo del sistema


Figura 2.8 Prototipo Acceso al sistema
Realizado por: Los autores

- Prototipo interfaz menú principal por perfil, Figura 2.9

UNIDAD MÉDICA INTEGRAL LATINOAMÉRICA



SALIR



Logotipo del sistema

ACCESO FUNCIONALIDAD 1

ACCESO FUNCIONALIDAD 2

ACCESO FUNCIONALIDAD 3


ACCESO FUNCIONALIDAD 4

ACCESO FUNCIONALIDAD ...

Figura 2.9 Prototipo Inicio Perfil
Realizado por: Los autores

- Prototipo interfaz registrar, actualizar y eliminar registros, Figura 2.10

UNIDAD MÉDICA INTEGRAL LATINOAMÉRICA




PROTOTIPO

+











ATRIBUTO 1

ATRIBUTO 2

ATRIBUTO 3

ATRIBUTO 4

ESTADO ACTIVO
 INACTIVO

Figura 2.10 Prototipo Registrar, Modificar, Eliminar registros
Realizado por: Los autores

- Prototipo interfaz consultar registros, Figura 2.11

UNIDAD MÉDICA INTEGRAL LATINOAMÉRICA



Prototipo

+











FILTRO 1 FILTRO 2

LISTADO DE REGISTROS EN EL SISTEMA

Figura 2.11 Prototipo buscar registros
Realizado por: Los autores

1. Filtros de búsqueda de registros
2. Listado de registros ingresados en el sistema
3. Botones con la funcionalidad

- Prototipo interfaz con pestañas, Figura 2.12

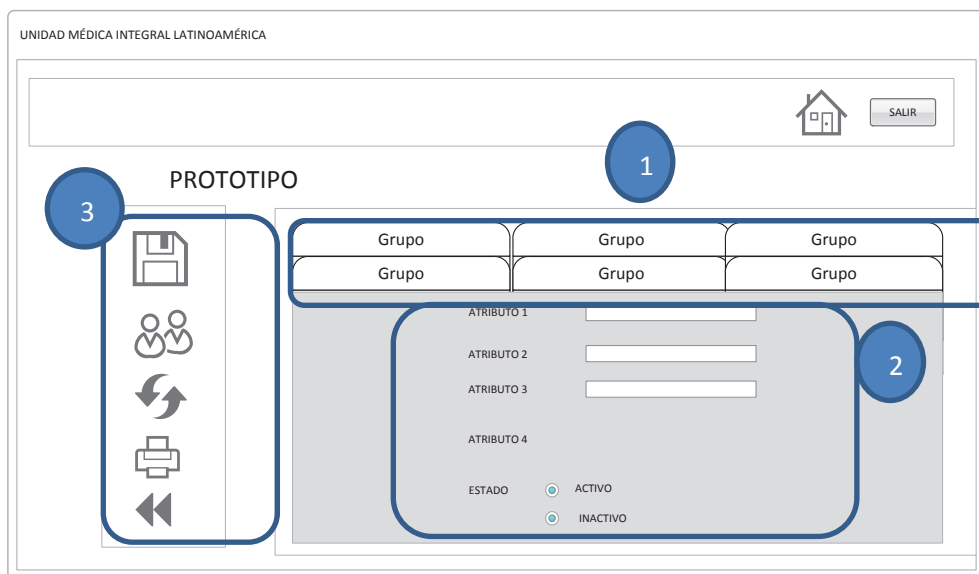


Figura 2.12 Prototipo interfaz con pestañas

Realizado por: Los autores

1. Pestañas para cada grupo de información
 2. Sección para el ingreso de la información
 3. Botones con la funcionalidad
- Prototipo interfaz factura o recibo de cobro, Figura 2.13



Figura 2.13 Prototipo factura o recibo de cobro

Realizado por: Los autores

2.3 CODIFICACIÓN

Para la codificación del sistema se utilizó el patrón de diseño de aplicaciones Model, View y View-Model (MVVM). Este patrón fue creado por Microsoft y fue adaptado para aplicaciones o sistemas que implementen un modelo de programación orientado a eventos para las plataformas Windows Presentation Foundation y Silverlight.

MVVM es un patrón arquitectónico que separa la lógica empresarial (modelo), la interfaz de usuario (vista) y el comportamiento de la presentación (vista modelo) (Wikipedia.org. Recuperado en Octubre del 2013 de: http://en.wikipedia.org/wiki/Model_View_ViewModel).

- El modelo representa el estado y las operaciones de los objetos empresariales que el sistema manipula.
- La vista contiene elementos de la interfaz de usuario definiendo la estructura, el diseño y la apariencia de lo que el usuario ve en pantalla.
- El modelo de vista encapsula el estado, las acciones y las operaciones de la aplicación. Un modelo de vista sirve como nivel de desacoplamiento entre el modelo y la vista. Proporciona los datos con un formato que la vista pueda utilizar y actualiza el modelo para que la vista no tenga que interactuar con el modelo. Los modelos de vista responden a los comandos y desencadenan eventos. También actúan como orígenes de cualquier dato que las vistas muestran. Los modelos de vista se crean específicamente para admitir una vista.

La Figura 2.14 muestra la interacción del patrón MVVM.

A continuación se muestra la implementación de las diferentes capas del modelo MVVM, del servicio web y de la base de datos. El código es un extracto del código fuente generado para implementar la Historia de Usuario: Administrar Pacientes. El código completo de la aplicación se encuentra en el CD adjunto.

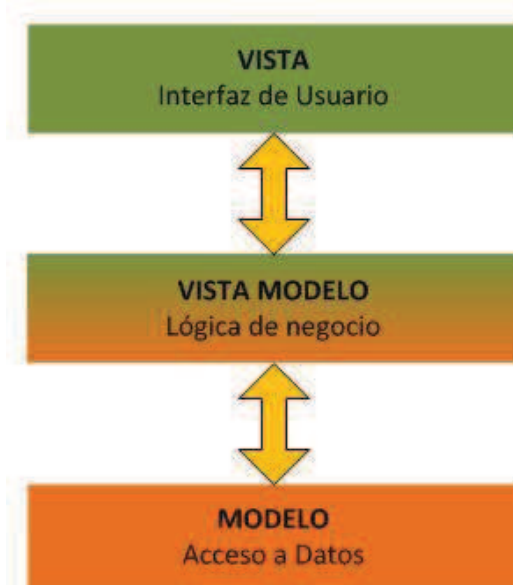


Figura 2.14 Modelo capas SISUM

Realizado por: Los autores

VISTA: las interfaces están implementadas en lenguaje XAML.

```
<sdk:Page x:Class="SISUM.Views.V_Pacientes" Title="Administración Pacientes">
<Grid x:Name="LayoutRoot" HorizontalAlignment="Center" Width="890">
<toolkit:DockPanel Margin="10" Width="872">
<sdk:Label Content="Pacientes"/>
<Grid x:Name="gdForm" toolkit:DockPanel.Dock="Left">
  <groupBox:SilverlightGroupBox x:Name="grBox" Width="112" Height="440" >
    <Button x:Name="btnGuardar" Height="60" Width="60"
      IsEnabled="{Binding IsValid}"
      ToolTipService.ToolTip="Guardar Paciente"
      Visibility="{Binding mostrarBotonGuardar}"
      <i:Interaction.Triggers>
        <i:EventTrigger EventName="Click">
          <i:InvokeCommandAction Command="{Binding cmd_GuardarPaciente,
            Mode=TwoWay}"/>
        </i:EventTrigger>
      </i:Interaction.Triggers>
      <Image Height="48" Width="48"
        Source="/SISUM;component/Assets/Images/btnGuardar.png"/>
    </Button>
  </groupBox:SilverlightGroupBox>
  <groupBox:SilverlightGroupBox x:Name="grbDatos" Width="557" Height="440"
    Visibility="{Binding mostrarGrbDatos}">
    <Grid Width="537" Height="422">
      <TextBox x:Name="txtNombres" Height="25" Width="289"
        Text="{Binding CurrentPaciente.Nombres, Mode=TwoWay,
          NotifyOnValidationError=True}" MaxLength="100"/>
      <TextBox x:Name="txtApellidos" Height="25"
        Text="{Binding CurrentPaciente.Apellidos, Mode=TwoWay,
          NotifyOnValidationError=True}" />
    </Grid>
  </groupBox:SilverlightGroupBox>
</Grid>
</toolkit:DockPanel>
</Grid>
</Page>
```

```

<TextBox x:Name="txtDireccion" TabIndex="8" Height="50"
Text="{Binding CurrentPaciente.Direccion, Mode=TwoWay}" />
<TextBox x:Name="txtTelefono" Text="{Binding
CurrentPaciente.Telefono, Mode=TwoWay,
NotifyOnValidationError=True}"/>
<TextBox x:Name="txtOcupacion" Text="{Binding
CurrentPaciente.Ocupacion, Mode=TwoWay}" />
<TextBox x:Name="txtCelular" Text="{Binding CurrentPaciente.Celular,
Mode=TwoWay, NotifyOnValidationError=True}" />
<TextBox x:Name="txtCedulaPaciente" Text="{Binding
CurrentPaciente.CedulaPaciente, Mode=TwoWay}"/>
<ListBox x:Name="listaGenero" ItemsSource="{Binding ValoresGenero}"
SelectedValue="{Binding CurrentPaciente.Sexo, Mode=TwoWay}" />
<sdk:DatePicker SelectedDate="{Binding
CurrentPaciente.FechaNacimiento, Mode=TwoWay,}" x:Name="dtpFechaNac"
/>
<sdk:Label Style="{StaticResource LabelStyle}" Content="Nombres"/>
<sdk:Label Style="{StaticResource LabelStyle}" Content="Apellidos"/>
<sdk:Label Style="{StaticResource LabelStyle}" Content="Fecha
Nacimiento"/>
<sdk:Label Style="{StaticResource LabelStyle}" Content="Dirección"/>
<sdk:Label Style="{StaticResource LabelStyle}" Content="Teléfono
Convencional"/>
<sdk:Label Style="{StaticResource LabelStyle}" Content="Celular"/>
<sdk:Label Style="{StaticResource LabelStyle}" Content="Ocupación"/>
<sdk:Label Style="{StaticResource LabelStyle}" Content="RUC\CI"/>
<sdk:Label Style="{StaticResource LabelStyle}" Content="Género"/>
</Grid>
</groupBox:SilverlightGroupBox>
</Grid>
</toolkit:DockPanel>
</Grid>
</sdk:Page>

