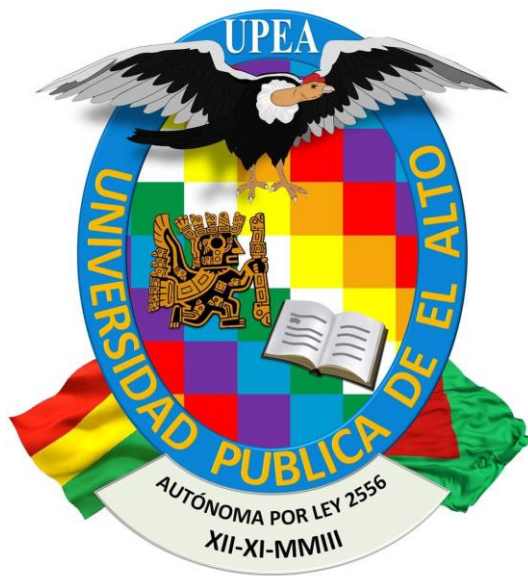


# UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

## CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS



### PROYECTO DE GRADO

SISTEMA DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL SERVICIO DE  
VACUNACIÓN DEL PROGRAMA AMPLIADO DE INMUNIZACIÓN (PAI)  
Caso: (Centro de Salud Villa Ingenio)

Para optar al título de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas  
**Mención: INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES**

<b>Postulante</b>	:	Jhamil Max Ichuta Chambi
<b>Tutor Metodológico</b>	:	Ing. Marisol Arguedas Balladares
<b>Tutor Especialista</b>	:	Lic. Maria Magdalena Aguilar Guanto
<b>Tutor Revisor</b>	:	Lic. Carmen Vega Flores

EL ALTO – BOLIVIA  
2020  
(TALLER DE GRADO II)

## **DEDICATORIA**

*Dedico el presente proyecto con mucho cariño:*

*A mi madre Marina Elizabeth Chambi Paredes, por ser el pilar y la guía en cada acto que realizo, demostrándome su cariño y apoyo incondicional. A mis Hermanas por ser el incentivo para seguir adelante.*

*A mis Tutores por guiarme e inculcarme sus conocimientos para el desarrollo y culminación del mismo.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Agradezco profundamente a Dios, por guiarme en el sendero correcto de la vida, por ayudarme en todo lo que realizo en mi diario vivir.*

*A mi madre, por ser una inspiración para seguir adelante e inculcarme valores, los cuales siempre los tendré presente.*

*Agradecer a mis distinguidos tutores:*

*A mi tutor metodológico Ing. Marisol Arguedas Balladares, por su conocimiento, apoyo, tiempo y motivación brindada a mi persona.*

*A mi tutor especialista Lic. María Magdalena Aguilar Guanto, por su apoyo incondicional y por compartirme sus conocimientos y experiencias, durante el desarrollo del presente proyecto.*

*A mi tutor revisor Lic. Carmen Vega Flores, por su acertada orientación y observaciones brindadas en la realización del presente proyecto.*

*A la Universidad Pública de El Alto, a la carrera Ingeniería de Sistemas por acogerme en sus aulas en los años de estudio.*

*Y a mis compañeros(as) por su apoyo incondicional durante los años de estudio.*

## ÍNDICE GENERAL

<b>CAPÍTULO I MARCO PRELIMINAR.....</b>	<b>1</b>
1.1. Introducción .....	1
1.2. Antecedentes .....	2
1.2.1. Antecedentes de la Institución .....	2
1.2.2. Trabajos afines al Proyecto de Investigación .....	3
1.3. Planteamiento del Problema.....	5
1.3.1. Problema Principal.....	6
1.3.2. Problemas Secundarios .....	6
1.4. Objetivos .....	7
1.4.1. Objetivo General.....	7
1.4.2. Objetivos Específicos .....	7
1.5. Justificación.....	8
1.5.1. Justificación Técnica.....	8
1.5.2. Justificación Económica .....	8
1.5.3. Justificación Social .....	9
1.6. Metodología .....	9
1.6.1. Metodología Programación Extrema (XP) .....	9
1.6.2. Métricas de Calidad ISO/IEC 9126 .....	10
1.6.3. Modelo de Seguridad ISO 27002.....	11
1.6.4. Modelo COCOMO II.....	11
1.7. Herramientas .....	11
1.7.1. Lenguaje de Programación .....	11
1.7.2. Base de Datos.....	12
1.7.3. Servidor Apache .....	12
1.7.4. JQuery .....	12
1.7.5. Framework Bootstrap .....	13
1.8. Límites y Alcances .....	13
1.8.1. Límites .....	13
1.8.2. Alcances.....	13
1.9. Aportes .....	14

<b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>15</b>
2.1. Sistema .....	15
2.2. Gestión .....	15
2.3. Gestión de Información.....	16
2.4. Sistema de Información.....	17
2.4.1. Entrada de Información .....	17
2.4.2. Almacenamiento de Información.....	18
2.4.3. Procesamiento de Información .....	18
2.4.4. Salida de Información.....	18
2.5. Inmunización.....	19
2.6. Vacunación.....	19
2.7. Servicio de Salud.....	20
2.8. Sistema de Salud .....	21
2.9. Programa Ampliado de Inmunización (PAI) .....	21
2.4.1. Objetivo General del PAI.....	21
2.4.2. Metas del PAI .....	22
2.10. Ingeniería de Software.....	22
2.5.1. Modelos de Desarrollo de Software.....	22
2.11. Metodología de Programación Extrema XP .....	25
2.6.1. Objetivos de XP .....	25
2.6.2. Características de XP .....	26
2.6.3. Valores de XP .....	26
2.6.4. Fases de la Programación Extrema .....	27
2.12. Arquitectura del Software.....	30
2.7.1. Patrón Modelo Vista Controlador (MVC) .....	31
2.7.2. Arquitectura del Modelo Vista Controlador .....	32
2.13. Herramientas de Desarrollo .....	33
2.8.1. Lenguaje de Programación PHP .....	33
2.8.2. Gestor de Base de Datos MariaDB .....	33
2.8.3. Servidor Apache .....	34
2.8.4. JQuery .....	35

2.8.5.	Ajax.....	36
2.8.6.	HTML .....	37
2.8.7.	CSS .....	37
2.8.8.	Bootstrap.....	37
2.14.	Técnicas de Prueba .....	38
2.9.1.	Pruebas de Caja Negra .....	38
2.9.2.	Pruebas de Caja Blanca.....	39
2.15.	Calidad del Software .....	40
2.16.	Métricas de Calidad .....	41
2.11.1.	Modelo de calidad establecido por el estándar ISO 9126.....	41
2.17.	Análisis de Costos de Software .....	45
2.12.1.	Cocomo II.....	45
2.18.	Seguridad del Sistema .....	52
2.13.1.	Estándar ISO/IEC 27000.....	52
2.13.2.	ISO 27002 .....	52
2.13.3.	Políticas de Seguridad .....	53
2.13.4.	Organización de la Seguridad de la Información .....	53
2.13.5.	Control de Accesos.....	54
2.13.6.	Cifrado.....	54
<b>CAPÍTULO III MARCO APLICATIVO.....</b>		<b>55</b>
3.1.	Introducción .....	55
3.2.	Análisis de la Situación Actual .....	55
3.3.	Proceso Actual.....	56
3.4.	Planificación.....	57
3.4.1.	Identificación de Tipos de Usuario (Roles) .....	58
3.4.2.	Historias de Usuario.....	58
3.4.3.	Identificación de Tareas .....	71
3.4.4.	Iteraciones.....	87
3.4.5.	Plan de Entregas.....	88
3.5.	Diseño.....	89
3.5.1.	Análisis y diseño de la Base de Datos .....	89

3.5.2.	Tarjetas CRC.....	91
3.5.3.	Análisis y diseño del proceso de Atención General.....	95
3.6.	Desarrollo.....	97
3.6.1.	Implantación de las Interfaces de Usuario.....	97
3.7.	Pruebas.....	118
3.8.	Pruebas de Aceptación.....	118
3.9.	Pruebas del Sistema.....	131
3.9.1.	Pruebas de Caja Blanca.....	131
3.9.2.	Pruebas de Caja Negra.....	135
<b>CAPÍTULO IV CALIDAD Y SEGURIDAD .....</b>		<b>139</b>
4.1.	Introducción.....	139
4.2.	Norma ISO 9126.....	139
4.2.1.	Funcionabilidad.....	139
4.2.2.	Confiabilidad.....	143
4.2.3.	Usabilidad.....	144
4.2.4.	Mantenibilidad.....	145
4.2.5.	Portabilidad.....	146
4.2.6.	Resultados según las características de la ISO 9126.....	147
4.3.	Seguridad.....	148
4.3.1.	Seguridad a nivel de Base de Datos.....	148
4.3.2.	Seguridad a nivel del Sistema.....	148
<b>CAPÍTULO V ANALISIS DE COSTOS.....</b>		<b>150</b>
5.1.	Introducción.....	150
5.2.	Cálculo de Costos.....	150
<b>CAPÍTULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>		<b>153</b>
6.1.	Conclusiones.....	153
6.2.	Recomendaciones.....	154
<b>Bibliografía.....</b>		<b>155</b>
<b>Anexos.....</b>		<b>157</b>
<b>Anexos A.....</b>		<b>158</b>
<b>Análisis de Situación.....</b>		<b>158</b>

A.1. Árbol de Problemas .....	159
A.2. Árbol de Objetivos.....	160
A.3. Organigrama del Centro de Salud Villa Ingenio de la ciudad de El Alto .....	161
<b>Anexos B .....</b>	<b>162</b>
<b>Manual de Usuario.....</b>	<b>162</b>
<b>Anexos C .....</b>	<b>163</b>
<b>Documentación.....</b>	<b>163</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.1.</b> Fases de la Metodología XP .....	9
<b>Tabla 2.1.</b> Diferencias entre Metodologías Ágiles y No Ágiles .....	24
<b>Tabla 2.2.</b> Ecuaciones del Método COCOMO II.....	47
<b>Tabla 2.3.</b> Modelo Básico del Método COCOMO II.....	48
<b>Tabla 2.4.</b> Modelo Intermedio del Método COCOMO II.....	49
<b>Tabla 2.5.</b> Atributos del Método COCOMO II.....	51
<b>Tabla 3.1.</b> Fases y Procesos de la Metodología XP .....	55
<b>Tabla 3.2.</b> Clasificación e Identificación de Roles de Usuario .....	58
<b>Tabla 3.3.</b> Historia de usuario: Control de acceso al sistema .....	59
<b>Tabla 3.4.</b> Historia de usuario: Registro y administración de pacientes .....	60
<b>Tabla 3.5.</b> Historia de usuario: Registro y administración de vacunas .....	60
<b>Tabla 3.6.</b> Historia de usuario: Registro y administración de categorías.....	61
<b>Tabla 3.7.</b> Historia de usuario: Registro y administración de material médico.....	62
<b>Tabla 3.8.</b> Historia de usuario: Registro y administración de proveedores .....	62
<b>Tabla 3.9.</b> Historia de usuario: Administración de información del Centro de Salud .....	63
<b>Tabla 3.10.</b> Historia de usuario: Recepción de material médico .....	63
<b>Tabla 3.11.</b> Historia de usuario: Visualización de recepción de materiales .....	64
<b>Tabla 3.12.</b> Historia de usuario: Consultas médicas .....	65
<b>Tabla 3.13.</b> Historia de usuario: Visualización de consultas médicas .....	65
<b>Tabla 3.14.</b> Historia de usuario: Seguimiento de vacunas .....	66
<b>Tabla 3.15.</b> Historia de usuario: Reporte general de recepción .....	66
<b>Tabla 3.16.</b> Historia de usuario: Reporte personalizado de recepción.....	67
<b>Tabla 3.17.</b> Historia de usuario: Reporte general de consultas médicas.....	68
<b>Tabla 3.18.</b> Historia de usuario: Reporte personalizado de vacunas a pacientes.....	68
<b>Tabla 3.19.</b> Historia de usuario: Administrador de usuarios, módulos y cargos .....	69
<b>Tabla 3.20.</b> Historia de usuario: Perfiles de usuario .....	69
<b>Tabla 3.21.</b> Historia de usuario: Módulo Inicio .....	70
<b>Tabla 3.22.</b> Historia de usuario: Página web de referencia.....	71
<b>Tabla 3.23.</b> Tareas de historias de usuario .....	72
<b>Tabla 3.24.</b> Tarea: Control de acceso al sistema.....	73