```

VISTA MODELO: las clases de esta capa están implementadas en lenguaje C#.

```

public class VM_Paciente : ViewModelBase
{
private Visibility _mostrarBotonGuardar = new Visibility();
public Visibility mostrarBotonGuardar
{
get { return _mostrarBotonGuardar; }
set{ _mostrarBotonGuardar = value;
this.RaisePropertyChanged("mostrarBotonGuardar");}
}
public VM_Paciente()
{
cmd_GuardarPaciente = new DelegateCommand(GuardarPaciente, CanGuardarPaciente);
}
}

```

```

private void op_GuardarPaciente(t_Paciente objPaciente)
{
    try
    {
        ClientesServicio.GuardarPaciente(objPaciente, (Param, EventArgs) =>
        {
            if (EventArgs.Error == null) {
                if (EventArgs.Result.idPaciente > 0) {
                    CurrentPaciente.Nombres = EventArgs.Result.nombresPaciente;
                    CurrentPaciente.IdPaciente = EventArgs.Result.idPaciente;
                    CurrentPaciente.Apellidos = EventArgs.Result.apellidosPaciente;
                    mostrarBotonGuardar = Visibility.Visible; }
                else{
                    MensajeError chlMsj = new MensajeError();
                    chlMsj.Mensaje = "Error al guardar la información.";
                    chlMsj.Show();}}
                else {
                    MensajeError chlMsj = new MensajeError();
                    chlMsj.Mensaje = "Error al guardar la información.";
                    chlMsj.Show();}
            });
        }
        catch (Exception) {throw; }
    }

public ICommand cmd_GuardarPaciente { get; set; }
public void GuardarPaciente(object param)
{
    if (CurrentPaciente.IdPaciente == -1) {
        t_Paciente nuevoPaciente = new t_Paciente();
        nuevoPaciente.cedulaPaciente = CurrentPaciente.CedulaPaciente;
        nuevoPaciente.celularPaciente = CurrentPaciente.Celular;
        nuevoPaciente.direccionPaciente = CurrentPaciente.Direccion;
        nuevoPaciente.fechaNacPaciente = CurrentPaciente.FechaNacimiento;
        nuevoPaciente.ocupacionPaciente = CurrentPaciente.Ocupacion;
        nuevoPaciente.apellidosPaciente = CurrentPaciente.Apellidos;
        nuevoPaciente.nombresPaciente = CurrentPaciente.Nombres;
        nuevoPaciente.sexoPaciente =
            Convert.ToChar(CurrentPaciente.Sexo.ToString().Substring(0, 1));
        nuevoPaciente.telefonoPaciente = CurrentPaciente.Telefono;
        nuevoPaciente.correoPaciente = CurrentPaciente.Correo;
        nuevoPaciente.estadoPaciente = 'A';
        nuevoPaciente.nuevoPaciente = 'S';
        op_GuardarPaciente(nuevoPaciente); }
    }
private bool CanGuardarPaciente(object param)
{
    return (CurrentPaciente != null);
}
}

```

MODEL: las clases de esta capa están implementadas en lenguaje C# y son las que consumen los métodos disponibles en el servicio web. A continuación se muestra el método para guardar un paciente.

```

public static void GuardarPaciente(t_Paciente objPaciente,
                                EventHandler<GuardarPacienteCompletedEventArgs> e)
{
    ClienteServicioSISUM.ServicioSisumClient servicio = new
        ClienteServicioSISUM.ServicioSisumClient();
    servicio.GuardarPacienteCompleted += e;
    servicio.GuardarPacienteAsync(objPaciente);
}

```

SERVICIO WEB: en esta capa se crea la cadena de conexión y se implementan los métodos que manipulan la información almacenada en la base de datos.

```

<connectionStrings>
  <add name="SISUMbddConnectionString"
        connectionString="Data Source=localhost\UMIL;Initial
        Catalog=SISUMbdd;Persist Security Info=True;User
        ID=sa;Password=admin123" providerName="System.Data.SqlClient" />
</connectionStrings>

public t_Paciente GuardarPaciente(t_Paciente nuevoPaciente)
{
    contexto = new ModeloSisumDataContext();
    contexto.t_Paciente.InsertOnSubmit(nuevoPaciente);
    contexto.SubmitChanges();
    return nuevoPaciente;
}

```

BASE DE DATOS: se utiliza lenguaje SQL para la creación de la base de datos, tablas, restricciones y controles para los datos.

```

create table t_Paciente
(
    idPaciente          int Identity(1,1) not null,
    cedulaPaciente     varchar(13),
    nombresPaciente    varchar(100),
    apellidosPaciente  varchar(100),
    fechaNacPaciente   date not null,
    sexoPaciente        char(1),
    direccionPaciente  varchar(200),
    telefonoPaciente   varchar(10),
    celularPaciente    varchar(10),
    ocupacionPaciente  varchar(100),
    estadoPaciente     char(1),
    nuevoPaciente       char(1),
    correoPaciente     varchar(50),
    primary key (idPaciente)
);

ALTER TABLE [dbo].[t_Paciente] WITH CHECK ADD CONSTRAINT [ckc_sexo_t_pacien] CHECK
((([sexoPaciente] IS NULL OR ([sexoPaciente]='M' OR [sexoPaciente]='F')))

```

Tal como establece Scrum, el seguimiento de la fase de codificación del sistema se realizó utilizando los Sprint Backlogs y gráficos Burndown.

El Sprint Backlog es un listado de tareas necesarias para implementar los requerimientos del Product Backlog para un sprint. Estas tareas están definidas por un nombre, el responsable de la ejecución y el número de horas necesarias para terminar dicha tarea por cada día del sprint. El Sprint Backlog es un artefacto dinámico de Scrum, es decir, que el equipo puede agregar tareas, modificar estimaciones ya definidas tantas veces como se estime necesario y actualizar el estado de aquellas tareas que ya van terminándose.

Al final de la etapa de codificación del sistema los 5 Sprint Backlogs obtenidos se detallan a continuación.

2.3.1 SPRINT 1

En la Tabla 2.25 se muestran las actividades para el sprint 1.

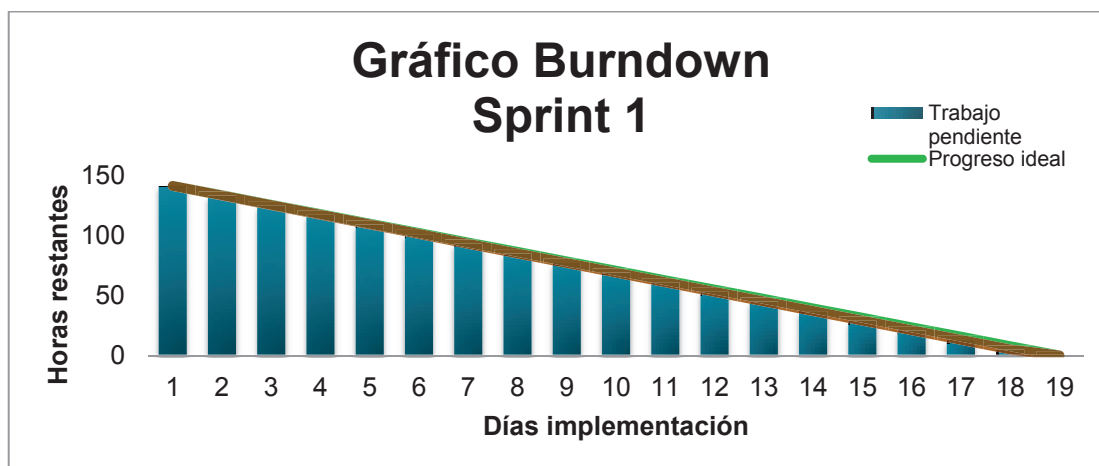


Figura 2.15 Gráfico Burndown Sprint 1

Realizado por: Los autores

Al analizar la Figura 2.15 se concluye que se tuvo un progreso aceptable y acorde a lo planificado. Aunque si bien existieron inconvenientes tales como desconocimiento de herramientas y tecnologías estas pudieron solventarse utilizando técnicas como programación en parejas y dividir las tareas en base a las capacidades y debilidades de los miembros del equipo involucrados en la ejecución de las tareas del sprint.

Días de implementación del Sprint Tendencia estimada a partir del último sprint	18	Horas		Esfuerzo	Días de implementación restantes...																		
		Responsable	Totales		141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	
Nombre de tarea	Historia	CA, MG	Estado	Est.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Diseño de la interfaz	1	CA, MG	Terminado	6	6	0																	
Implementación métodos del servicio web y lógica del negocio	1	CA, MG	Terminado	8	8	6	0																
Implementación de la interfaz	1	CA, MG	Terminado	3	3	3	1	0															
Diseño de la interfaz	5	CA, MG	Terminado	6	6	6	0																
Implementación métodos del servicio web	5	CA, MG	Terminado	3	3	3	2	0															
Implementación modelo y vista modelo	5	CA, MG	Terminado	6	6	6	6	0															
Implementación de la interfaz	5	CA, MG	Terminado	4	4	4	4	4	0														
Diseño de la interfaz	6	CA, MG	Terminado	6	6	6	6	2	0														
Implementación métodos del servicio web	6	CA, MG	Terminado	3	3	3	3	3	0														
Implementación modelo y vista modelo	6	CA, MG	Terminado	6	6	6	6	3	0														
Implementación de la interfaz	6	CA, MG	Terminado	4	4	4	4	4	4	0													
Diseño de la interfaz	7	CA, MG	Terminado	6	6	6	6	6	5	0													
Implementación métodos del servicio web	7	CA, MG	Terminado	3	3	3	3	3	3	0													
Implementación modelo y vista modelo	7	CA, MG	Terminado	6	6	6	6	6	6	0													
Implementación de la interfaz	7	CA, MG	Terminado	4	4	4	4	4	4	4	0												
Diseño de la interfaz	8	CA, MG	Terminado	6	6	6	6	6	6	6	0												
Implementación métodos del servicio web	8	CA, MG	Terminado	3	3	3	3	3	3	3	0												
Implementación modelo y vista modelo	8	CA, MG	Terminado	6	6	6	6	6	6	6	1	0											
Implementación de la interfaz	8	CA, MG	Terminado	4	4	4	4	4	4	4	4	0											
Diseño de la interfaz	9	CA, MG	Terminado	6	6	6	6	6	6	6	6	3	0										
Implementación métodos del servicio web	9	CA, MG	Terminado	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0									
Implementación modelo y vista modelo	9	CA, MG	Terminado	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	0								
Implementación de la interfaz	9	CA, MG	Terminado	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0							
Diseño de la interfaz	10	CA, MG	Terminado	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	0							
Implementación métodos del servicio web	10	CA, MG	Terminado	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	0						
Implementación modelo y vista modelo	10	CA, MG	Terminado	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	0						
Implementación de la interfaz	10	CA, MG	Terminado	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	0					