<b>Tabla 3.25.</b> Tarea: Registro y administración de pacientes .....	73
<b>Tabla 3.26.</b> Tarea: Registro y administración de vacunas .....	74
<b>Tabla 3.27.</b> Tarea: Registro y administración de categorías .....	74
<b>Tabla 3.28.</b> Tarea: Registro y administración de material médico .....	75
<b>Tabla 3.29.</b> Tarea: Registro y administración de proveedores.....	75
<b>Tabla 3.30.</b> Tarea: Administración de información del Centro de Salud .....	76
<b>Tabla 3.31.</b> Tarea: Búsqueda e inserción del proveedor .....	76
<b>Tabla 3.32.</b> Tarea: Búsqueda e inserción de material medico .....	76
<b>Tabla 3.33.</b> Tarea: Registro de la recepción .....	77
<b>Tabla 3.34.</b> Tarea: Visualización general de recepción del material médico .....	77
<b>Tabla 3.35.</b> Tarea: Visualización general de recepción del material médico por mes.....	78
<b>Tabla 3.36.</b> Tarea: Visualización de recepción del material médico por fecha .....	78
<b>Tabla 3.37.</b> Tarea: Búsqueda e inserción del paciente.....	79
<b>Tabla 3.38.</b> Tarea: Inserción estado de salud actual del paciente .....	79
<b>Tabla 3.39.</b> Tarea: Búsqueda e inserción de vacunas .....	79
<b>Tabla 3.40.</b> Tarea: Búsqueda e inserción de material medico .....	80
<b>Tabla 3.41.</b> Tarea: Registro de la consulta médica .....	80
<b>Tabla 3.42.</b> Tarea: Visualización general de consultas médicas.....	81
<b>Tabla 3.43.</b> Tarea: Visualización de consultas médicas por mes.....	81
<b>Tabla 3.44.</b> Tarea: Visualización de consultas médicas por fecha .....	82
<b>Tabla 3.45.</b> Tarea: Seguimiento de vacunas .....	82
<b>Tabla 3.46.</b> Tarea: Reporte general de recepción .....	82
<b>Tabla 3.47.</b> Tarea: Reporte general de recepción por año .....	83
<b>Tabla 3.48.</b> Tarea: Reporte personalizado de recepción .....	83
<b>Tabla 3.49.</b> Tarea: Reporte general de consultas médicas .....	84
<b>Tabla 3.50.</b> Tarea: Reporte general de consultas médicas por año.....	84
<b>Tabla 3.51.</b> Tarea: Reporte personalizado de vacunas a pacientes .....	85
<b>Tabla 3.52.</b> Tarea: Administrador de usuarios, módulos y cargos.....	85
<b>Tabla 3.53.</b> Tarea: Perfiles de usuario .....	86
<b>Tabla 3.54.</b> Tarea: Creación de un módulo Inicio .....	86
<b>Tabla 3.55.</b> Tarea: Pagina web de referencia .....	87

<b>Tabla 3.56.</b> Planificación de Iteraciones .....	87
<b>Tabla 3.57.</b> Tarjeta CRC: Autenticación.....	91
<b>Tabla 3.58.</b> Tarjeta CRC: Paciente .....	91
<b>Tabla 3.59.</b> Tarjeta CRC: Vacuna.....	91
<b>Tabla 3.60.</b> Tarjeta CRC: Categoría .....	92
<b>Tabla 3.61.</b> Tarjeta CRC: Material .....	92
<b>Tabla 3.62.</b> Tarjeta CRC: Proveedor.....	92
<b>Tabla 3.63.</b> Tarjeta CRC: Consulta médica .....	92
<b>Tabla 3.64.</b> Tarjeta CRC: Consultas realizadas .....	93
<b>Tabla 3.65.</b> Tarjeta CRC: Seguimiento.....	93
<b>Tabla 3.66.</b> Tarjeta CRC: Recepción .....	94
<b>Tabla 3.67.</b> Tarjeta CRC: Recepcionados.....	94
<b>Tabla 3.68.</b> Tarjeta CRC: Reportes.....	94
<b>Tabla 3.69.</b> Tarjeta CRC: Usuario .....	95
<b>Tabla 3.70.</b> Tarjeta CRC: Perfil .....	95
<b>Tabla 3.71.</b> Tarjeta CRC: Centro .....	95
<b>Tabla 3.72.</b> Prueba de aceptación: Control de acceso al sistema.....	118
<b>Tabla 3.73.</b> Prueba de aceptación: Registro y administración de pacientes .....	118
<b>Tabla 3.74.</b> Prueba de aceptación: Registro y administración de vacunas .....	119
<b>Tabla 3.75.</b> Prueba de aceptación: Registro y administración de categorías .....	119
<b>Tabla 3.76.</b> Prueba de aceptación: Registro y administración de material médico .....	120
<b>Tabla 3.77.</b> Prueba de aceptación: Registro y administración de proveedores.....	121
<b>Tabla 3.78.</b> Prueba de aceptación: Administración de información del Centro de Salud ..	121
<b>Tabla 3.79.</b> Prueba de aceptación: Recepción de material medico.....	122
<b>Tabla 3.80.</b> Prueba de aceptación: Visualización de recepción de materiales.....	123
<b>Tabla 3.81.</b> Prueba de aceptación: Consultas médicas .....	124
<b>Tabla 3.82.</b> Prueba de aceptación: Visualización de consultas médicas.....	125
<b>Tabla 3.83.</b> Prueba de aceptación: Seguimiento de vacunas .....	126
<b>Tabla 3.84.</b> Prueba de aceptación: Reporte general de recepción.....	126
<b>Tabla 3.85.</b> Prueba de aceptación: Reporte personalizado de recepción .....	127
<b>Tabla 3.86.</b> Prueba de aceptación: Reporte general de consultas médicas .....	128

<b>Tabla 3.87.</b> Prueba de aceptación: Reporte personalizado de vacunas a pacientes .....	129
<b>Tabla 3.88.</b> Prueba de aceptación: Administrador de usuarios, módulos y cargos.....	129
<b>Tabla 3.89.</b> Prueba de aceptación: Perfiles de usuario.....	130
<b>Tabla 3.90.</b> Prueba de aceptación: Creación de un módulo Inicio.....	130
<b>Tabla 3.91.</b> Prueba de aceptación: Página Web de referencia .....	131
<b>Tabla 3.92.</b> Prueba de Caja Negra: Valores Limite Inicio de sesión .....	135
<b>Tabla 3.93.</b> Prueba de Caja Negra: Inicio de Sesión.....	135
<b>Tabla 3.94.</b> Prueba de Caja Negra: Registro de Usuarios.....	136
<b>Tabla 3.95.</b> Prueba de Caja Negra: Registro de Paciente .....	136
<b>Tabla 3.96.</b> Prueba de Caja Negra: Consulta Médica .....	137
<b>Tabla 4.1.</b> Parámetros de medida y su cantidad.....	140
<b>Tabla 4.2.</b> Cálculo de Puntos Función .....	140
<b>Tabla 4.3.</b> Valores de ajuste de complejidad .....	141
<b>Tabla 4.4.</b> Factor de Ajuste de Usabilidad.....	145
<b>Tabla 4.5.</b> Resultados de las características de la ISO 9126.....	147
<b>Tabla 4.6.</b> Seguridad a nivel del sistema.....	149
<b>Tabla 5.1.</b> Herramienta: USC-COCOMO II.2000.4 .....	151
<b>Tabla 5.2.</b> Parámetros de medida.....	151

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 2.1.</b> Evolución de los largos ciclos de desarrollo en cascada (a) a ciclos iterativos más cortos (b) y a la mezcla que hace XP.....	25
<b>Figura 2.2.</b> Proceso de la Programación Extrema.....	27
<b>Figura 2.3.</b> Arquitectura del MVC.....	32
<b>Figura 2.4.</b> Tecnologías agrupadas bajo el concepto de AJAX.....	36
<b>Figura 2.5.</b> La prueba de Caja Negra se centra principalmente en los requisitos funcionales del software.....	39
<b>Figura 2.6.</b> La prueba de Caja Negra se centra principalmente en los caminos lógicos del software.....	40
<b>Figura 2.7.</b> Características de la norma ISO – 9126.....	42
<b>Figura 2.8.</b> Estructura de la ISO/IEC 27002.....	53
<b>Figura 3.1</b> Diagrama general del flujo de la documentación.....	57
<b>Figura 3.2.</b> Diagrama general del flujo de la documentación.....	89
<b>Figura 3.3.</b> Diagrama general del flujo de la documentación.....	90
<b>Figura 3.4.</b> Diagrama flujo general del proceso de atención a Pacientes .....	96
<b>Figura 3.5.</b> Diagrama flujo general del proceso de atención a Proveedores.....	97
<b>Figura 3.6.</b> Pantalla: Control de acceso al sistema .....	98
<b>Figura 3.7.</b> Pantalla: Registro de pacientes.....	98
<b>Figura 3.8.</b> Pantalla: Administración de pacientes .....	99
<b>Figura 3.9.</b> Pantalla: Administración de pacientes (detalles) .....	99
<b>Figura 3.10.</b> Pantalla: Registro de vacunas.....	100
<b>Figura 3.11.</b> Pantalla: Administración de vacunas (detalles) .....	100
<b>Figura 3.12.</b> Pantalla: Registro de categorías .....	101
<b>Figura 3.13.</b> Pantalla: Administración de categorías .....	101
<b>Figura 3.14.</b> Pantalla: Registro de material médico.....	101
<b>Figura 3.15.</b> Pantalla: Administración de material médico .....	102
<b>Figura 3.16.</b> Pantalla: Registro de proveedores .....	102
<b>Figura 3.17.</b> Pantalla: Administración de proveedores.....	103
<b>Figura 3.18.</b> Pantalla: Administración de información del Centro de Salud .....	103
<b>Figura 3.19.</b> Pantalla: Recepción de material médico (listado e inserción de proveedores)	