Tabla 2.25 Sprint Backlog 1
Realizado por los autores

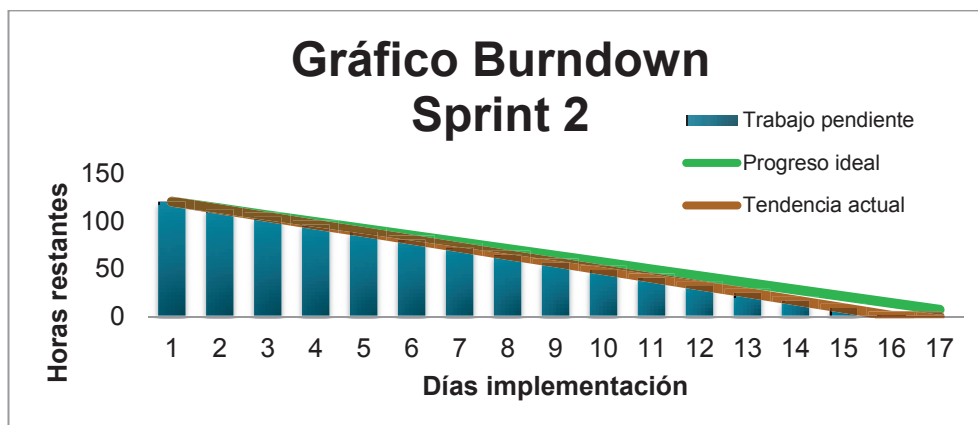


Figura 2.16 Gráfico Burndown Sprint 2

Realizado por: Los autores

De acuerdo a la Figura 2.16 se identifica una reducción del tiempo estimado para terminar el sprint. Esto se debe a que se reutilizó el código fuente generado en el sprint anterior. El tiempo ahorrado en este sprint fue utilizado para el análisis de los requerimientos para el sprint 3.

2.3.3 SPRINT 3

En la Tabla 2.27 se muestran las actividades para el sprint 3.

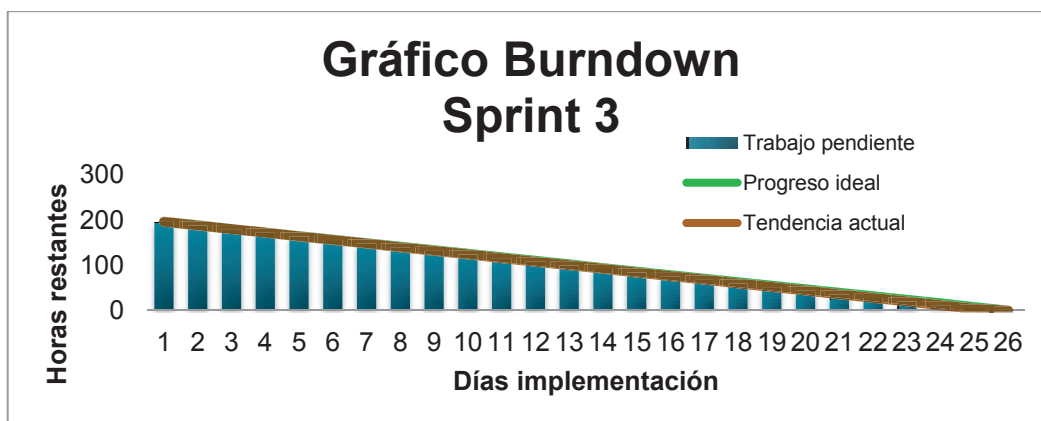


Figura 2.17 Gráfico Burndown Sprint 3

Realizado por: Los autores

De acuerdo a la Figura 2.17, en el sprint 3 existió un desfase entre el tiempo estimado y el utilizado para el sprint. Este desfase se debe a que se implementaron las historias de usuario más críticas del sistema. Esto no afectó negativamente a los siguientes sprints ya que en el sprint 2 se realizó una parte del análisis para el sprint 3.

Días de implementación del Sprint	25	Estuerzo	Días de implementación restantes...																													
Tendencia estimada a partir del último sprint	26	Totales	Horas	196	188	180	172	164	156	148	140	132	124	116	108	100	92	84	76	68	60	52	44	36	28	20	12	4	0			
Nombre de tarea	Historia	Responsable	Estado	Est.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
Diseño de la interfaz	14	CA, MG	Terminado	9	9	1	0																									
Implementación métodos del servicio web	14	CA, MG	Terminado	7	7	0																										
Implementación lógica del negocio	14	CA, MG	Terminado	10	10	10	2	0																								
Implementación de la interfaz	14	CA, MG	Terminado	8	8	8	8	2	0																							
Diseño de la interfaz	15	CA, MG	Terminado	8	8	8	8	8	2	0																						
Implementación métodos del servicio web	15	CA, MG	Terminado	6	6	6	6	6	6	0																						
Implementación lógica del negocio	15	CA, MG	Terminado	8	8	8	8	8	8	8	0																					
Implementación de la interfaz	15	CA, MG	Terminado	8	8	8	8	8	8	8	8	0																				
Diseño de la interfaz	16	CA, MG	Terminado	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	42	34	26	18	10	2	0												
Implementación métodos del servicio web	16	CA, MG	Terminado	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	19	11	3	0									
Implementación lógica del negocio	16	CA, MG	Terminado	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	10	2	0							
Implementación de la interfaz	16	CA, MG	Terminado	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	14	6	0						
Diseño reportes impresión	16	CA, MG	Terminado	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	14	6	0	0	0	0
Implementación reportes	16	CA, MG	Terminado	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

Tabla 2.27 Sprint Backlog 3
Realizado por los autores

2.3.4 SPRINT 4

En la Tabla 2.28 se muestran las actividades para el sprint 4.

Días de implementación del Sprint	Historia	Horas	Responsable	Estado	Esfuerzo	Días de implementación restantes...												
						Totales	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73		
Tendencia estimada a partir del último sprint	10				82	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70
Nombre de tarea	Historia	Responsable	Estado	Esf.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Diseño de la interfaz	20	CA, MG	Terminado	18	18	10	2	0										
Implementación métodos del servicio web	20	CA, MG	Terminado	6	6	6	0											
Implementación lógica del negocio	20	CA, MG	Terminado	15	15	15	15	7	0									
Implementación de la interfaz	20	CA, MG	Terminado	12	12	12	12	12	11	3	0							
Diseño reportes impresión	20	CA, MG	Terminado	10	10	10	10	10	10	10	5	0						
Implementación reportes	20	CA, MG	Terminado	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0
Diseño de la interfaz	21	CA, MG	Terminado	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0
Implementación métodos del servicio web	21	CA, MG	Terminado	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0
Implementación lógica del negocio	21	CA, MG	Terminado	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0
Implementación de la interfaz	21	CA, MG	Terminado	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1
Diseño reportes impresión	21	CA, MG	Terminado	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Implementación reportes	21	CA, MG	Terminado	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Tabla 2.28 Sprint Backlog 4
Realizado por los autores

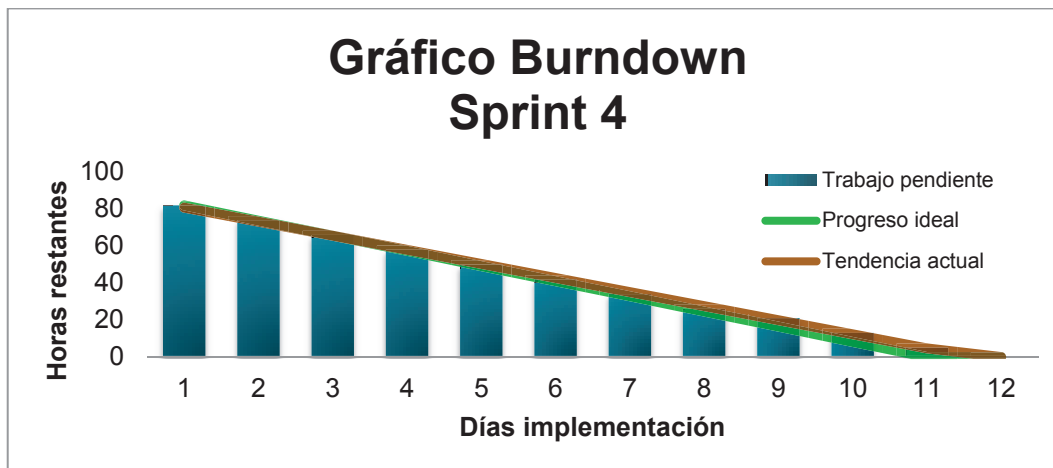


Figura 2.18 Gráfico Burndown Sprint 4

Realizado por: Los autores

De acuerdo a la Figura 2.18, en el sprint 4 se presentó un evento imprevisto en el octavo día del sprint a partir del cual se tuvieron retrasos en las actividades estimadas. Dicho evento no tuvo relación directa con el desarrollo del presente sistema pero afectó su normal desempeño.

Las decisiones tomadas entre el equipo de desarrollo permitieron que el tiempo de retraso no se extienda de manera que afecte negativamente en el desarrollo del sistema.

2.3.5 SPRINT 5

En la Tabla 2.29 se muestran las actividades para el sprint 5.