<b>Figura 3.20.</b> Pantalla: Recepción de material médico (listado e inserción de material médico)	104
<b>Figura 3.21.</b> Pantalla: Recepción de material médico .....	105
<b>Figura 3.22.</b> Pantalla: Visualización de recepción de materiales .....	106
<b>Figura 3.24.</b> Pantalla: Visualización de recepción de materiales (mes y año) .....	107
<b>Figura 3.25.</b> Pantalla: Consultas médicas (listado e inserción de pacientes).....	107
<b>Figura 3.26.</b> Pantalla: Consultas médicas (listado e inserción de vacunas).....	107
<b>Figura 3.27.</b> Pantalla: Consultas médicas (listado e inserción de material médico).....	108
<b>Figura 3.28.</b> Pantalla: Consultas médicas (registro) .....	108
<b>Figura 3.29.</b> Pantalla: Visualización de consultas médicas .....	109
<b>Figura 3.30.</b> Pantalla: Visualización de consultas médicas (fecha).....	109
<b>Figura 3.31.</b> Pantalla: Visualización de consultas médicas (mes) .....	110
<b>Figura 3.32.</b> Pantalla: Seguimiento de vacunas .....	110
<b>Figura 3.33.</b> Pantalla: Seguimiento de vacunas (detalles) .....	110
<b>Figura 3.34.</b> Pantalla: Reporte general de recepción .....	111
<b>Figura 3.35.</b> Pantalla: Reporte general de recepción (año).....	112
<b>Figura 3.36.</b> Pantalla: Reporte personalizado de recepción.....	112
<b>Figura 3.37.</b> Pantalla: Reporte personalizado de recepción.....	113
<b>Figura 3.38.</b> Pantalla: Reporte general de consultas médicas (año) .....	113
<b>Figura 3.39.</b> Pantalla: Reporte general de consultas médicas.....	114
<b>Figura 3.40.</b> Pantalla: Reporte personalizado de vacunas a pacientes.....	114
<b>Figura 3.41.</b> Pantalla: Reporte personalizado de vacunas a pacientes.....	115
<b>Figura 3.42.</b> Pantalla: Administrador de usuarios .....	115
<b>Figura 3.43.</b> Pantalla: Administrador de usuarios, módulos y cargos. ....	116
<b>Figura 3.44.</b> Pantalla: Perfiles de usuario .....	116
<b>Figura 3.45.</b> Pantalla: Creación de un módulo Inicio .....	117
<b>Figura 3.46.</b> Pantalla: Página Web de referencia.....	117
<b>Figura 3.47.</b> Caja Blanca (Grafos) .....	132
<b>Figura 3.48.</b> Pantalla: Inicio de sesión.....	135
<b>Figura 5.1.</b> Herramienta: USC-COCOMO II.2000.4 .....	150
<b>Figura 5.1.</b> Resultados de USC-COCOMO II.2000.4 .....	151

# **CAPÍTULO I**

## **MARCO PRELIMINAR**

---

## **CAPÍTULO I**

### **MARCO PRELIMINAR**

#### **1.1. Introducción**

En la actualidad el sistema de salud requiere un manejo racional y eficaz de información, siendo una de las actividades socioeconómicas de mayor importancia. Por lo tanto, con los avances tecnológicos, un sistema de información constituye la base para el desarrollo de un establecimiento de salud, el cual le de utilidad como soporte para la toma de decisiones y al mismo tiempo les permita salvaguardar, agilizar procesos y darle tratamiento a toda su información de manera rápida y sin contratiempos.

En el Centro de Salud Villa Ingenio de la ciudad de El Alto del distrito 5, se realiza la vacunación a niños y niñas menores a 5 años según el Programa Ampliado de Inmunización (PAI), pues son muy importantes para su crecimiento adecuado, ayudando a evitar enfermedades como el Tétanos, Meningitis, Hepatitis B, Difteria y otras patologías. Para hacer el seguimiento adecuado se utiliza, tarjetas de vacunación, donde se registra de forma manual todos los datos del paciente, así como las vacunas que recibió y el tabulador diario de actividades con lo que se genera los informes que contiene datos de los pacientes y su historial de vacunas, que a su vez se envía mensualmente a su respectiva Red de Salud “Los Andes”. La recaudación y procesamiento de los datos ha sido una gran preocupación a través del tiempo, ya que todo se realiza de forma manual y desde el momento en que comienzan a generarse archivos físicos dentro del establecimiento de salud, con diferentes políticas, criterios y disposiciones, no concordantes, sin ninguna relación entre ellas, solo ha contribuido a acrecentar el caos documental.

Anteriormente no se ha intentado implementar una solución sistematizada que permita el tratamiento de la información de una manera óptima. Ante esta situación el presente Proyecto describe el análisis, modelado y desarrollo de un Sistema de Gestión de Información, herramienta de trabajo sistematizada que optimice el procesamiento, búsqueda, seguimiento y control de la información referente a los niños(as) del área de Vacunación (PAI).

Para determinar los requerimientos del sistema, se llevará a cabo entrevistas a los correspondientes trabajadores del área de vacunación como también la recolección de



documentos pertinentes del área respectiva, para el desarrollo del sistema se tendrá como base el servidor Apache, el lenguaje de programación PHP y el gestor de base de datos MariaDB, con el fin de brindar una solución adecuada, dándole al usuario un esquema o procedimiento a seguir, organizando así, toda el área de trabajo, accediendo con eficacia a la documentación del paciente y de esta manera hacer un seguimiento oportuno de las vacunas que tiene y debe tener cada niño(a) según su rango de edad.

## **1.2. Antecedentes**

### **1.2.1. Antecedentes de la Institución**

El Centro de Salud Villa Ingenio, antes Pro-Salud Villa Ingenio, fue creado en el año 2003, durante las movilizaciones que desencadenaron en la denominada masacre de octubre negro en el contexto de la Guerra del gas. Es cuando se consolida realmente como Centro de Salud Villa Ingenio. Pocos años atrás fue reubicada en enero de 2018, siendo que actualmente esta se encuentra ubicada al norte de la ciudad de El Alto en el distrito 5. El Centro de Salud Villa Ingenio de primer nivel, es uno de los establecimientos de Salud de la Red Los Andes Municipio El Alto, abarca 12 horas de atención diarias.

La Misión del Centro de Salud Villa Ingenio, es la de brindar una adecuada atención en salud de medicina general e integral a la población con enfoque de género, calidez, calidad, eficacia y eficiencia satisfaciendo la demanda de los usuarios en la diversidad intercultural respetando usos y costumbres en las diferentes áreas de medicina general, odontología, enfermería, farmacia y vacunación.

La Visión del Centro de Salud Villa Ingenio, es la de dar un servicio acreditado, con talento humano calificado, con capacidad de resolución acorde a la red funcional, brindando lo mejor del Centro de Salud dentro de los servicios públicos, con equipamiento, medicamentos, e insumos completos, brindando así una mejora en la calidad de vida de sus habitantes con el propósito de cumplir al plan establecido por la Red los Andes y así poder generar satisfacción a la población, como también a los niños(as) siendo libres de enfermedades prevenibles por vacunas, ejerciendo su derecho a la vacunación gratuita y segura en el establecimiento de salud con alta calidad y calidez, a través de la vigilancia oportuna de casos para garantizar el control,

eliminación y erradicación de enfermedades inmunoprevenibles, a fin de contribuir de manera determinante a la reducción de la morbimortalidad a niños(as) menores de cinco años.

Haciendo referencia a trabajos realizados a nivel internacional y nacional a fines al presente estudio, se pueden citar los siguientes:

### **1.2.2. Trabajos afines al Proyecto de Investigación**

#### **a) Internacional**

- [Angulo Salhuana (2013)]. Universidad Privada “Ada A. Byron”: Chincha – Perú. “Software para el Control de la Calendarización de Vacunas de niños y niñas de 0 a 4 años para la Sub Área de Sistema de Asignación Integral de la Salud del Hospital San José de la provincia de Chincha”. Tuvo por propósito brindar el software a la Sub-área de Asignación Integral de la salud que permita el Control eficiente de Calendarización de Vacunas de niños y niñas de 0 a 4 años en el Hospital San José de la provincia de Chincha, Perú.
- [Eleazar Cantillo Lozano & Milena Rueda Gomez & Oscar Javier Fuquene (2007)]. Fundación Universitaria Konrad Lorenz: Bogotá – Colombia. “Diseño e Implementación de un sistema de información para la asignación de citas de consulta externa en las áreas de medicina general, odontología y psicología”. El Proyecto consiste en Diseñar y Desarrollar un Sistema de Información WEB capaz de tramitar, asignar y programar el servicio de citas médicas, de Medicina General, Odontología y Psicología a los pacientes usuarios de una Entidad Privada Prestadora de servicios de salud.
- [David Muñoz Mazo & Lesly Lisbeth Gómez Echeverry & Lesly Lisbeth Gómez Echeverry & Mario Alejandro Giraldo Vásquez (2011)]. Servicio nacional de aprendizaje, SENA Medellín – Colombia. “Sistema web para la gestión y monitoreo del plan de vacunación del municipio de Medellín - SISMOVAC”. El sistema SISMOVAC consiste en un software en la Web que será el encargado de gestionar toda la información que se generará del área de vacunación del municipio de Medellín, su principal objetivo es la captura de la información por medio de una encuesta desde la fuente (niño) y luego dará como resultado unos indicadores, que son esenciales para la toma de decisiones.

- [Eduardo García Centenera (2017)]. Universidad Carlos III de Madrid – España. “Sistema Web para la gestión de una Clínica Médica”. EL sistema se va a centrar principalmente en dos factores. Por un lado, incluir nuevas funcionalidades al sistema establecido actualmente en una clínica médica para la obtención de información, como informes clínicos o pruebas realizadas, un sistema para la gestión de citas, y un sistema de correo interno para dar la posibilidad de ponerse en contacto con el médico en cualquier momento. Se podrá hacer un seguimiento de todo ello sin tener que esperar ni desplazarse, con el único requisito de tener acceso a internet, ya sea con el ordenador o con un teléfono móvil.

**b) Nacional**

- [Jorge Abimael Lara Ticona (2018)]. Universidad Mayor de San Andrés UMSA: La Paz – Bolivia. “Sistema de Gestión de Información Clínica”. Tiene por propósito desarrollar e implementar un Sistema de Gestión de Información Clínica, que permita gestionar las tareas que se llevan a cabo en el consultorio de la Carrera de Enfermería.
- [Félix Seferino Ramírez Chura (2014)]. Universidad Mayor de San Andrés: La Paz – Bolivia. “Sistema de información para el servicio médico del S.I.N.” (Servicio de Impuestos Nacionales). Su finalidad consiste en desarrollar, un Sistema de Información Médica y Control del stock de Medicamentos que proporcione una información médica eficiente y fiable, para dar un apoyo ágil y oportuno, al proceso de consulta médica y a la toma de decisiones del personal médico del Servicio de Impuestos Nacionales.
- [Paola Gutiérrez Flores (2017)]. Universidad Mayor de San Andrés: La Paz – Bolivia. “Sistema Web de Administración de Historias Clínicas Caso: Centro Médico Quirúrgico Erzenkel”. Su finalidad consiste en desarrollar un sistema web de administración de Historias Clínicas, que permita mejorar las tareas de registro, búsqueda y elaboración de reportes que se puedan realizar de manera rápida y eficiente, facilitando la entrega oportuna y precisa del registro de datos y manejo de la información en los Consultorios al médico especialista.
- [Rosmery Lozano Flores (2014)]. Universidad Mayor de San Andrés: La Paz – Bolivia. “Sistema de Administración y Control de Historiales Clínicos para los

Consultorios de la UMSA”. Su finalidad consiste en desarrollar e implementar un Sistema de Administración y Control de Historiales Clínicos de los pacientes universitarios, que permita mejorar las tareas de admisión, consulta, búsqueda y elaboración de reportes o informes de manera más rápida y confiable, reduciendo el tiempo en el registro de datos y manejo de la información de los Consultorios de la UMSA.

Observando los distintos Proyectos con respecto a la propuesta realizada de un sistema de gestión de información para el servicio de vacunación del Programa Ampliado de Información (PAI). Se puede diferenciar que el tema de investigación del presente trabajo se basa en las Vacunas del programa (PAI) que es realizado a niños menores a cinco años, el mismo que consiste en un enfoque aplicado de programación y diseño un sistema de gestión de información, con el objetivo de mejorar el manejo, búsqueda, seguimiento y control de la documentación del área de vacunación del Centro de Salud Villa Ingenio.

### **1.3. Planteamiento del Problema**

Después de realizar un análisis al Centro de Salud Villa Ingenio de la ciudad de El Alto, centro que está orientado a brindar un servicio a la comunidad a través de la atención en Salud, y considerando la situación actual, se encontró el problema en cuanto al seguimiento de información del área de Vacunación (PAI) de cada niño(a), que es realizado de forma manual, siendo que por día se vacuna a un promedio de 50 niños el mismo que cotidianamente va creciendo de forma exponencial, por el incremento de la población.