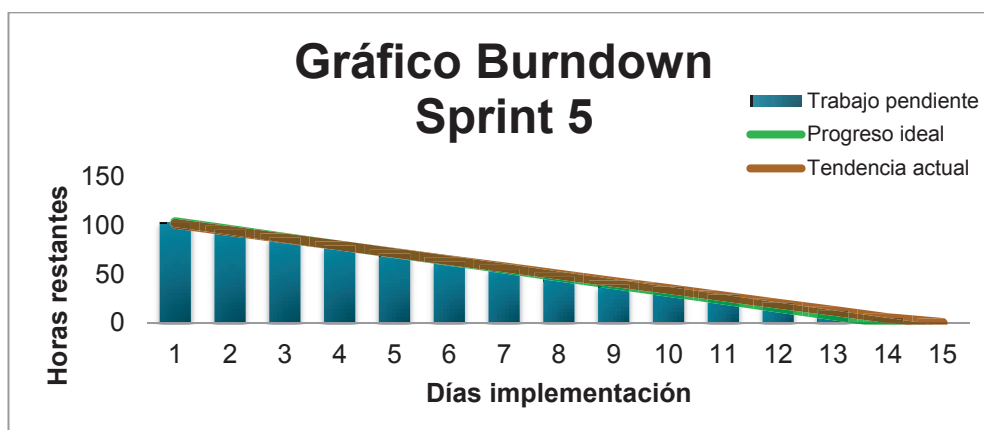


Figura 2.19 Gráfico Burndown Sprint 5

Realizado por: Los autores

Días de implementación del Sprint	13	Horas		Esfuerzo	Días de implementación restantes...														
		Totales	103		103	95	87	79	71	63	55	47	39	37	29	21	13	5	0
		Estado	Est.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Tendencia estimada a partir del último sprint	14	Historia	CA, MG	Terminado	7	7	0												
Nombre de tarea	19		CA, MG	Terminado	4	4	3	0											
Diseño de la interfaz	19		CA, MG	Terminado	7	7	2	0											
Implementación métodos del servicio web	19		CA, MG	Terminado	5	5	5	0											
Implementación modelo y vista modelo	19		CA, MG	Terminado	12	12	12	11	3	0									
Implementación de la interfaz	17		CA, MG	Terminado	6	6	6	6	1	0									
Diseño de la interfaz	17		CA, MG	Terminado	7	7	7	7	7	0									
Implementación métodos del servicio web	17		CA, MG	Terminado	6	6	6	6	6	0									
Implementación lógica del negocio	17		CA, MG	Terminado	5	5	5	5	5	3	0								
Implementación de la interfaz	17		CA, MG	Terminado	4	4	4	4	4	4	0								
Diseño reportes impresión	17		CA, MG	Terminado	4	4	4	4	4	4	0								
Implementación reportes	17		CA, MG	Terminado	12	12	12	12	12	12	11	9	1	0					
Diseño de la interfaz	18		CA, MG	Terminado	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	0				
Implementación métodos del servicio web	18		CA, MG	Terminado	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	0			
Implementación lógica del negocio	18		CA, MG	Terminado	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	0		
Implementación de la interfaz	18		CA, MG	Terminado	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	0		
Diseño reportes impresión	18		CA, MG	Terminado	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	
Implementación reportes	18		CA, MG	Terminado	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	

Tabla 2.29 Sprint Backlog 5
Realizado por: Los autores

De acuerdo a la Figura 2.19, en el sprint 5 se presentó una diferencia entre el tiempo estimado y el tiempo real debido a cambios en las historias de usuario relacionadas con el proceso de facturación

2.4 PRUEBAS

El formato de los casos de prueba que se realizarán en el sistema es el siguiente:

Número de caso de prueba	
Título	
Precondiciones	
Entrada	
Resultado esperado	

Tabla 2.30 Formato para descripción caso de prueba

Fuente: Beck, 2000

- Número de caso de prueba: identificador para cada caso de prueba
- Título: denominación del caso de prueba
- Precondiciones: listado de condiciones que deben cumplirse antes de ejecutar el caso de prueba
- Entrada: pasos o acciones a realizarse durante la ejecución del caso de prueba
- Resultado esperado: define el resultado que el sistema debe devolver a la persona que ejecuta el caso de prueba.

Los siguientes son los casos de prueba a ejecutarse en el sistema:

Caso de estudio: UMIL

Para la ejecución de las pruebas se requiere instalar el sistema en un servidor de aplicaciones compatible con Silverlight 4. El proceso de instalación del sistema se encuentra descrito en el Anexo B MANUAL DE INSTALACIÓN.

El ambiente de la UMIL sobre el cual se ejecutaron las pruebas del sistema tiene una Red LAN y una WLAN. Además cuenta con las estaciones de trabajo necesarias y un servidor de aplicaciones en el cual se publicarán los archivos del sistema.

Las especificaciones del servidor de aplicaciones se muestran en la Tabla 2.31.

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Sistema operativo	Windows 7 Profesional Service Pack 1
Procesador	Intel i3 – 2.4 GHz
Memoria	2 GB
Disco Duro	250 Gb
Tarjeta de Red	Ethernet 100/1000 Mbps
Periféricos	Teclado, mouse, monitor

Tabla 2.31 Especificaciones servidor pruebas

Realizado por: Los autores

2.4.1 CASO DE PRUEBA INGRESAR AL SISTEMA

Caso de prueba 1	
Título:	Ingresar al sistema
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> El sistema tiene registrado al usuario “elvis” y la contraseña de dicho usuario es “m3dic02013” 	
Entrada	

<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa “elvis” en el nombre de usuario
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa “m3d1co2013” en la contraseña
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Ingresar
Resultado esperado 1
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema valida si la combinación nombre de usuario y contraseña se encuentran registrados en el sistema
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema obtiene el perfil asignado al usuario autenticado y muestra la página de inicio de acuerdo al perfil obtenido
Resultado esperado 2
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error

2.4.2 CASO DE PRUEBA REGISTRAR NUEVO MEDICAMENTO

Caso de prueba 2	
Título:	Registrar nuevo medicamento
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Parametrización 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Vademécum 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa información en todos los campos obligatorios 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Guardar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema guarda el medicamento • El sistema muestra un mensaje para notificar que el medicamento se guardó exitosamente • El sistema limpia los campos 	
Resultado esperado 2	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error 	

2.4.3 CASO DE PRUEBA ACTUALIZAR MEDICAMENTO

Caso de prueba 3	
TÍTULO:	Actualizar medicamento
Precondiciones	

<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema
Entrada
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Parametrización
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Vademécum
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Buscar
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario selecciona el medicamento que desea actualizar
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario actualiza la información del medicamento seleccionado
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Actualizar
Resultado esperado 1
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema actualiza el medicamento • El sistema muestra un mensaje para notificar que el medicamento se actualizó exitosamente • El sistema limpia los campos
Resultado esperado 2
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error

2.4.4 CASO DE PRUEBA ELIMINAR MEDICAMENTO

Caso de prueba 4	
Título:	Eliminar medicamento
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Parametrización 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Vademécum 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Buscar 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario selecciona el medicamento que desea eliminar 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Eliminar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema elimina el medicamento • El sistema muestra un mensaje para notificar que el medicamento se eliminó exitosamente • El sistema limpia los campos 	

Resultado esperado 2

- El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error

2.4.5 CASO DE PRUEBA REGISTRAR NUEVO INSUMO

Caso de prueba 5	
Título:	Registrar nuevo insumo
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Parametrización • El usuario presiona el botón Insumo • El usuario ingresa información en todos los campos obligatorios • El usuario presiona el botón Guardar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema guarda el insumo • El sistema muestra un mensaje para notificar que el insumo se guardó exitosamente • El sistema limpia los campos 	
Resultado esperado 2	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error 	

2.4.6 CASO DE PRUEBA ACTUALIZAR INSUMO

Caso de prueba 6	
Título:	Actualizar insumo
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Parametrización 	

<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Insumo
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Buscar
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario selecciona el insumo que desea actualizar
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario actualiza la información del insumo seleccionado
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Actualizar
Resultado esperado 1
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema actualiza el insumo • El sistema muestra un mensaje para notificar que el insumo se actualizó exitosamente • El sistema limpia los campos
Resultado esperado 2
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error

2.4.7 CASO DE PRUEBA ELIMINAR INSUMO

Caso de prueba 7	
Título:	Eliminar insumo
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Parametrización • El usuario presiona el botón Insumo • El usuario presiona el botón Buscar • El usuario selecciona el insumo que desea eliminar • El usuario presiona el botón Eliminar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema elimina el insumo • El sistema muestra un mensaje para notificar que el insumo se eliminó exitosamente • El sistema limpia los campos 	

Resultado esperado 2

- El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error

2.4.8 CASO DE PRUEBA REGISTRAR NUEVO BLOQUE

Caso de prueba 8	
Título:	Registrar nuevo bloque
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Parametrización • El usuario presiona el botón Bloque Factura/Recibo • El usuario ingresa información en todos los campos obligatorios • El usuario presiona el botón Guardar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema guarda el bloque • El sistema muestra un mensaje para notificar que el bloque se guardó exitosamente • El sistema limpia los campos 	
Resultado esperado 2	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error 	

2.4.9 CASO DE PRUEBA ACTUALIZAR BLOQUE

Caso de prueba 9	
Título:	Actualizar bloque
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Parametrización • El usuario presiona el botón Bloque Factura/Recibo • El usuario presiona el botón Buscar 	

<ul style="list-style-type: none"> • El usuario selecciona el bloque que desea actualizar
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario actualiza la información del bloque seleccionado
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Actualizar
Resultado esperado 1
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema actualiza el bloque • El sistema muestra un mensaje para notificar que el bloque se actualizó exitosamente • El sistema limpia los campos
Resultado esperado 2
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error

2.4.10 CASO DE PRUEBA ELIMINAR BLOQUE

Caso de prueba 10	
Título:	Eliminar bloque
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Parametrización • El usuario presiona el botón Bloque Factura/Recibo • El usuario presiona el botón Buscar • El usuario selecciona el bloque que desea eliminar • El usuario presiona el botón Eliminar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema elimina el bloque • El sistema muestra un mensaje para notificar que el bloque se eliminó exitosamente 	
Resultado esperado 2	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error 	

2.4.11 CASO DE PRUEBA REGISTRAR NUEVO ANTECEDENTE PERSONAL

Caso de prueba 11	
Título:	Registrar nuevo antecedente personal
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Parametrización • El usuario presiona el botón Historia Clínica • El usuario presiona el botón Antecedentes Personales • El usuario ingresa información en todos los campos obligatorios • El usuario presiona el botón Guardar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema guarda el antecedente personal • El sistema muestra un mensaje para notificar que el antecedente personal se guardó exitosamente • El sistema limpia los campos 	
Resultado esperado 2	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error 	

2.4.12 CASO DE PRUEBA ACTUALIZAR ANTECEDENTE PERSONAL

Caso de prueba 12	
Título:	Actualizar antecedente personal
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Parametrización • El usuario presiona el botón Historia Clínica • El usuario presiona el botón Antecedentes Personales 	

<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Buscar
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario selecciona el antecedente personal que desea actualizar
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario actualiza la información del antecedente personal seleccionado
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Actualizar
Resultado esperado 1
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema actualiza el antecedente personal • El sistema muestra un mensaje para notificar que el antecedente personal se actualizó exitosamente • El sistema limpia los campos
Resultado esperado 2
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error