El seguimiento y control de las vacunas, es muy importante a la hora de la atención a niños(as) ya que la información es de tipo técnico, clínico, obligatorio y sometido a reserva, en el cual se registran cronológicamente la información, estado y vacunas realizadas a los niños(as), y los demás procedimientos ejecutados por el equipo de salud que interviene en su atención. Además, que de todos estos datos almacenados se deben realizar informes y llenar libros que con el tiempo sirvan de historial al Centro de Salud. En ese sentido, el trabajo se hace bastante tedioso en cuanto a la búsqueda, seguimiento y llenado de cada tarjeta de vacunación, control diario de vacunas, historial del niño(a), tabulador diario de actividades y la generación de informes, dando como resultado pérdida de tiempo, por lo que se generan largas filas en días

con más concurrencia de pacientes, llegando a gastar materiales de escritorio para cada paciente, que con el tiempo surge el riesgo de deterioro, además de perder la oportunidad de vacunar a un paciente, por no tener un orden cronológico y de rápido alcance a la información. Finalmente, en cuanto a la seguridad, surge el riesgo de su pérdida o filtración.

Consiguientemente, es necesario buscar una alternativa que presente soluciones concretas a cada uno de los inconvenientes generados.

### **1.3.1. Problema Principal**

El Centro de Salud Villa Ingenio de la ciudad de El Alto, en el área de Vacunación (PAI) presenta dificultades en el registro y procesamiento de información, respecto a los datos personales de los pacientes, vacunas que recibió y gestión de historiales, el mismo que se realiza de forma manual, produciéndose demora en la búsqueda, el seguimiento, control y generación de informes cronológicamente.

### **1.3.2. Problemas Secundarios**

- El registro de datos personales de cada niño(a), es realizado de forma manual usando desmesuradamente el papel, derivando en una pérdida de tiempo en la atención, ocasionando largas filas y acumulación de documentos.
- Al estar los documentos del niño(a) almacenados físicamente, se genera un riesgo en la seguridad del área de Vacunación, causando una posible pérdida de datos y con el transcurso del tiempo generar un caos documental.
- Debido al almacenamiento inadecuado de los documentos, no se tiene un apropiado control y organización de archivos ocasionando que la búsqueda de información de los pacientes sea de difícil y moroso acceso, surgiendo así pérdidas de oportunidad, en cuanto a las vacunas cronogramadas.
- La verificación y control de las vacunas realizadas a los niños(as), es lenta por ser manual, provocando que los datos no estén disponibles en el momento requerido.

- No se cuenta con estadísticas de las Vacunas realizadas, lo cual desfavorece al conocimiento general de los datos e información de los pacientes al momento de construir con ellos los informes pertinentes.

Después de haber analizado las distintas deficiencias se plantea la siguiente interrogante:

¿Cómo optimizar el procesamiento de datos, búsqueda, seguimiento y control de información de Vacunación a niños(as), según el Programa Ampliado de Inmunización (PAI) en el Centro de Salud Villa Ingenio de la ciudad de El Alto ubicado en la zona Villa Ingenio del Distrito 5?

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General**

Desarrollar un Sistema de Gestión de Información que coadyuve a optimizar el procesamiento, búsqueda, seguimiento, control de información y obtención de estadísticas de Vacunación a niños(as) menores a cinco años, del Programa Ampliado de Inmunización (PAI) del Centro de Salud Villa Ingenio de la ciudad de El Alto.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Realizar un diagnóstico del procesamiento de la información y atención de los pacientes (niños y niñas) en el área de Vacunación a través de ingeniería de requerimientos, para la verificación de la situación actual del Centro de Salud Villa Ingenio.
- Analizar los requerimientos y necesidades para estructurar la Base de Datos que se utilizará en el Sistema de Gestión de Información y esta forma abarcar las necesidades que se requiere.
- Determinar el proceso realizado en la atención, para desarrollar un módulo de registro, búsqueda y control de los pacientes (niños y niñas) del área de Vacunación, para brindar información oportuna y al alcance del operador del sistema.
- Desarrollar los módulos para el control de vacunación, registro de pacientes, seguimiento de vacunas, recepción de material médico y un módulo de reportes que generen información acerca de los servicios brindados.

- Desarrollar el Sistema de Gestión de Información, bajo la norma de calidad ISO/IEC 9126 y la norma de seguridad ISO 27002, de esta forma tener un esquema para la evaluación de calidad y seguridad del Software.

## **1.5. Justificación**

### **1.5.1. Justificación Técnica**

El orden de los documentos, sus secuencias, disponibilidad y la prontitud para accederlos, editarlos o simplemente revisarlos, es una prioridad para el Centro de Salud Villa Ingenio. El sistema se desarrollará en una plataforma Web que tendrá como base Apache, PHP y MariaDB, con la instalación de una red interna (intranet) y un cableado estructurado para la conexión entre máquinas. Uno de los aspectos más relevantes es el orden y disponibilidad de información de niños(as) del Centro de Salud Villa Ingenio es por eso que se usará la arquitectura cliente-servidor para compartir y distribuir la información de la base de datos a cualquier ordenador conectado a la red de trabajo, utilizando medidas de seguridad para que dicha información pueda ser accedida solo por usuarios autorizados. Dicho centro de Salud, cuenta con ordenadores en correcto funcionamiento, que usan el Sistema Operativo Windows, procesadores Core i5 que serán óptimos para el desarrollo del Sistema de Gestión de Información.

### **1.5.2. Justificación Económica**

Para el desarrollo del Proyecto planteado, no se requerirá pago o licencias de uso, porque se van a usar herramientas de software libre y código abierto, que son gratuitas en su totalidad. El sistema permitirá ejercer un mayor control óptimo de las actividades y vacunas realizadas, que se llevan a cabo en el área de Vacunación, también agilizará la atención al paciente, reducirá los gastos de oficina, sustituirá los procesos manuales, reducirá el papeleo y ayudará en el seguimiento del cronograma de vacunación de cada niño(a), evitando así que se pueda administrar dos veces la misma vacuna, minimizando gastos de materiales de vacunación, logrando atender a más niños por día, así recibir mayor presupuesto, que son suministrados por la red de salud “Los Andes” de la ciudad de La Paz - El Alto.

### 1.5.3. Justificación Social

La implementación del proyecto será muy beneficioso en el ámbito social para el Centro de Salud Villa Ingenio de la ciudad de El Alto, ya que constituye una herramienta útil para los Médicos y trabajadores encargados del área de vacunación, que agilizará, optimizará el proceso de búsqueda, seguimiento, control y distribución de información cuando se la requiera, de esta forma contribuir a un mejor servicio a los niños(as) menores de cinco años, para cubrir el 95% de vacunados en el municipio.

## 1.6. Metodología

### 1.6.1. Metodología Programación Extrema (XP)

La Extremme Programming XP, consiste en una metodología de desarrollo ágil fundamentada en una serie de buenas prácticas y valores que tienen como objetivo el aumentar la productividad a la hora de desarrollar programas. Persigue la búsqueda de un método que haga que el desarrollo sea mucho más sencillo, aplicando el sentido común. Gracias a todas las características que posee, la XP se ha convertido en una metodología única y compacta, y se ha transformado en una nueva forma de ver el desarrollo software. En todo momento, le da prioridad a los trabajos que disminuyen la burocracia que hay alrededor de la programación y a los trabajos que dan un resultado directo (Vactoria Reyes, 2014).

XP abarca fases que ocurren en el contexto de cuatro actividades del marco de trabajo, las mismas que se muestran en la **Tabla 1.1** y posteriormente se hace la descripción fase por fase.

**Tabla 1.1.** Fases de la Metodología XP

FASES DE LA METODOLOGÍA XP	PROCESOS XP
PLANIFICACIÓN	1. Historias de Usuarios 2. Plan de Entregas 3. Iteraciones 4. Tareas
DISEÑO	5. Tarjetas CRC (Diseño OO)
DESARROLLO (CODIFICACIÓN)	6. Interfaz gráfica
PRUEBAS	7. Pruebas de Aceptación

**Fuente:** (Rodríguez Jean, 2014).



### **1.6.1.1. Fases de la Metodología XP**

- **1ra Fase: Planificación del Proyecto**

En este punto se tendrá que elaborar la planificación por etapas, donde se aplicarán diferentes iteraciones. Para hacerlo será necesaria la existencia de reglas que se han de seguir por las partes implicadas en el proyecto para que todas las partes tengan voz y se sientan realmente partícipes de la decisión tomada.

- **2da Fase: Diseñar**

El diseño crea una estructura que organiza la lógica del sistema, un buen diseño permite que el sistema crezca con cambios en un solo lugar. Los diseños deben de ser sencillos, si alguna parte del sistema es de desarrollo complejo, lo apropiado es dividirla en varias. Si hay fallos en el diseño o malos diseños, estos deben de ser corregidos cuanto antes.

- **3ra Fase: Desarrollo (Codificación)**

Es necesario codificar y plasmar ideas a través del código. En programación, el código expresa la interpretación del problema, así se utilizará el código para comunicar, para hacer comunes las ideas, y por tanto para aprender y mejorar.

- **4ta Fase: Pruebas**

Las características del software que no pueden ser demostradas mediante pruebas simplemente no existen. Las pruebas dan la oportunidad de saber si lo implementado es lo que en realidad se tenía en mente. Las pruebas indicarán que el trabajo funcionará, cuando ya no haya ninguna prueba que pudiese originar un fallo en el sistema, entonces se habrá acabado por completo (Vactoria Reyes, 2014).

### **1.6.2. Métricas de Calidad ISO/IEC 9126**

La ISO 9126 es un estándar internacional para evaluar la calidad del software en base a un conjunto de características y sub-características de la calidad. Cada sub-característica consta de un conjunto de atributos que son medidos por una serie de métricas. Estas métricas miden

artefactos obtenidos en etapas tardías del desarrollo de software, aumentando el costo de detección y corrección de errores. (Abud Figueroa M. A., 2012)).

### **1.6.3. Modelo de Seguridad ISO 27002**

La norma ISO 27002 es un estándar para la seguridad de la información que ha publicado la organización internacional de normalización y la comisión electrotécnica internacional. La versión más reciente de la norma ISO 27002:2013. La norma ISO 27002 proporciona diferentes recomendaciones de las mejores prácticas en la gestión de la seguridad de la información a todos los interesados y responsables para iniciar, implementar o mantener sistemas de gestión de la seguridad de la información. La seguridad de la información se define en el estándar como “la preservación de la confidencialidad, integridad y disponibilidad” (ISO/IEC 27002, 2020).

### **1.6.4. Modelo COCOMO II**

Modelo COCOMO II, modelo de estimación que se encuentra en la jerarquía de modelos de estimación de software con el nombre de COCOMO, por Constructive Cost Model (Modelo Constructivo de Coste). COCOMO II permite realizar estimaciones en función del tamaño del software, y de un conjunto de factores de coste y de escala. En los factores de coste se incluyen aspectos relacionados con la naturaleza del sistema, equipo, y características propias del proyecto. Los factores de escala incluyen la parte de escala producida a medida que un proyecto de software incrementa su tamaño (Gómez A. , 2010).

## **1.7. Herramientas**

### **1.7.1. Lenguaje de Programación**

Para la realización de software se utilizará el lenguaje de programación PHP que es el acrónimo de Hipertext Preprocesor. Es un lenguaje de programación del lado del servidor gratuito e independiente de plataforma, rápido, con una gran librería de funciones y variada documentación.

Un lenguaje del lado del servidor es aquel que se ejecuta en el servidor web, justo antes de que se envíe la página a través de Internet al cliente. Las páginas que se ejecutan en el servidor pueden realizar accesos a bases de datos, conexiones en red, y otras tareas para crear la página

final que verá el cliente. El cliente solamente recibe una página con el código HTML resultante de la ejecución de la PHP. Como la página resultante contiene únicamente código HTML, es compatible con todos los navegadores (PHP, PHP, 2020).