2.4.13 CASO DE PRUEBA ELIMINAR ANTECEDENTE PERSONAL

Caso de prueba 13	
Título:	Eliminar antecedente personal
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Parametrización • El usuario presiona el botón Historia Clínica • El usuario presiona el botón Antecedentes Personales • El usuario presiona el botón Buscar • El usuario selecciona el antecedente personal que desea eliminar • El usuario presiona el botón Eliminar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema elimina el antecedente personal • El sistema muestra un mensaje para notificar que el antecedente 	

<p>personal se eliminó exitosamente</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema limpia los campos
Resultado esperado 2
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error

2.4.14 CASO DE PRUEBA REGISTRAR NUEVO ANTECEDENTE FAMILIAR

Caso de prueba 14	
Título:	Registrar nuevo antecedente familiar
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Parametrización • El usuario presiona el botón Historia Clínica • El usuario presiona el botón Antecedentes Familiares • El usuario ingresa información en todos los campos obligatorios • El usuario presiona el botón Guardar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema guarda el antecedente familiar • El sistema muestra un mensaje para notificar que el antecedente familiar se guardó exitosamente • El sistema limpia los campos 	
Resultado esperado 2	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error 	

2.4.15 CASO DE PRUEBA ACTUALIZAR ANTECEDENTE FAMILIAR

Caso de prueba 15	
Título:	Actualizar antecedente familiar
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Parametrización • El usuario presiona el botón Historia Clínica • El usuario presiona el botón Antecedentes Familiares • El usuario presiona el botón Buscar • El usuario selecciona el antecedente familiar que desea actualizar • El usuario actualiza la información del antecedente familiar seleccionado • El usuario presiona el botón Actualizar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema actualiza el antecedente familiar • El sistema muestra un mensaje para notificar que el antecedente familiar se actualizó exitosamente • El sistema limpia los campos 	
Resultado esperado 2	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error 	

2.4.16 CASO DE PRUEBA ELIMINAR ANTECEDENTE FAMILIAR

Caso de prueba 16	
Título:	Eliminar antecedentes familiares
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema 	
Entrada	

<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Parametrización
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Historia Clínica
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Antecedentes Familiares
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Buscar
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario selecciona el antecedente familiar que desea eliminar
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Eliminar
Resultado esperado 1
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema elimina el antecedente familiar • El sistema muestra un mensaje para notificar que el antecedente familiar se eliminó exitosamente • El sistema limpia los campos
Resultado esperado 2
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error

2.4.17 CASO DE PRUEBA REGISTRAR ANTECEDENTE FEMENINO

Caso de prueba 17	
Título:	Registrar nuevo antecedente femenino
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Parametrización • El usuario presiona el botón Historia Clínica • El usuario presiona el botón Antecedentes Femeninos • El usuario ingresa información en todos los campos obligatorios • El usuario presiona el botón Guardar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema guarda el antecedente femenino • El sistema muestra un mensaje para notificar que el antecedente femenino se guardó exitosamente 	

<ul style="list-style-type: none"> • El sistema limpia los campos
Resultado esperado 2
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error

2.4.18 CASO DE PRUEBA ACTUALIZAR ANTECEDENTE FEMENINO

Caso de prueba 18	
Título:	Actualizar antecedente femenino
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Parametrización 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Historia Clínica 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Antecedentes Femeninos 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Buscar 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario selecciona el antecedente femenino que desea actualizar 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario actualiza la información del antecedente femenino seleccionado 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Actualizar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema actualiza el antecedente femenino • El sistema muestra un mensaje para notificar que el antecedente femenino se actualizó exitosamente • El sistema limpia los campos 	
Resultado esperado 2	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error 	

2.4.19 CASO DE PRUEBA ELIMINAR ANTECEDENTE FEMENINO

Caso de prueba 19	
Título:	Eliminar antecedente femenino
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Parametrización • El usuario presiona el botón Historia Clínica • El usuario presiona el botón Antecedentes Femeninos • El usuario presiona el botón Buscar • El usuario selecciona el antecedente femenino que desea eliminar • El usuario presiona el botón Eliminar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema elimina el antecedente femenino • El sistema le muestra un mensaje para notificar que el antecedente femenino se eliminó exitosamente • El sistema limpia los campos 	
Resultado esperado 2	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error 	

2.4.20 CASO DE PRUEBA REGISTRAR NUEVO EXAMEN FÍSICO

Caso de prueba 20	
Título:	Registrar nuevo examen físico
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Parametrización • El usuario presiona el botón Historia Clínica 	

<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Examen Físico
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa información en todos los campos obligatorios
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Guardar
Resultado esperado 1
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema guarda el examen físico • El sistema muestra un mensaje para notificar que el examen físico se guardó exitosamente • El sistema limpia los campos
Resultado esperado 2
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error

2.4.21 CASO DE PRUEBA ACTUALIZAR EXAMEN FÍSICO

Caso de prueba 21	
Título:	Actualizar examen físico
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Parametrización • El usuario presiona el botón Historia Clínica • El usuario presiona el botón Examen Físico • El usuario presiona el botón Buscar • El usuario selecciona el examen físico que desea actualizar • El usuario actualiza la información del examen físico seleccionado • El usuario presiona el botón Actualizar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema actualiza el examen físico • El sistema muestra un mensaje para notificar que el examen físico se actualizó exitosamente • El sistema limpia los campos 	

Resultado esperado 2

- El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error

2.4.22 CASO DE PRUEBA ELIMINAR EXAMEN FÍSICO

Caso de prueba 22	
Título:	Eliminar examen físico
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Parametrización • El usuario presiona el botón Historia Clínica • El usuario presiona el botón Examen Físico • El usuario presiona el botón Buscar • El usuario selecciona el examen físico que desea eliminar • El usuario presiona el botón Eliminar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema elimina el examen físico • El sistema muestra un mensaje para notificar que el examen físico se eliminó exitosamente • El sistema limpia los campos 	
Resultado esperado 2	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error 	

2.4.23 CASO DE PRUEBA REGISTRAR NUEVO ÓRGANO O SISTEMA

Caso de prueba 23	
Título:	Registrar nuevo órgano o sistema
Precondiciones	

<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema
Entrada
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Parametrización
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Historia Clínica
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Órganos y Sistemas
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa información en todos los campos obligatorios
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Guardar
Resultado esperado 1
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema guarda el órgano o sistema • El sistema muestra un mensaje para notificar que el órgano o sistema se guardó exitosamente • El sistema limpia los campos
Resultado esperado 2
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error

2.4.24 CASO DE PRUEBA ACTUALIZAR ÓRGANO O SISTEMA

Caso de prueba 24	
Título:	Actualizar órgano o sistema
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Parametrización 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Historia Clínica 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Órganos y Sistemas 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Buscar 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario selecciona el órgano o sistema que desea actualizar 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario actualiza la información del órgano o sistema seleccionado 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Actualizar 	

Resultado esperado 1
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema actualiza el órgano o sistema • El sistema muestra un mensaje para notificar que el órgano o sistema se actualizó exitosamente • El sistema limpia los campos
Resultado esperado 2
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error

2.4.25 CASO DE PRUEBA ELIMINAR ÓRGANO O SISTEMA

Caso de prueba 25	
Título:	Eliminar órgano o sistema
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Parametrización • El usuario presiona el botón Historia Clínica • El usuario presiona el botón Órganos y Sistemas • El usuario presiona el botón Buscar • El usuario selecciona el órgano o sistema que desea eliminar • El usuario presiona el botón Eliminar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema elimina el órgano o sistema • El sistema muestra un mensaje para notificar que el órgano o sistema se eliminó exitosamente • El sistema limpia los campos 	
Resultado esperado 2	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error 	

2.4.26 CASO DE PRUEBA REGISTRAR NUEVO PERSONAL

Caso de prueba 26	
Título:	Registrar nuevo personal
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Datos Personal 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa información en todos los campos obligatorios 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Guardar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema guarda el empleado • El sistema muestra un mensaje para notificar que el empleado se guardó exitosamente • El sistema limpia los campos 	
Resultado esperado 2	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error 	

2.4.27 CASO DE PRUEBA ACTUALIZAR PERSONAL

Caso de prueba 27	
Título:	Actualizar personal
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Datos Personal 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Buscar 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario selecciona el empleado que desea actualizar 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario actualiza la información del empleado seleccionado 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Actualizar 	

Resultado esperado 1
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema actualiza el empleado • El sistema muestra un mensaje para notificar que el empleado se actualizó exitosamente • El sistema limpia los campos
Resultado esperado 2
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error

2.4.28 CASO DE PRUEBA ELIMINAR PERSONAL

Caso de prueba 28	
Título:	Eliminar personal
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Datos Personal • El usuario presiona el botón Buscar • El usuario selecciona el empleado que desea eliminar • El usuario presiona el botón Eliminar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema elimina el empleado • El sistema muestra un mensaje para notificar que el empleado se eliminó exitosamente • El sistema limpia los campos 	
Resultado esperado 2	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error 	

2.4.29 CASO DE PRUEBA REGISTRAR NUEVO SERVICIO

Caso de prueba 29	
Título:	Registrar nuevo servicio
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Servicios • El usuario ingresa información en todos los campos obligatorios • El usuario presiona el botón Guardar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema guarda el servicio • El sistema muestra un mensaje para notificar que el servicio se guardó exitosamente • El sistema limpia los campos 	
Resultado esperado 2	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error 	

2.4.30 CASO DE PRUEBA ACTUALIZAR SERVICIO

Caso de prueba 30	
Título:	Actualizar servicio
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Servicios • El usuario presiona el botón Buscar • El usuario selecciona el servicio que desea actualizar • El usuario actualiza la información del servicio seleccionado • El usuario presiona el botón Actualizar 	

Resultado esperado 1
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema actualiza el servicio • El sistema muestra un mensaje para notificar que el servicio se actualizó exitosamente • El sistema limpia los campos
Resultado esperado 2
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error

2.4.31 CASO DE PRUEBA ELIMINAR SERVICIO

Caso de prueba 31	
Título:	Eliminar servicio
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Servicios • El usuario presiona el botón Buscar • El usuario selecciona el servicio que desea eliminar • El usuario presiona el botón Eliminar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema elimina el servicio • El sistema muestra un mensaje para notificar que el servicio se eliminó exitosamente • El sistema limpia los campos 	
Resultado esperado 2	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error 	