### **1.7.2. Base de Datos**

MariaDB es un conjunto de programas que permiten modificar, almacenar, y extraer información de una base de datos, disponiendo de otro tipo de funcionalidades como la administración de usuarios y recuperación de la información si el sistema se corrompe.

MariaDB surge a raíz de la compra, de la compañía desarrolladora de otro (SGBD) llamado MySQL, por la empresa Sun Microsystems. El desarrollador original, decide tomar el código fuente original de MySQL y genera un derivado con mejoras y cambios a los que llama MariaDB, permitiendo así la existencia de una versión de este producto con licencia GPL (General Public License) (Garcia, 2012).

### **1.7.3. Servidor Apache**

El servidor Apache HTTP es un servidor web multiplataforma de código abierto, Es un servidor, gratuito, muy robusto y que destaca por su seguridad y rendimiento. Un programa especialmente diseñado para transferir datos de hipertexto, es decir, páginas web con todos sus elementos (textos, widgets, banners, etc.). Estos servidores web utilizan el protocolo HTTP (Leandro Alegsa, 2010).

### **1.7.4. JQuery**

Es una biblioteca de JavaScript rápida y concisa que simplifica el documento HTML, el manejo de eventos, animación y las interacciones AJAX para el desarrollo web. jQuery, al igual que otras bibliotecas, ofrece una serie de funcionalidades basadas en JavaScript, que de otra manera requerirían de mucho más código, es decir, con las funciones propias de esta biblioteca se logran grandes resultados en menos tiempo y espacio.

La característica principal de la biblioteca es que permite cambiar el contenido de una página web sin necesidad de recargarla, mediante la manipulación del árbol DOM y peticiones AJAX. Para ello utiliza las funciones `$()` o `jQuery ()` (Villarreal Fuentes, 2013).

### **1.7.5. Framework Bootstrap**

Bootstrap (Marco Frontal) es un framework front-end (biblioteca) gratuito y de código abierto para crear interfaces de usuario limpias y totalmente adaptables a todo tipo de dispositivos y pantallas, sea cual sea su tamaño. Además, Bootstrap ofrece las herramientas necesarias para crear cualquier tipo de sitio web utilizando los estilos y elementos de sus librerías. El diseño de sitios web y aplicaciones web, fue desarrollado por Mark Otto y Jacob Thornton en Twitter como un marco para fomentar la coherencia entre las herramientas internas. Contiene plantillas de diseño basadas en HTML y CSS para tipografía, formularios, botones, navegación y otros componentes de la interfaz, así como extensiones de JavaScript opcionales. A diferencia de muchos frameworks web, solo se refiere al desarrollo front-end (Fontela, 2015).

## **1.8. Límites y Alcances**

### **1.8.1. Límites**

La realización del presente Proyecto, se circunscribe a las siguientes limitaciones.

- El sistema de información está orientado a optimizar el procesamiento, búsqueda, seguimiento, control de información y obtención de estadísticas que realiza en el área de Vacunación del Centro de Salud Villa Ingenio a niños(as) menores a cinco años, para administrar la información de Vacunación del Programa Ampliado de Inmunización (PAI).
- El sistema solo se implementará en el Centro de Salud Villa Ingenio en el área de vacunación, no se proporcionará el soporte para el enlace a otras empresas del mismo rubro, sin embargo, si se establece algún acuerdo, podrá procederá a dicho requisito.
- El sistema desarrollado será implementado en una intranet, ya que por motivos económicos el Centro de Salud no tiene acceso a internet, pero el sistema estará listo para el funcionamiento vía web.

### **1.8.2. Alcances**

El presente proyecto pretende realizar un manejo eficientemente de los datos y la información, de esta manera será de gran utilidad para el Centro de Salud, lo que producirá un mayor rendimiento en tiempo y trabajo.

- Módulo de administración de usuarios, a través del cual se otorgará privilegios de acceso, roles del sistema para el personal autorizado.
- Registro de Pacientes, donde los usuarios podrán registrar y llenar los datos del paciente al sistema y administrar cada paciente registrado.
- Módulo de Material Médico (Insumos), donde se realizará el registro y administración de todos los insumos suministrados al área de vacunación.
- Módulo de Vacunas, donde se realizará la administración de todas las vacunas según el Programa Ampliado de Inmunización PAI.
- Módulo de Proveedores, donde se realizará el registro, llenado de datos y administración de los proveedores registrados.
- Módulo de Recepción de Materiales (Insumos), donde se realizará el registro de la recepción de material médico, adjunto su respectivo proveedor y cantidad total de entrega.
- Módulo de Consultas Médicas, donde se realizará el registro de asistencias médicas, agregando los datos del paciente, registrando el estado actual del paciente, introduciendo el material médico usado en la consulta y principalmente la vacuna suministrada a cada niño(a).
- Módulo de Reportes, se generará reportes generales con estadísticas y según la fecha seleccionada, se efectuará la extracción de datos de vacunación o recepción de insumos.

## **1.9. Aportes**

Los aportes que se proporcionará con la implementación de un sistema de gestión y control, radican en que, a partir de apoyar a la gestión documental del área de vacunación, se podrá ver reducido, los procesos habituales de administración y gestión de documentos, y presentará una mejora considerable en cuanto a la atención de los pacientes. Poniendo en práctica todos los conocimientos adquiridos y la experiencia ganada durante la formación como Ingeniero de Sistemas, planteando una solución viable a un problema que presenta el Centro de Salud Villa Ingenio de la ciudad de El Alto.

# **CAPÍTULO II**

## MARCO TEÓRICO

---

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

El fundamento teórico en que se sustenta el presente trabajo se desarrolla a continuación, orientado a su utilización en el marco aplicativo del estudio.

#### **2.1. Sistema**

Un sistema es un conjunto de elementos organizados que se encuentran integrados, que buscan alguna meta o metas comunes, operando para ello sobre datos o información sobre energía o materia u organismos en una referencia temporal para producir como salida información o energía o materia y organismos (Murdick & Munson, 1988).

De la misma forma según María Estela Raffino se entiende por un sistema a un conjunto ordenado de componentes relacionados entre sí, ya se trate de elementos materiales o conceptuales, dotado de una estructura, una composición y un entorno particulares. Se trata de un término que aplica a diversas áreas del saber, como la física, la biología y la informática o computación (Raffino, Definición de Sistema, 2020).

En el contexto del trabajo se concibe como sistema a un objeto complejo cuyas partes o componentes se relacionan con al menos alguno de los demás elementos, trabajando de manera organizada para cubrir una necesidad y un objetivo.

#### **2.2. Gestión**

El concepto de gestión hace referencia a la acción y a la consecuencia de administrar o gestionar una compañía o un negocio. Al respecto, hay que decir que gestionar es llevar a cabo diligencias que hacen posible la realización de una operación comercial o de un anhelo cualquiera. La noción de gestión, por lo tanto, se extiende hacia el conjunto de trámites que se llevan a cabo para resolver un asunto o concretar un proyecto (Pérez Porto & Merino, GESTIÓN, 2008).

Según María Estela Raffino la gestión hace la referencia a la administración de recursos, sea dentro de una institución estatal o privada, para alcanzar los objetivos propuestos por la misma. Para ello, uno o más individuos dirigen los proyectos laborales de otras personas para

poder mejorar los resultados, que de otra manera no podrían ser obtenidos. La gestión se sirve de diversos instrumentos para poder funcionar, los primeros hacen referencia al control y mejoramiento de los procesos, en segundo lugar, se encuentran los archivos, estos se encargarán de conservar datos y por último los instrumentos para afianzar datos y poder tomar decisiones acertadas (Raffino, Definición de Gestión, 2020).

Gestión es la acción y efecto de gestionar, una gestión es una diligencia entendida como un trámite necesario para conseguir algo, habitualmente de carácter administrativo o que conlleva documentación.

### **2.3. Gestión de Información**

Gestión de la Información se refiere a un ciclo de actividad organizacional y al desarrollo, simulación o modelado de sistemas de información, aplicables a áreas de gestión en organizaciones para la adquisición de información de una o más fuentes, la custodia y la distribución de esa información a aquellos que la necesitan, y su disposición final a través del archivado o borrado. Este ciclo de implicación organizacional con la información implica a una variedad de partes interesadas, incluyendo las que son responsables de asegurar la calidad, la accesibilidad y la utilidad de la información adquirida, los interesados podrían tener derecho a originar, cambiar, distribuir o eliminar información de acuerdo con las políticas de gestión de la información organizativa (Wikipedia, Gestión de la información, 2020).

Así mismo para la autora Aida Hernández Ramos, la gestión de información es el proceso de controlar, almacenar y recuperar la información adquirida por una entidad, a través de diferentes fuentes. De igual modo pone en uso los recursos de información de la organización, de origen interna como externa para operar, aprender y adaptarse a los cambios del ambiente (Hernández Ramos, 2020).

La gestión de información, permite el procesamiento de los recursos de la información, con la finalidad de generar servicios que respondan a las necesidades en función a la mejora continua y de la toma de decisiones organizacional.



## **2.4. Sistema de Información**

Un sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. Teniendo muy en cuenta el equipo computacional necesario para que el sistema de información pueda operar y el recurso humano que interactúa con el Sistema de Información, el cual está formado por las personas que utilizan el sistema. Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información (Peralta, Sistemas de Información, 2008).

En informática según la autora Caterina Chen, los sistemas de información ayudan a administrar, recolectar, recuperar, procesar, almacenar y distribuir información relevante para los procesos fundamentales y las particularidades de cada organización. La importancia de un sistema de información radica en la eficiencia en la correlación de una gran cantidad de datos ingresados a través de procesos diseñados para cada área con el objetivo de producir información válida para la posterior toma de decisiones (Chen, 2019).

Para fines del siguiente estudio, un sistema de información es un conjunto ordenado de mecanismos que tienen como fin la administración de datos y de información de manera que puedan ser procesados fácil y rápidamente.

Los componentes que forman un sistema de información son:

### **2.4.1. Entrada de Información**

Es el proceso mediante el cual el Sistema de Información toma los datos que requiere para procesar la información. Las entradas pueden ser manuales o automáticas. Las manuales son aquellas que se proporcionan en forma directa por el usuario, mientras que las automáticas son datos o información que provienen o son tomados de otros sistemas o módulos. Esto último se denomina interfaces automáticas. Las unidades típicas de entrada de datos a las computadoras son las terminales, las cintas magnéticas, las unidades de diskette, los códigos de barras, los escáners, la voz, los monitores sensibles al tacto, el teclado y el mouse, entre otras (Peralta, Sistemas de Información, 2008).

### **2.4.2. Almacenamiento de Información**

El almacenamiento es una de las actividades o capacidades más importantes que tiene una computadora, ya que a través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en la sección o proceso anterior. Esta información suele ser almacenada en estructuras de información denominadas archivos. La unidad típica de almacenamiento son los discos magnéticos o discos duros, los discos flexibles o diskettes y los CD-ROM (Peralta, Sistemas de Información, 2008).

### **2.4.3. Procesamiento de Información**

Es la capacidad del Sistema de Información para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecida. Estos cálculos pueden efectuarse con datos introducidos recientemente en el sistema o bien con datos que están almacenados. Esta característica de los sistemas permite la transformación de datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones, lo que hace posible, entre otras cosas, que un tomador de decisiones genere una proyección financiera a partir de los datos que contiene un estado de resultados o un balance general de un año base (Peralta, Sistemas de Información, 2008).

### **2.4.4. Salida de Información**

La salida es la capacidad de un Sistema de Información para sacar la información procesada o bien datos de entrada al exterior. Las unidades típicas de salida son las impresoras, terminales, diskettes, cintas magnéticas, la voz, los graficadores y los plotters, entre otros. Es importante aclarar que la salida de un Sistema de Información puede constituir la entrada a otro Sistema de Información o módulo. En este caso, también existe una interface automática de salida (Peralta, Sistemas de Información, 2008).

Cabe considerar según las definiciones anteriores, un sistema de información es un conjunto de componentes interrelacionados que recaban (entrada), almacenan, manipulan (proceso), y distribuyen (salida) datos e información y proporciona una reacción correctiva si no se ha logrado cumplir un objetivo.

## **2.5. Inmunización**

Inmunización es la acción y efecto de inmunizar. Este verbo, por su parte, refiere a hacer inmune (lograr que alguien o algo no sean atacables por enfermedades o flagelos). Aquel o aquello que recibe una inmunización, por lo tanto, está exento de ciertos problemas, trastornos, padecimientos, etc.

La inmunización puede lograrse de manera activa o pasiva, siendo la vacunación una forma activa de inmunización. La inmunización pasiva se logra a partir de los anticuerpos que se generan en el cuerpo de otra persona y que luego se transmiten de alguna manera. Ese es el caso de los lactantes que adquieren anticuerpos transferidos por su madre mediante la placenta. La inmunización activa, en cambio, consiste en la aplicación de vacunas que propician una respuesta inmunitaria del organismo ante determinados patógenos. La intención es alcanzar el desarrollo de una memoria inmunitaria que permita formar anticuerpos protectores contra el antígeno en cuestión (Pérez Porto & Merino, INMUNIZACIÓN, 2012).

Según la OMS, la inmunización es el proceso por el que una persona se hace inmune o resistente a una enfermedad infecciosa, por lo general mediante la administración de una vacuna. Las vacunas estimulan el propio sistema inmunitario del cuerpo para proteger a la persona contra infecciones o enfermedades posteriores (OMS, Inmunización, 2020).

Considerando las definiciones anteriores se puede notar la importancia de la inmunización de los seres humanos, de cara a evitar enfermedades de diversa tipología. Siendo la inmunización el proceso por el cual el sistema inmunológico de un individuo se fortalece contra un agente (conocido como el inmunógeno).

## **2.6. Vacunación**

Vacunación es el acto y el resultado de vacunar. Esta acción refiere a aplicar una vacuna: un antígeno que, al ser inoculado a un sujeto, lo protege frente a ciertas enfermedades. La vacunación, de este modo, es el proceso que permite la aplicación de una vacuna a una persona. Por lo general forma parte de campañas o programas impulsados desde el Estado para preservar la salud pública (Pérez Porto & Merino, VACUNACIÓN, 2012).

Así mismo la OMS entiende por vacuna a cualquier preparación destinada a generar inmunidad contra una enfermedad estimulando la producción de anticuerpos. Puede tratarse, por ejemplo, de una suspensión de microorganismos muertos o atenuados, o de productos o derivados de microorganismos. El método más habitual para administrar las vacunas es la inyección, aunque algunas se administran con un vaporizador nasal u oral (Organización Mundial de la Salud, 2020).

La vacuna contiene un agente que se asemeja a un microorganismo causante de la enfermedad y a menudo se hace a partir de formas debilitadas o muertas del microbio. Este agente estimula el sistema inmunológico del cuerpo, de esta forma genera la inmunidad contra una enfermedad.

## **2.7. Servicio de Salud**

Los servicios de salud, son aquellas prestaciones que brindan asistencia sanitaria. Puede decirse que la articulación de estos servicios constituye un sistema de atención orientado al mantenimiento, la restauración y la promoción de la salud de las personas. Es importante tener en cuenta que los servicios de salud no contemplan sólo el diagnóstico y el tratamiento de enfermedades o trastornos. También abarcan todo lo referente a la prevención de los males y a la difusión de aquello que ayuda a desarrollar una vida saludable. La mayoría de los países cuenta con servicios de salud públicos y privados. Los servicios públicos de salud son gestionados y financiados por el Estado, mientras que los servicios privados de salud se brindan a través de empresas que tienen fines de lucro (Pérez Porto, SERVICIOS DE SALUD, 2016).

El objetivo fundamental de los servicios de salud, es proteger a las personas contra los riesgos y consecuencias físicas, mentales y económicas de desarrollar o contraer una enfermedad, padecimiento o malestar. La protección se da a través de la provisión de servicios de salud, tanto de carácter preventivo como curativo, en centros de atención o en otros ambientes (comunitario, centros educativos, hogares, etc.) que se designen para cumplir dichos propósitos (Tobar, 2016).

El servicio de salud es uno de los sectores fundamentales de la sociedad. Proporcionando protección social de la salud e igualdad de acceso a una atención de salud de calidad.

## **2.8. Sistema de Salud**

Un sistema de salud es la suma de todas las organizaciones, instituciones y recursos cuyo objetivo principal consiste en mejorar la salud. Un sistema de salud necesita personal, financiación, información, suministros, transportes y comunicaciones, así como una orientación y una dirección generales. Además, tiene que proporcionar buenos tratamientos y servicios que respondan a las necesidades de la población y sean justos desde el punto de vista financiero (OMS, Sistemas de salud, 2020).

En el mismo contexto según la autora Joana Abrisketa, un sistema de salud está formado por un conjunto de infraestructuras sanitarias que, siguiendo una determinada política, tiene como objetivo contribuir a mejorar la salud de la población. El sistema de salud, también llamado sistema sanitario, son modelos del funcionamiento de la atención de la salud, estructuras organizativas que reflejan la política sanitaria de cada país (Abrisketa, 2006).

Para fines del presente estudio, el sistema de salud tiene como principal objetivo mejorar la salud, resolviendo los problemas de salud de una determinada población. Todo este sistema involucra a un conjunto de actores que desempeñan roles y objetivos propios.

## **2.9. Programa Ampliado de Inmunización (PAI)**

Es un programa de prevención, vigilancia y control de las enfermedades prevenibles por vacunas. El PAI es un programa que se desarrolla de manera conjunta y comprometida con las naciones del mundo para lograr coberturas universales de vacunación en la perspectiva de erradicar, eliminar y controlar dichas enfermedades (Solano Romero, 2016).

Esta parte está dedicada a presentar, los objetivos y metas del Programa Ampliado de Inmunización.

### **2.4.1. Objetivo General del PAI**

Reducir el riesgo de enfermar y morir por enfermedades inmunoprevenibles, mediante la aplicación universal de vacunas y una vigilancia epidemiológica oportuna y eficiente desarrollada por personal de salud capacitado a tal fin.

### **2.4.2. Metas del PAI**

- Mantener la erradicación de la poliomielitis.
- Mantener la eliminación del sarampión, rubéola y síndrome de rubéola congénito.
- Controlar el tétanos neonatal, difteria, tosferina, hepatitis B, fiebre amarilla, neumonías y meningitis por *Haemophilus* tipo b, así como las diarreas graves generadas por rotavirus (Solano Romero, 2016).

Viendo toda la información del Programa Ampliado de Inmunización se puede notar el valor e importancia de la inmunización siendo una de las acciones de salud preventiva más importante en la vida de niños y niñas, ya que ofrece protección contra las enfermedades más peligrosas de la infancia. Alcanzar la inmunización a través de la administración de vacunas en niños y niñas es de suma importancia y debe de tratarse con prioridad, pues sino se hace los niños y niñas tienen gran posibilidad de contraer enfermedades como el sarampión, tuberculosis u otras que llegan a ser mortales en muchas situaciones y los que llegan a sobrevivir quedan deteriorados.

### **2.10. Ingeniería de Software**

Ingeniería del Software es la aplicación práctica del conocimiento científico en el diseño y construcción de programas de computadora y la documentación asociada requerida para desarrollar, operar y mantenerlos. Se conoce también como desarrollo de software o producción de software (B. Bohem. 1976).

Hay que hacer notar que para el desarrollo del Proyecto de Grado se utilizará las Metodologías Ágiles, que será definida a continuación.

### **2.5.1. Modelos de Desarrollo de Software**

#### **2.5.1.1. Metodologías Ágiles**

Las metodologías ágiles resuelven los problemas surgidos, posteriormente, a la masificación del uso del computador personal, dado que las expectativas y necesidades por parte de los usuarios se hicieron más urgentes y frecuentes. Fue así como a comienzo de los 90

surgieron propuestas metodológicas para lograr resultados más rápidos en el desarrollo de software sin disminuir su calidad (Letelier & Penadés, 2008).

El manifiesto ágil está fundamentado en los siguientes valores:

- Al individuo y las interacciones del equipo de desarrollo sobre el proceso y las herramientas. Es importante construir, crear el equipo y que éste configure su propio entorno de desarrollo en base a sus necesidades.
- Desarrollar software que funciona más que conseguir una buena documentación. Estos documentos deben ser cortos y centrarse en lo fundamental.
- La colaboración con el cliente más que la negociación de un contrato. Se propone que exista una interacción constante entre el cliente y el equipo de desarrollo.
- Responder a los cambios más que seguir estrictamente un plan. La habilidad de responder a los cambios que puedan surgir a lo largo del proyecto, es otro factor que determina el éxito o fracaso del mismo.

Los valores anteriores inspiran los doce principios del manifiesto. Son características que diferencian un proceso ágil de uno tradicional. Los dos primeros principios son generales y resumen gran parte del espíritu ágil. El resto tienen que ver con el proceso a seguir y con el equipo de desarrollo, en cuanto metas a lograr y organización del mismo.

Los principios del manifiesto ágil son:

1. La prioridad es satisfacer al cliente mediante tempranas y continuas entregas de software que le aporte un valor.
2. Dar la bienvenida a los cambios. Se capturan los cambios para que el cliente tenga una ventaja competitiva.
3. Entregar frecuentemente software que funcione desde un par de semanas a un par de meses, con el menor intervalo de tiempo posible entre entregas.
4. La gente del negocio y los desarrolladores deben trabajar juntos a lo largo del proyecto.
5. Construir el proyecto en torno a individuos motivados. Darles el entorno y el apoyo que necesitan y confiar en ellos para conseguir finalizar el trabajo.

6. El diálogo cara a cara es el método más eficiente y efectivo para comunicar información dentro de un equipo de desarrollo.
7. El software que funciona es la medida principal de progreso.
8. Los procesos ágiles promueven un desarrollo sostenible.
9. La atención continua a la calidad técnica y al buen diseño mejora la agilidad.
10. La simplicidad es esencial.
11. Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños surgen de los equipos organizados por sí mismos.
12. En intervalos regulares, el equipo reflexiona respecto a cómo llegar a ser más efectivo, y según esto ajusta su comportamiento.

En la **Tabla 2.1.** se muestran las principales diferencias de las metodologías ágiles con respecto a las tradicionales. Estas diferencias hacen referencia de igual manera a aspectos organizacionales y al proceso de desarrollo.

**Tabla 2.1.** Diferencias entre Metodologías Ágiles y No Ágiles

Metodologías Ágiles	Metodologías Tradicionales
Basadas en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código	Basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo
Especialmente preparados para cambios durante el proyecto	Cierta resistencia a los cambios
Impuestas internamente (por el equipo de desarrollo)	Impuestas externamente
Proceso menos controlado, con pocos principios	Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/normas
No existe contrato tradicional o al menos es bastante flexible	Existe un contrato prefijado
El cliente es parte del equipo de desarrollo	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones
Grupos pequeños (<10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio	Grupos grandes y posiblemente distribuidos
Pocos artefactos	Más artefactos
Pocos roles	Más roles
Menos énfasis en la arquitectura del software	La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos



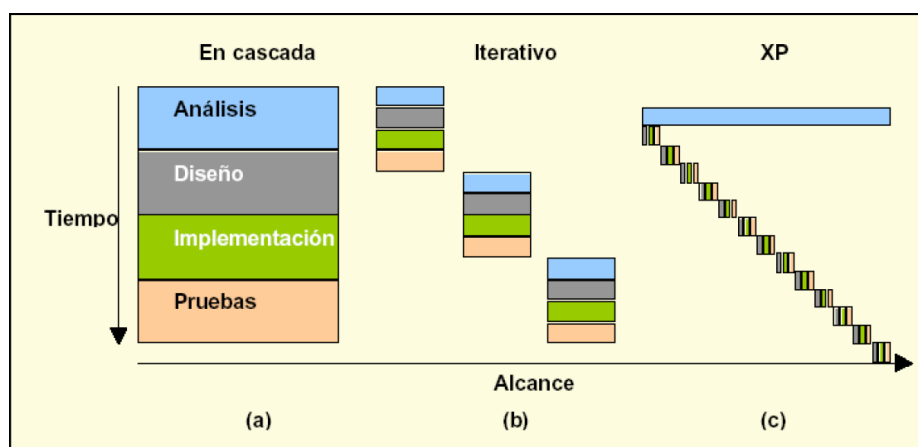
**Fuente:** (Letelier & Penadés, 2006)

## 2.11. Metodología de Programación Extrema XP

Extreme Programming (XP) es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. XP se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios (Letelier & Penadés, 2008).