2.4.32 CASO DE PRUEBA REGISTRAR NUEVA ESPECIALIDAD

Caso de prueba 32	
Título:	Registrar nueva especialidad
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Especialidades • El usuario ingresa información en todos los campos obligatorios • El usuario presiona el botón Guardar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema guarda la especialidad • El sistema muestra un mensaje para notificar que la especialidad se guardó exitosamente • El sistema limpia los campos 	
Resultado esperado 2	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error 	

2.4.33 CASO DE PRUEBA ACTUALIZAR ESPECIALIDAD

Caso de prueba 33	
Título:	Actualizar especialidad
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Especialidades • El usuario presiona el botón Buscar • El usuario selecciona la especialidad que desea actualizar • El usuario actualiza la información de la especialidad seleccionada • El usuario presiona el botón Actualizar 	

Resultado esperado 1
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema actualiza la especialidad • El sistema muestra un mensaje para notificar que la especialidad se actualizó exitosamente • El sistema limpia los campos
Resultado esperado 2
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error

2.4.34 CASO DE PRUEBA ELIMINAR ESPECIALIDAD

Caso de prueba 34	
Título:	Eliminar especialidad
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil administrador ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Especialidades • El usuario presiona el botón Buscar • El usuario selecciona la especialidad que desea eliminar • El usuario presiona el botón Eliminar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema elimina la especialidad • El sistema muestra un mensaje para notificar que la especialidad se eliminó exitosamente • El sistema limpia los campos 	
Resultado esperado 2	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error 	

2.4.35 CASO DE PRUEBA REGISTRAR NUEVO PACIENTE

Caso de prueba 35	
Título:	Registrar nuevo paciente
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil médico o enfermera ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Datos Paciente 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa información en todos los campos obligatorios 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Guardar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema guarda el paciente • El sistema crea la historia clínica del paciente • El sistema muestra un mensaje para notificar que el paciente se guardó exitosamente • El sistema limpia los campos 	
Resultado esperado 2	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error 	

2.4.36 CASO DE PRUEBA ACTUALIZAR PACIENTE

Caso de prueba 36	
Título:	Actualizar paciente
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil médico o enfermera ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Datos Paciente 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Buscar 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario selecciona el paciente que desea actualizar 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario actualiza la información del paciente seleccionado 	

<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Actualizar
Resultado esperado 1
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema actualiza el paciente • El sistema muestra un mensaje para notificar que el paciente se actualizó exitosamente • El sistema limpia los campos
Resultado esperado 2
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error

2.4.37 CASO DE PRUEBA ELIMINAR PACIENTE

Caso de prueba 37	
Título:	Eliminar paciente
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil médico ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Datos Paciente • El usuario presiona el botón Buscar • El usuario selecciona el paciente que desea eliminar • El usuario presiona el botón Eliminar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema elimina el paciente • El sistema muestra un mensaje para notificar que el paciente se eliminó exitosamente • El sistema limpia los campos 	
Resultado esperado 2	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error 	

2.4.38 CASO DE PRUEBA REGISTRAR NUEVO TURNO

Caso de prueba 38	
Título:	Registrar nuevo turno
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil médico o enfermera ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Asignación de turnos 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa información en todos los campos obligatorios 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Guardar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema guarda el turno • El sistema muestra un mensaje para notificar que el turno se guardó exitosamente • El sistema limpia los campos 	
Resultado esperado 2	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error 	

2.4.39 CASO DE PRUEBA ELIMINAR TURNO

Caso de prueba 39	
Título:	Eliminar turno
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil médico o enfermera ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Asignación de turnos 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Buscar 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario selecciona el turno que desea eliminar 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Eliminar 	
Resultado esperado 1	

<ul style="list-style-type: none"> • El sistema elimina el turno • El sistema muestra un mensaje para notificar que el turno se eliminó exitosamente • El sistema limpia los campos
Resultado esperado 2
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error

2.4.40 CASO DE PRUEBA REGISTRAR NUEVO SIGNO VITAL

Caso de prueba 40	
Título:	Registrar nuevo signo vital
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil médico o enfermera ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Signos Vitales • El usuario selecciona el paciente con turno activo para registro de signos vitales • El usuario ingresa al menos un signo vital • El usuario presiona el botón Guardar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema guarda los signos • El sistema muestra un mensaje para notificar que los signos vitales se guardaron exitosamente • El sistema limpia los campos 	
Resultado esperado 2	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error 	

2.4.41 CASO DE PRUEBA ACTUALIZAR SIGNO VITAL

Caso de prueba 41	
Título:	Actualizar signo vital
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil médico o enfermera ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Signos Vitales 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Buscar 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario selecciona el paciente del cual desea actualizar los signos vitales 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario actualiza la información de los signos vitales del paciente seleccionado 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Actualizar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema actualiza los signos vitales del paciente • El sistema muestra un mensaje para notificar que los signos vitales del paciente se actualizaron exitosamente • El sistema limpia los campos 	
Resultado esperado 2	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error 	

2.4.42 CASO DE PRUEBA ELIMINAR SIGNO VITAL

Caso de prueba 42	
Título:	Eliminar signo vital
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil médico o enfermera ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Signos Vitales 	

<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Buscar
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario selecciona el paciente del cual desea eliminar los signos vitales
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Eliminar
Resultado esperado 1
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema elimina los signos vitales del paciente • El sistema muestra un mensaje para notificar que los signos vitales del paciente se eliminaron exitosamente • El sistema limpia los campos
Resultado esperado 2
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error

2.4.43 CASO DE PRUEBA REGISTRAR NUEVA CONSULTA MÉDICA

Caso de prueba 43	
Título:	Registrar nueva consulta médica
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil médico ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Pacientes en espera • El usuario selecciona el paciente al cual realizará la consulta médica • El usuario ingresa información en anamnesis, diagnóstico y tratamiento • El usuario presiona el botón Guardar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema guarda la consulta médica del paciente • El sistema muestra un mensaje para notificar que la consulta se guardó exitosamente • El sistema muestra la opción para impresión de la receta y el pedido de exámenes de laboratorio si existe uno 	

<ul style="list-style-type: none"> • El sistema limpia los campos
Resultado esperado 2
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error

2.4.44 CASO DE PRUEBA GENERAR FACTURA

Caso de prueba 44	
Título:	Generar factura
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil secretaria ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Factura 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario selecciona el paciente o cliente a quien va dirigida la factura 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa el cliente y el detalle de la factura 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Guardar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema guarda la factura • El sistema muestra un mensaje para notificar que la factura se guardó exitosamente • El sistema muestra la opción para impresión de la factura • El sistema limpia los campos 	
Resultado esperado 2	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error 	

2.4.45 CASO DE PRUEBA GENERAR RECIBO DE COBRO

Caso de prueba 45	
Título:	Generar recibo de cobro

Precondiciones
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil secretaria ingresa al sistema
Entrada
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Recibo de Cobro
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario selecciona el paciente o cliente a quien va dirigido el recibo
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa el cliente y el detalle del recibo de cobro
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Guardar
Resultado esperado 1
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema guarda el recibo • El sistema muestra un mensaje para notificar que el recibo se guardó exitosamente • El sistema muestra la opción para impresión del recibo • El sistema limpia los campos
Resultado esperado 2
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error

2.4.46 CASO DE PRUEBA REGISTRAR NUEVO CLIENTE

Caso de prueba 46	
Título:	Registrar nuevo cliente
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil secretaria ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Datos Cliente 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa información en todos los campos obligatorios 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Guardar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema guarda el cliente • El sistema muestra un mensaje para notificar que el cliente se 	

guardó exitosamente
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema limpia los campos
Resultado esperado 2
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error

2.4.47 CASO DE PRUEBA ACTUALIZAR CLIENTE

Caso de prueba 47	
Título:	Actualizar cliente
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil secretaria ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Datos Cliente • El usuario presiona el botón Buscar • El usuario selecciona el cliente que desea actualizar • El usuario actualiza la información del cliente seleccionado • El usuario presiona el botón Actualizar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema actualiza el cliente • El sistema muestra un mensaje para notificar que el cliente se actualizó exitosamente • El sistema limpia los campos 	
Resultado esperado 2	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error 	

2.4.48 CASO DE PRUEBA ELIMINAR CLIENTE

Caso de prueba 48	
Título:	Eliminar cliente

Precondiciones
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil secretaria ingresa al sistema
Entrada
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Datos Cliente
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Buscar
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario selecciona el cliente que desea eliminar
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Eliminar
Resultado esperado 1
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema elimina el cliente • El sistema muestra un mensaje para notificar que el cliente se eliminó exitosamente • El sistema limpia los campos
Resultado esperado 2
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error

2.4.49 CASO DE PRUEBA REGISTRAR HISTORIA CLÍNICA

Caso de prueba 49	
Título:	Registrar historia clínica
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil médico ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Historia Clínica Pacientes 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario selecciona el paciente 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ingresa al menos un antecedente (personal, familiar o femenino) o un examen físico o un órgano o sistema 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Guardar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema guarda la historia clínica del paciente • El sistema muestra un mensaje para notificar que la historia clínica 	

<p>se guardó exitosamente</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema limpia los campos
Resultado esperado 2
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error

2.4.50 CASO DE PRUEBA ACTUALIZAR HISTORIA CLÍNICA

Caso de prueba 50	
Título:	Actualizar historia clínica
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario con perfil médico ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Historia Clínica Pacientes 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Buscar 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario selecciona el paciente del cual desea actualizar la historia clínica 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario actualiza la información del paciente seleccionado 	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario presiona el botón Actualizar 	
Resultado esperado 1	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema actualiza la historia clínica • El sistema muestra un mensaje para notificar que la historia clínica se actualizó exitosamente • El sistema limpia los campos 	
Resultado esperado 2	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje o alerta indicando que existe un error 	

2.4.51 CASO DE PRUEBA CONSULTAR PEDIDOS DE EXÁMENES DE LABORATORIO

Caso de prueba 51	
Título:	Consultar pedidos de exámenes de laboratorio
Precondiciones	
<ul style="list-style-type: none"> El usuario con perfil laboratorio ingresa al sistema 	
Entrada	
<ul style="list-style-type: none"> El usuario presiona el botón Pedido Exámenes El usuario selecciona el paciente al cual se le generó un pedido El usuario selecciona la consulta en la cual se generó el pedido 	
Resultado esperado	
<ul style="list-style-type: none"> El sistema muestra el pedido de exámenes de laboratorio del paciente seleccionado 	

2.5 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Concluido la implementación del sistema se ejecutaron dos veces los casos de prueba definidos. La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos en la última ejecución de los mismos.