Típicamente un proyecto con XP lleva 10 a 15 ciclos o iteraciones. La siguiente **Figura 2.1.** esquematiza los ciclos de desarrollo en cascada e iterativos tradicionales (por ejemplo, incremental o espiral), comparados con el de XP.

**Figura 2.1.** Evolución de los largos ciclos de desarrollo en cascada (a) a ciclos iterativos más cortos (b) y a la mezcla que hace XP



**Fuente:** (José Joskowicz, 2008)

A continuación, se hablará acerca de los objetivos, características, valores y fases que se deberían de seguir en esta Metodología XP.

### 2.6.1. Objetivos de XP

- La Satisfacción del cliente.
- Potenciar el trabajo en grupo.

- Minimizar el riesgo actuando sobre las variables del proyecto: costo, tiempo, calidad, alcance.

### **2.6.2. Características de XP**

- Metodología basada en prueba y error para obtener un software que funcione realmente.
- Está orientada hacia quien produce y usa software (el cliente participa muy activamente).
- Reduce el costo del cambio en todas las etapas del ciclo de vida del sistema.
- Combina las que han demostrado ser las mejores prácticas para desarrollar software, y las lleva al extremo.
- Los requisitos pueden cambiar.
- Grupo pequeño y muy integrado (2-12 personas).

### **2.6.3. Valores de XP**

#### **2.6.3.1. Comunicación**

Prevalece en todas las prácticas de Extreme Programming. Comunicación cara a cara es la mejor forma de comunicación, entre los desarrolladores y el cliente. Método muy ágil. Gracias a esto el equipo esta puede realizar cambios que al cliente no le gustaron.

#### **2.6.3.2. Simplicidad**

La simplicidad ayuda a que los desarrolladores de software encuentren soluciones más simples a problemas, según el cliente lo estipula. Los desarrolladores también crean características en el diseño que pudieran ayudar a resolver problemas en un futuro.

#### **2.6.3.3. Retroalimentación**

La retroalimentación continua del cliente permite a los desarrolladores llevar y dirigir el proyecto en una dirección correcta hacia donde el cliente quiera.

### 2.6.3.4. Valentía

Requiere que los desarrolladores vayan a la par con el cambio, porque este cambio es inevitable, pero el estar preparado con una metodología ayuda a ese cambio.

### 2.6.3.5. Respeto

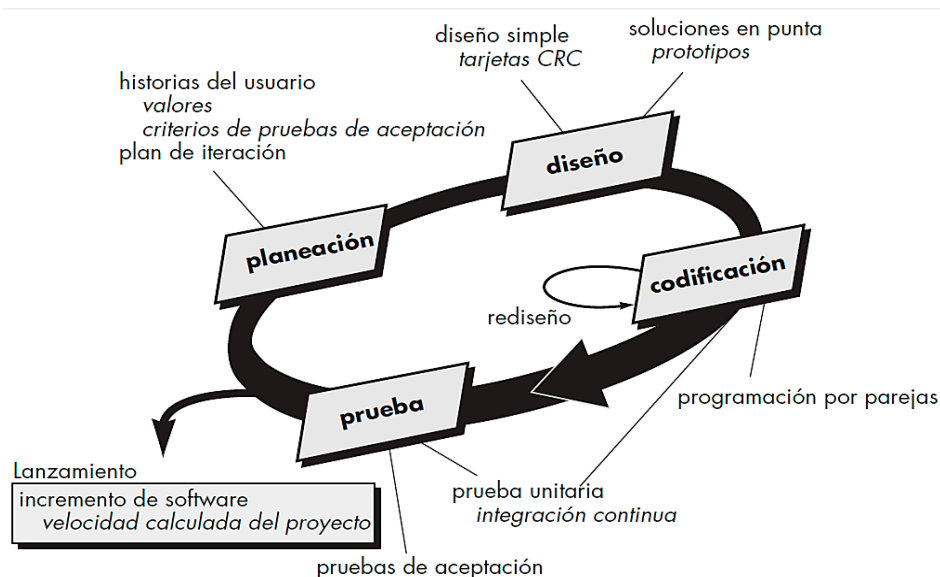
El equipo debe trabajar como uno, sin hacer decisiones repentinas. Extreme Programming promueve el trabajo del equipo. Cada integrante del proyecto (cliente, desarrolladores, etc.) forman parte integral del equipo encargado de desarrollar software de calidad. El equipo debe trabajar como uno, sin hacer decisiones repentinas (Letelier & Penadés, 2008).

## 2.6.4. Fases de la Programación Extrema

Lo que caracteriza a XP, al igual que al resto de métodos Ágiles es un ciclo de vida dinámico. Que se logra mediante ciclos de desarrollo cortos (llamados iteraciones).

La **Figura 2.2.** ilustra el proceso XP y resalta algunas ideas y tareas clave que se asocia con cada actividad estructural.

**Figura 2.2.** Proceso de la Programación Extrema



**Fuente:** (Pressman, 2010)

La Programación Extrema XP consta de 4 fases, las cuales se describen a continuación.

#### 2.6.4.1. Planeación

La Metodología XP plantea la planificación como un diálogo continuo entre las partes involucradas en el proyecto, incluyendo al cliente, el programador y a los coordinadores. El proyecto comienza recopilando las historias de usuarios, las que constituyen a los tradicionales casos de uso. Una vez obtenidas estas historias de usuarios, los programadores evalúan rápidamente el tiempo de desarrollo de cada una.

Los conceptos básicos de la planificación son:

- **Las Historias de Usuarios**, las cuales son descritas por el cliente, en su propio lenguaje, como descripciones cortas de lo que el sistema debe realizar.
- **El Plan de Entregas (Release Plan)**, establece que las historias de usuarios serán agrupadas para conformar una entrega y el orden de las mismas. Este cronograma será el resultado de una reunión entre todos los actores del proyecto.
- **Plan de Iteraciones (Iteration Plan)**, las historias de usuarios seleccionadas para cada entrega son desarrolladas y probadas en un ciclo de iteración, de acuerdo al orden preestablecido.
- **Reuniones Diarias de Seguimiento (Stand – Up Meeting)**, el objetivo es mantener la comunicación entre el equipo y compartir problemas y soluciones.

#### 2.6.4.2. Diseño

La Metodología XP hace especial énfasis en los diseños simples y claros. Los conceptos más importantes de diseño en esta metodología son los siguientes:

- **Simplicidad**, Un diseño simple se implementa más rápidamente que uno complejo. Por ello XP propone implementar el diseño más simple posible que funcione.
- **Soluciones “Spike”**, Cuando aparecen problemas técnicos, o cuando es difícil de estimar el tiempo para implementar una historia de usuario, pueden utilizarse pequeños programas de prueba (llamados “Spike”), para explorar diferentes soluciones.

- **Recodificación (“Refactoring”)**, Consiste en escribir nuevamente parte del código de un programa, sin cambiar su funcionalidad, a los efectos de crearlo más simple, conciso y entendible. Las metodologías de XP sugieren re codificar cada vez que sea necesario.
- **Metáforas**, XP sugiere utilizar este concepto como una manera sencilla de explicar el propósito del proyecto, así como guiar la estructura del mismo. Una buena metáfora debe ser fácil de comprender para el cliente y a su vez debe tener suficiente contenido como para que sirva de guía a la arquitectura del proyecto.

#### 2.6.4.3. Codificación

- **Disponibilidad del Cliente**, Uno de los requerimientos de XP es tener al cliente disponible durante todo el proyecto. No solamente como apoyo a los desarrolladores, sino formando parte del grupo. Al comienzo del proyecto, este debe proporcionar las historias de usuarios. Pero, dado que estas historias son expresamente cortas y de “alto nivel”, no contienen los detalles necesarios para realizar el desarrollo del código. Estos detalles deben ser proporcionados por el cliente, y discutidos con los desarrolladores, durante la etapa de desarrollo.
- **Uso de Estándares**, XP promueve la programación basada en estándares, de manera que sea fácilmente entendible por todo el equipo, y que facilite la re codificación.
- **Programación Dirigida por las Pruebas (“Test-Driven Programming”)**, En las metodologías tradicionales, la fase de pruebas, incluyendo la definición de los test, es usualmente realizada sobre el final del proyecto, o el final del desarrollo de cada módulo. La metodología XP propone un modelo inverso, primero se escribe los test que el sistema debe pasar. Luego, el desarrollo debe ser el mínimo necesario para pasar las pruebas previamente definidas. Las pruebas a los que se refiere esta práctica, son las pruebas unitarias, realizados por los desarrolladores. La definición de estos test al comienzo, condiciona o “dirige” el desarrollo.
- **Integraciones Permanentes**, Se necesita trabajar siempre con la “última versión”. Realizar cambios o mejoras sobre versiones antiguas causan graves problemas, y retrasan al proyecto. Es por eso que XP promueve publicar lo antes posible las nuevas versiones, aunque no sean las últimas, siempre que estén libres de errores. Idealmente,

todos los días deben existir nuevas versiones publicadas. Para evitar errores, solo una pareja de desarrolladores puede integrar su código a la vez.

#### 2.6.4.4. Pruebas

- **Pruebas Unitarias**, Todos los módulos deben de pasar las pruebas unitarias antes de ser liberados o publicados. Por otra parte, como se mencionó anteriormente en la fase de Codificación (Programación Dirigida por las Pruebas), las pruebas deben ser definidas antes de realizar el código (“Test-Driven Programming”). Que todo código liberado pase correctamente las pruebas unitarias, es lo que habilita que funcione la propiedad colectiva del código.
- **Detección y Corrección de Errores**, Cuando se encuentra un error (“Bug”), éste debe ser corregido inmediatamente, y se deben tener precauciones para que errores similares no vuelvan a ocurrir.
- **Pruebas de Aceptación**, Son creadas en base a las historias de usuarios, en cada ciclo de la iteración del desarrollo. El Cliente debe especificar uno o diversos escenarios para comprobar que una historia de usuario ha sido correctamente implementada. Asimismo, en caso de que fallen varias pruebas, deben indicar el orden de prioridad de resolución. Una historia de usuario no se puede considerar terminada hasta que pase correctamente todas las pruebas de aceptación (Joskowicz, 2008).

## 2.12. Arquitectura del Software

La Arquitectura del Software es el diseño de más alto nivel de la estructura de un sistema.

- Una Arquitectura de Software, también denominada Arquitectura lógica, consiste en un conjunto de patrones y abstracciones coherentes que proporcionan un marco definido y claro para interactuar con el código fuente del software.
- Una arquitectura de software se selecciona y diseña con base en objetivos (requerimientos) y restricciones.
- La arquitectura de software define, de manera abstracta, los componentes que llevan a cabo alguna tarea de computación, sus interfaces y la comunicación entre ellos.