RESULTADOS PRUEBAS							
N°	Título caso prueba	Tipo	Prueba			Resultado Esperado	Resultado Obtenido
1	Caso de prueba ingresar al sistema	Correcto	El usuario ingresa correctamente las credenciales de acceso al sistema	ingresa las credenciales de acceso al sistema	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1	
2	Caso de prueba ingresar al sistema	Incorrecto	El usuario ingresa incorrectamente las credenciales de acceso al sistema	ingresa las credenciales de acceso al sistema	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2	

3	Caso de prueba registrar nuevo medicamento	Correcto	El usuario ingresa correctamente la información del medicamento	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
4	Caso de prueba registrar nuevo medicamento	Incorrecto	El usuario ingresa incorrectamente la información del medicamento	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
5	Caso de prueba actualizar medicamento	Correcto	El usuario actualiza correctamente la información del medicamento	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
6	Caso de prueba actualizar medicamento	Incorrecto	El usuario actualiza incorrectamente la información del medicamento	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
7	Caso de prueba eliminar medicamento	Correcto	El usuario elimina un medicamento permitido	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
8	Caso de prueba eliminar medicamento	Incorrecto	El usuario intenta eliminar un medicamento que es referenciado en el sistema	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
9	Caso de prueba registrar nuevo insumo	Correcto	El usuario ingresa correctamente la información del insumo	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
10	Caso de prueba registrar nuevo insumo	Incorrecto	El usuario ingresa incorrectamente la información del insumo	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
11	Caso de prueba actualizar insumo	Correcto	El usuario actualiza correctamente la información del insumo	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
12	Caso de prueba actualizar insumo	Incorrecto	El usuario actualiza incorrectamente la información del insumo	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
13	Caso de prueba eliminar insumo	Correcto	El usuario elimina un insumo permitido	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1

14	Caso de prueba eliminar insumo	Incorrecto	El usuario intenta eliminar un insumo que es referenciado en el sistema	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
15	Caso de prueba registrar nuevo bloque	Correcto	El usuario ingresa correctamente la información del bloque de documento	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
16	Caso de prueba registrar nuevo bloque	Incorrecto	El usuario ingresa incorrectamente la información del bloque de documento	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
17	Caso de prueba actualizar bloque	Correcto	El usuario actualiza correctamente la información del bloque de documento	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
18	Caso de prueba actualizar bloque	Incorrecto	El usuario actualiza incorrectamente la información del bloque de documento	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
19	Caso de prueba eliminar bloque	Correcto	El usuario elimina un bloque permitido	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
20	Caso de prueba eliminar bloque	Incorrecto	El usuario intenta eliminar un bloque que es referenciado en el sistema	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
21	Caso de prueba registrar nuevo antecedente personal	Correcto	El usuario ingresa correctamente la información del antecedente personal	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
22	Caso de prueba registrar nuevo antecedente personal	Incorrecto	El usuario ingresa incorrectamente la información del antecedente personal	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2

23	Caso de prueba actualizar antecedente personal	Correcto	El usuario actualiza correctamente la información del antecedente personal	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
24	Caso de prueba actualizar antecedente personal	Incorrecto	El usuario actualiza incorrectamente la información del antecedente personal	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
25	Caso de prueba eliminar antecedente personal	Correcto	El usuario elimina un antecedente personal permitido	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
26	Caso de prueba eliminar antecedente personal	Incorrecto	El usuario intenta eliminar un antecedente personal que es referenciado en el sistema	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
27	Caso de prueba registrar nuevo antecedente familiar	Correcto	El usuario ingresa correctamente la información del antecedente familiar	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
28	Caso de prueba registrar nuevo antecedente familiar	Incorrecto	El usuario ingresa incorrectamente la información del antecedente familiar	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
29	Caso de prueba actualizar antecedente familiar	Correcto	El usuario actualiza correctamente la información del antecedente familiar	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
30	Caso de prueba actualizar antecedente familiar	Incorrecto	El usuario actualiza incorrectamente la información del antecedente familiar	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2

31	Caso de prueba eliminar antecedente familiar	Correcto	El usuario elimina un antecedente familiar permitido	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
32	Caso de prueba eliminar antecedente familiar	Incorrecto	El usuario intenta eliminar un antecedente familiar que es referenciado en el sistema	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
33	Caso de prueba registrar nuevo antecedente femenino	Correcto	El usuario ingresa correctamente la información del antecedente femenino	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
34	Caso de prueba registrar nuevo antecedente femenino	Incorrecto	El usuario ingresa incorrectamente la información del antecedente femenino	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
35	Caso de prueba actualizar antecedente femenino	Correcto	El usuario actualiza correctamente la información del antecedente femenino	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
36	Caso de prueba actualizar antecedente femenino	Incorrecto	El usuario actualiza incorrectamente la información del antecedente femenino	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
37	Caso de prueba eliminar antecedente femenino	Correcto	El usuario elimina un antecedente femenino permitido	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
38	Caso de prueba eliminar antecedente femenino	Incorrecto	El usuario intenta eliminar un antecedente femenino que es referenciado en el sistema	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2

39	Caso de prueba registrar nuevo examen físico	Correcto	El usuario ingresa correctamente la información del examen físico	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
40	Caso de prueba registrar nuevo examen físico	Incorrecto	El usuario ingresa incorrectamente la información del examen físico	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
41	Caso de prueba actualizar examen físico	Correcto	El usuario actualiza correctamente la información del examen físico	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
42	Caso de prueba actualizar examen físico	Incorrecto	El usuario actualiza incorrectamente la información del examen físico	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
43	Caso de prueba eliminar examen físico	Correcto	El usuario elimina un examen físico permitido	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
44	Caso de prueba eliminar examen físico	Incorrecto	El usuario intenta eliminar un examen físico que es referenciado en el sistema	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
45	Caso de prueba registrar nuevo órgano o sistema	Correcto	El usuario ingresa correctamente la información del órgano o sistema	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
46	Caso de prueba registrar nuevo órgano o sistema	Incorrecto	El usuario ingresa incorrectamente la información del órgano o sistema	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
47	Caso de prueba actualizar órgano y sistema	Correcto	El usuario actualiza correctamente la información del órgano o sistema	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
48	Caso de prueba actualizar órgano y sistema	Incorrecto	El usuario actualiza incorrectamente la información del órgano o sistema	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2

49	Caso de prueba eliminar órgano y sistema	Correcto	El usuario elimina un órgano o sistema permitido	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
50	Caso de prueba eliminar órgano y sistema	Incorrecto	El usuario intenta eliminar un órgano o sistema que es referenciado en el sistema	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
51	Caso de prueba registrar nuevo personal	Correcto	El usuario ingresa correctamente la información del empleado	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
52	Caso de prueba registrar nuevo personal	Incorrecto	El usuario ingresa incorrectamente la información del empleado	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
53	Caso de prueba actualizar personal	Correcto	El usuario actualiza correctamente la información del empleado	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
54	Caso de prueba actualizar personal	Incorrecto	El usuario actualiza incorrectamente la información del empleado	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
55	Caso de prueba eliminar personal	Correcto	El usuario elimina un empleado permitido	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
56	Caso de prueba eliminar personal	Incorrecto	El usuario intenta eliminar un empleado que es referenciado en el sistema	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
57	Caso de prueba registrar nuevo servicio	Correcto	El usuario ingresa correctamente la información del servicio	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
58	Caso de prueba registrar nuevo servicio	Incorrecto	El usuario ingresa incorrectamente la información del servicio	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
59	Caso de prueba actualizar servicio	Correcto	El usuario actualiza correctamente la información del servicio	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1

60	Caso de prueba actualizar servicio	Incorrecto	El usuario actualiza incorrectamente la información del servicio	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
61	Caso de prueba eliminar servicio	Correcto	El usuario elimina un servicio permitido	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
62	Caso de prueba eliminar servicio	Incorrecto	El usuario intenta eliminar un servicio que es referenciado en el sistema	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
63	Caso de prueba registrar nueva especialidad	Correcto	El usuario ingresa correctamente la información de la especialidad	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
64	Caso de prueba registrar nueva especialidad	Incorrecto	El usuario ingresa incorrectamente la información de la especialidad	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
65	Caso de prueba actualizar especialidad	Correcto	El usuario actualiza correctamente la información de la especialidad	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
66	Caso de prueba actualizar especialidad	Incorrecto	El usuario actualiza incorrectamente la información de la especialidad	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
67	Caso de prueba eliminar especialidad	Correcto	El usuario elimina una especialidad permitido	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
68	Caso de prueba eliminar especialidad	Incorrecto	El usuario intenta eliminar una especialidad que es referenciada en el sistema	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
69	Caso de prueba registrar nuevo paciente	Correcto	El usuario ingresa correctamente la información del paciente	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1

70	Caso de prueba registrar nuevo paciente	Incorrecto	El usuario ingresa incorrectamente la información del paciente	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
71	Caso de prueba actualizar paciente	Correcto	El usuario actualiza correctamente la información del paciente	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
72	Caso de prueba actualizar paciente	Incorrecto	El usuario actualiza incorrectamente la información del paciente	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
73	Caso de prueba eliminar paciente	Correcto	El usuario elimina un paciente permitido	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
74	Caso de prueba eliminar paciente	Incorrecto	El usuario intenta eliminar un paciente que es referenciado en el sistema	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
75	Caso de prueba registrar nuevo turno	Correcto	El usuario ingresa correctamente la información para el turno	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
76	Caso de prueba registrar nuevo turno	Incorrecto	El usuario ingresa incorrectamente la información para el turno	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
77	Caso de prueba eliminar turno	Correcto	El usuario elimina un turno permitido	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
78	Caso de prueba registrar nuevo signo vital	Correcto	El usuario ingresa correctamente la información del signo vital	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
79	Caso de prueba registrar nuevo signo vital	Incorrecto	El usuario ingresa incorrectamente la información del signo vital	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
80	Caso de prueba actualizar signo vital	Correcto	El usuario actualiza correctamente la información del signo vital	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1

81	Caso de prueba actualizar signo vital	Incorrecto	El usuario actualiza incorrectamente la información del signo vital	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
82	Caso de prueba eliminar signo vital	Correcto	El usuario elimina un signo vital permitido	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
83	Caso de prueba eliminar signo vital	Incorrecto	El usuario intenta eliminar un signo vital que es referenciado en el sistema	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
84	Caso de prueba registrar nueva consulta médica	Correcto	El usuario ingresa correctamente la información de la consulta médica	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
85	Caso de prueba registrar nueva consulta médica	Incorrecto	El usuario ingresa incorrectamente la información de la consulta médica	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
86	Caso de prueba generar factura	Correcto	El usuario ingresa correctamente la información para la factura	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
87	Caso de prueba generar factura	Incorrecto	El usuario ingresa incorrectamente la información para la factura	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
88	Caso de prueba generar recibo de cobro	Correcto	El usuario ingresa correctamente la información para el recibo de cobro	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
89	Caso de prueba generar recibo de cobro	Incorrecto	El usuario ingresa incorrectamente la información para el recibo de cobro	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
90	Caso de prueba registrar nuevo cliente	Correcto	El usuario ingresa correctamente la información del cliente	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1

91	Caso de prueba registrar nuevo cliente	Incorrecto	El usuario ingresa incorrectamente la información del cliente	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
92	Caso de prueba actualizar cliente	Correcto	El usuario actualiza correctamente la información del cliente	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
93	Caso de prueba actualizar cliente	Incorrecto	El usuario actualiza incorrectamente la información del cliente	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
94	Caso de prueba eliminar cliente	Correcto	El usuario elimina un cliente permitido	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
95	Caso de prueba eliminar cliente	Incorrecto	El usuario intenta eliminar un cliente que es referenciado en el sistema	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
96	Caso de prueba registrar historia clínica	Correcto	El usuario ingresa correctamente la información para la historia clínica	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
97	Caso de prueba registrar historia clínica	Incorrecto	El usuario ingresa incorrectamente la información para la historia clínica	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
98	Caso de prueba actualizar historia clínica	Correcto	El usuario actualiza correctamente la información para la historia clínica	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1
99	Caso de prueba actualizar historia clínica	Incorrecto	El usuario actualiza incorrectamente la información para la historia clínica	Resultado esperado 2	Resultado esperado 2
100	Caso de prueba consultar pedidos de exámenes de laboratorio	Correcto	El usuario ingresa correctamente los parámetros de búsqueda de la consulta	Resultado esperado 1	Resultado esperado 1

3 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1 CONCLUSIONES

- Para el manejo de los cambios de requerimientos repentinos se tuvo en cuenta el grado de afectación en los demás requerimientos del sistema y en los tiempos estimados para cada sprint, con el fin de evitar retrasos en la entrega del producto final.
- El rendimiento y el tiempo de implementación del sistema se mejoran con la creación de un equipo de trabajo disciplinado donde cada persona realiza las actividades que se le asignan, sin dejar de lado el trabajo colaborativo.

Mientras mayor sea el conocimiento sobre las funcionalidades, ventajas, desventajas y limitaciones de una determinada herramienta, tecnología o lenguaje de programación, el tiempo de desarrollo disminuirá, lo que permite la optimización de los recursos asignados al proyecto.

- El uso de Scrum y ciertas prácticas de XP permitió al equipo de desarrollo tener completo control de todo el proceso de desarrollo del sistema. Scrum se utilizó para la gestión y administración del proyecto, mientras que las prácticas de XP permitieron generar artefactos para cada una de las fases.
- Microsoft Visual Studio 2010, Microsoft Expression Blend y Microsoft SQL Server Management Studio cuentan con un ambiente de trabajo que permite que la codificación de la lógica del negocio, el diseño de las interfaces y la administración de los datos, respectivamente, se realicen de una manera rápida e intuitiva ; contribuyendo para que se pueda cumplir con el cronograma establecido.
- El mantenimiento de los sistemas de información que se implementan utilizando SCRUM como metodología de desarrollo es complicado debido a

que dicha metodología no establece artefactos o documentación técnica necesaria que permitan especificar la estructura y funcionamiento del sistema.

3.2 RECOMENDACIONES

- En la fase de análisis y diseño de desarrollo de software se debe tener cuidado en la selección de las herramientas y tecnologías que se van a utilizar en el proyecto, debido a que si el equipo de desarrollo no está familiarizado afecta el tiempo de implementación y entrega del sistema, por lo cual recomendamos considerar un tiempo prudencial para investigación y análisis de dichas herramientas o tecnologías.
- Se recomienda que las actividades y responsabilidades asignadas a cada miembro del equipo en la etapa de análisis del sistema se realicen en base a las fortalezas y debilidades de cada uno para evitar la sobrecarga de trabajo y/o retrasos en la entrega de versiones o del producto final.
- Se recomienda que los casos de pruebas de funcionalidad del sistema sean elaborados por el Product Owner junto con el cliente y/o usuarios que conocen de la lógica del negocio para asegurar la transparencia en los resultados obtenidos luego de las pruebas.
- Se recomienda que el cliente y/o usuario del sistema formen parte de las reuniones de revisión del sprint (Sprint Review Meetings) para que evalúen el avance del sistema y sus posibles mejoras o cambios que se pueden aplicar en el sprint siguiente.
- Se recomienda que la administración de los insumos utilizados en las consultas médicas se implemente en un módulo de control de inventarios así como también que los resultados de los exámenes de laboratorio realizados en base a los pedidos generados en las consultas médicas se adjunten a la información de la historia clínica de los pacientes y puedan ser visualizados dentro del sistema por los médicos.

4 BIBLIOGRAFÍA

4.1 LIBROS

- Jeffries Ron, Anderson Ann, Hendrickson Chet. Extreme Programming Installed. 1st Edition. Ed Addison Wesley. 2000
- Beck Kent, Fowler Martin. Planning Extreme Programming. 1st Edition. Ed Addison Wesley. 2000
- Beck Kent, Planning Extrem Programming, Addison Wesley, 2000.
- Lisa CRISPIN, House Tip. Testing Extreme Programming. Ed Addison Wesley. 2002
- Erl Thomas. Service-Oriented Architecture: Concepts, Technology, and Design. 1st Edition. Ed Prentice Hall. 2005
- Gold-Bernstein Beth, Gary So. Integration and SOA: Concepts, Technologies and Best Practices. Ed. Web Methods. 2006
- Myerson Judith. Web Service Architectures. Ed Tect. 2003.
- Schwaber Ken, Sutherland Jeff; Scrum Guide. Ed Scrum.org. 2011
- Beck Ken, Sutherland Jeff; Request for SCRUM Information; Ed. Boston: Compuserve. 1995
- Schwaber Ken; Agile Project Management with Scrum. 2004
- Sutherland Jeff, Schwaber Ken; The Scrum Papers:Nut, Bolts, and Origins of an Agile Framework. Ed ScrumAlliance. 2011
- Shore James, Warden Shane; The art of Agile Development. 2008

4.2 WEB

- Scrum Methodology, Scrum Methodology.
<http://www.scrummethodology.org/>, Mayo 2013
- DesarrolloWeb.com. Servicios Web en plataforma .NET.
<http://www.desarrolloweb.com/manuales/54/> , Junio 2013
- Ami Espinoza, Crear y consumir servicios web en Silverlight (Parte 1). <http://aminespinoza.com/crear-y-consumir-servicios-web-en-silverlight-parte-1/>,
- Microsoft MSDN. ASP .Net Web Services.

- <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/t745kdsh.aspx>, Mayo 2012
- West Wind Technologies. Creating and using Web Services with the .NET framework and Visual Studio.Net. <http://www.west-wind.com/presentations/dotnetwebservices/DotNetWebServices.aspx>, Mayo 2012
 - Barry & Associates, Inc. Web Services and Service-Oriented Architectures. <http://www.service-architecture.com/index.html>, Mayo de 2013
 - La Liga Silverlight, Integrando Reporting Services con Silverlight y RIA Services. <http://blogs.ligasilverlight.com/2010/08/integrando-reporting-services-con-silverlight-y-ria-services/>. Septiembre 2013.
 - Microsoft MSDN. Visual Studio Scrum 1.0. [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff731587\(v=vs.100\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff731587(v=vs.100).aspx), Enero del 2013
 - Microsoft. Microsoft DreamSpark. <https://www.dreamspark.com/what-is-dreamspark.aspx>, Mayo 2013
 - Microsoft. Introducción a las características y herramientas (SQL Server 2008). [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb500397\(v=sql.105\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb500397(v=sql.105).aspx), Junio 2013
 - Microsoft. Introducción. [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/cc294537\(v=expression.40\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/cc294537(v=expression.40).aspx), Mayo 2013
 - Microsoft. Acerca de Expression Blend. [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/cc296376\(v=expression.40\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/cc296376(v=expression.40).aspx), Junio 2013
 - Agile Modeling. Introduction to User Stories. <http://www.agilemodeling.com/artifacts/userStory.htm>. Enero 2014
 - Wikipedia. Model View ViewModel. http://en.wikipedia.org/wiki/Model_View_ViewModel, Octubre 2013
 - Microsoft. Usar el patrón modelo-vista-modelo de vista (MVVM) en Hilo (aplicaciones de la Tienda Windows con C++ y XAML). <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/windows/apps/jj160324.aspx>, Octubre 2013

4.3 TESIS

- Andrés, VILLENAS, Desarrollo de un sistema de publicidad de proximidad. Proyecto de Titulación Escuela Politécnica Nacional. Mayo 2012.
- Gabriela, CRIOLLO, Diego, QUINTANA. Desarrollo del sistema de Gestión Académica vía web para el Colegio La Providencia. Proyecto de Titulación Escuela Politécnica Nacional. Octubre 2012
- Eva, ESCOBAR, Fabián, HALLO. Desarrollo del Módulo de administración de historias clínicas para el área de consulta externa del hospital de especialidades Eugenio espejo. Proyecto de Titulación Escuela Politécnica Nacional. Septiembre 2008
- Lilian, ARROBA. Propuesta de aplicación de Scrum para minimizar los riesgos de un proyecto de desarrollo de software. Proyecto de Titulación Escuela Politécnica Nacional. Abril 2011
- Carvajal JOSE. Metodologías Ágiles - Herramientas y modelo de desarrollo para aplicaciones Java EE como metodología empresarial. Proyecto de Titulación Universidad Politécnica de Catalunya. Septiembre 2008

5 ANEXOS

Anexo A. Diagramas de Actividad

Anexo B. Manual de Instalación

Anexo C. Manual de Usuario