La arquitectura de software, tiene que ver con el diseño y la implementación de estructuras de software de alto nivel. Es el resultado de ensamblar un cierto número de elementos arquitectónicos de forma adecuada para satisfacer la mayor funcionalidad y requerimientos de desempeño de un sistema, así como requerimientos no funcionales, como la confiabilidad (Wikipedia, Arquitectura de software, 2019).

### **2.7.1. Patrón Modelo Vista Controlador (MVC)**

El Modelo Vista Controlador, es una propuesta de diseño de software utilizada para implementar sistemas donde se requiere el uso de interfaces de usuario. Surge de la necesidad de crear software más robusto con un ciclo de vida más adecuado, donde se potencie la facilidad de mantenimiento, reutilización del código y la separación de conceptos (Alvarez, Qué es MVC, 2014).

#### **2.7.1.1. Modelo**

Es la capa donde se trabaja con los datos, por tanto, contendrá mecanismos para acceder a la información y también para actualizar su estado. Los datos se tendrán habitualmente en una base de datos, por lo que en los modelos estarán todas las funciones que accederán a las tablas y permitirán consultarlas.

Cabe mencionar que cuando se trabaja con MVC lo habitual también es utilizar otras librerías como PDO<sup>1</sup> o algún ORM<sup>2</sup>, que permiten trabajar con abstracción de bases de datos y persistencia en objetos. Por ello, en vez de usar directamente sentencias SQL, que suelen depender del motor de base de datos con el que se esté trabajando, se utiliza un dialecto de acceso a datos basado en clases y objetos.

---

<sup>1</sup> **PDO** o PHP Data Objects en inglés, define una interfaz ligera para poder acceder a bases de datos en PHP, proporcionando una capa de abstracción de acceso a datos, lo que significa que, independientemente de la base de datos que se esté utilizando se emplean las mismas funciones para realizar consultas y obtener datos (PHP, PDO Introducción, 2020).

<sup>2</sup> **ORM** o Object Relational Mapping, es un modelo de programación que consiste en la transformación de las tablas de una base de datos, en una serie de entidades que simplifiquen las tareas básicas de acceso a los datos para el programador (González, 2017).

### 2.7.1.2. Vista

Las vistas, contienen el código que va a producir la visualización de las interfaces de usuario, o sea, el código permitirá renderizar los estados de nuestra aplicación en HTML. En las vistas nada más se tiene los códigos HTML y PHP que permiten mostrar la salida.

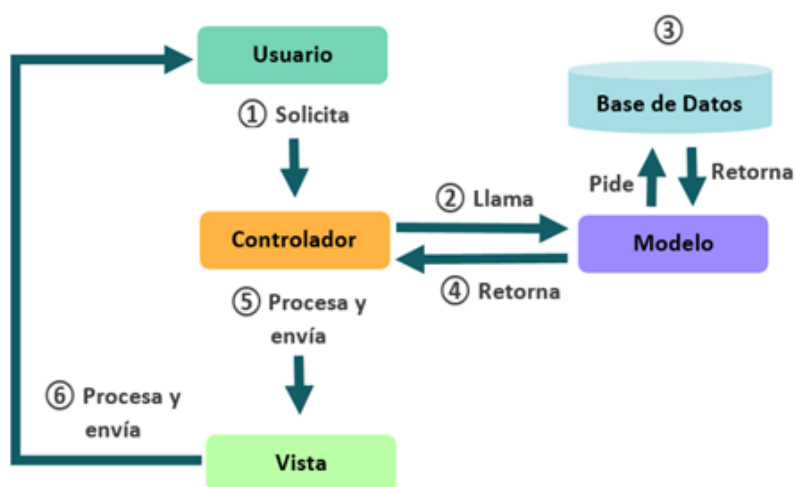
### 2.7.1.3. Controlador

Contiene el código necesario para responder a las acciones que se solicitan en la aplicación, como visualizar un elemento, realizar una compra, una búsqueda de información, etc.(Alvarez, Qué es MVC, 2014).

## 2.7.2. Arquitectura del Modelo Vista Controlador

En la figura **Figura 2.3.** se puede apreciar la arquitectura y funcionamiento del Modelo Vista Controlador, desde que un usuario realiza una petición, que es recibida por el controlador, ejecutada por el modelo que interactúa con la base de datos y retorna la información al controlador, el controlador recibe la información y la envía a la vista y finalmente la vista muestra la información al usuario.

**Figura 2.3.** Arquitectura del MVC



**Fuente:** (Gómez R. , 2015)

El uso del patrón MVC ofrece las siguientes ventajas que se mostraran en los siguientes puntos.



### 2.7.2.1. Ventajas del Modelo Vista Controlador

Las principales ventajas del uso del patrón MVC son cuatro:

- La separación del Modelo y la Vista, lo cual logra separar los datos, de su representación visual.
- Facilita el manejo de errores.
- Permite que el sistema sea escalable si es requerido.
- Es posible agregar múltiples representaciones de los datos (Gómez R. , 2015)..

## 2.13. Herramientas de Desarrollo

### 2.8.1. Lenguaje de Programación PHP

La sigla PHP identifica a un lenguaje de programación que nació como Personal Home Page (PHP) Tools. Fue desarrollado por el programador de origen danés Rasmus Lerdorf en 1994 con el propósito de facilitar el diseño de páginas web de carácter dinámico. El acrónimo recursivo, sin embargo, en la actualidad está vinculado a PHP como (Hypertext Pre-Processor).

PHP es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML. Lo que distingue a PHP de algo del lado del cliente como Javascript es que el código es ejecutado en el servidor, generando HTML y enviándolo al cliente. El cliente recibirá el resultado de ejecutar el script, aunque no se sabrá el código subyacente que era. El servidor web puede ser configurado incluso para que procese todos los ficheros HTML con PHP, por lo que no hay manera de que los usuarios puedan saber qué se tiene debajo (PHP, PHP, 2020).

### 2.8.2. Gestor de Base de Datos MariaDB

MariaDB es un sistema de gestión de bases de datos derivado de MySQL con licencia GPL<sup>3</sup>. Está desarrollado por Michael Widenius (fundador de MySQL) y la comunidad de

---

<sup>3</sup> **GPL** o Licencia Pública General de GNU (General Public License) es una licencia de derecho de autor y garantiza a los usuarios la libertad de usar, estudiar, compartir y modificar el software (Wikipedia, GNU General Public License, 2020).

desarrolladores de software libre. MariaDB es usado porque es rápido, escalable y robusto, con un rico ecosistema de motores de almacenamiento, complementos y muchas otras herramientas que lo hacen muy versátil para una amplia variedad de casos de uso. MariaDB se desarrolla como software de código abierto y como base de datos relacional, proporciona una interfaz SQL para acceder a los datos. Las últimas versiones de MariaDB también incluyen características Sistema de Información Geográfica (SIG) y JSON<sup>4</sup>.

### 2.8.2.1. Características de MariaDB

- Todo MariaDB está bajo GPL<sup>3</sup>.
- Motores de almacenamiento, para trabajar con otras fuentes de datos de Sistemas de gestión de bases de datos relacionales o RDBMS por sus siglas en ingles.
- Se ejecuta en varios sistemas operativos y admite una amplia variedad de Lenguajes de programación.
- Ofrece soporte para PHP, uno de los desarrollos web más populares (Wikipedia, MariaDB, 2020).

### 2.8.3. Servidor Apache

El servidor HTTP Apache es un servidor web de software libre desarrollado por la Apache Software Foundation (ASF). El producto obtenido de este proyecto es un servidor de código fuente completo, descargable y gratuito. Apache es robusto y con un ciclo de desarrollo muy rápido. Es también un servidor estable, eficiente, extensible y multiplataforma (Mifsuf Talón, 2011).

- Estable: es una consecuencia de su probada robustez que impide caídas o cambios inesperados en el servidor.
- Extensible: dispone de gran cantidad de módulos que amplían su funcionalidad.
- Multiplataforma: ya que está disponible para diferentes plataformas como GNU/Linux, Windows, MacOS.

---

<sup>4</sup> **JSON** o JavaScript Object Notation, se basa en un subconjunto de JavaScript, un lenguaje de programación imperativo, orientado a objetos (Porto & Gardey, 2019).

- Flexible y eficiente: es capaz de trabajar con el estándar HTTP/1.1 (RFC2616) y con la mayor parte de las extensiones web que existen en la actualidad, como son los módulos PHP, SSL<sup>5</sup> y proxy.

#### 2.8.3.1. Características del Servidor Apache

- Cumple el estándar HTTP/1.1 Nueva versión del protocolo HTTP que amplía su funcionalidad según se detalla en esta unidad.
- Multiplataforma con versiones tanto para Windows como para GNU/Linux.
- Permite personalizar las respuestas a errores y problemas del servidor.
- Hosts virtuales también llamados servidores multi-alojados. Esto permite al servidor distinguir entre peticiones hechas a diferentes direcciones IP/puerto (Mifsuf Talón, 2011).

#### 2.8.4. JQuery

Es una biblioteca JavaScript rápida y concisa creada por John Resig en 2006. jQuery simplifica el desplazamiento de documentos HTML, el manejo de eventos, la animación y las interacciones Ajax para un rápido desarrollo web. jQuery es un kit de herramientas de JavaScript diseñado para simplificar varias tareas escribiendo menos código (Alvarez, Manual de jQuery, 2012).

##### 2.8.4.1. Características de JQuery

- Manipulación DOM (Modelo de Objetos de Documento): jQuery facilitó la selección de elementos DOM, negociarlos y modificar su contenido mediante el uso del motor de selección de código abierto entre navegadores llamado Sizzle<sup>6</sup>.
- Manejo de eventos: jQuery ofrece una forma elegante de capturar una amplia variedad de eventos, como que un usuario haga clic en un enlace, sin la necesidad de saturar el código HTML con los controladores de eventos.

---

<sup>5</sup> **SSL** es el acrónimo de Secure Sockets Layer. Es un protocolo para navegadores web y servidores que permite la autenticación, encriptación y desencriptación de datos enviados a través de Internet (Digicert, 2020).

<sup>6</sup> **Sizzle** es una herramienta de selección de CSS que nos ayuda a llegar a pseudo clases en nuestra hoja de estilos que es difícil solo con jQuery (Partida, 2015).

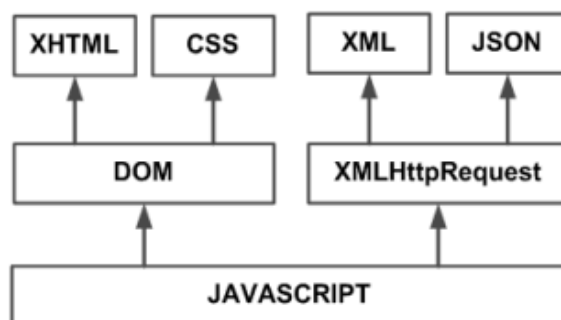
- Soporte de AJAX: jQuery le ayuda mucho a desarrollar un sitio receptivo y rico en funciones utilizando la tecnología AJAX.
- Última tecnología: jQuery admite selectores CSS3 y sintaxis básica XPath<sup>7</sup> (Alvarez, Manual de jQuery, 2012).

### 2.8.5. Ajax

AJAX, se trata de un acrónimo que, en castellano, alude a la expresión “JavaScript Asíncrono y XML”. AJAX, en este marco, es una técnica que se emplea en el ámbito de la informática para el desarrollo de aplicaciones web de carácter interactivo. Las aplicaciones AJAX tienen la particularidad de ejecutarse en el navegador de Internet, de manera simultánea a la comunicación entre el navegador y el servidor que se lleva a cabo en un segundo plano (Gardey, AJAX, 2017).

Es importante entender que AJAX como se muestra en la **Figura 2.4.** no es una sola tecnología, sino una combinación de varias tecnologías. Entre los lenguajes que se fusionan para dar lugar a la programación en AJAX se encuentran XML<sup>8</sup>, JSON<sup>9</sup>, HTML y CSS.

**Figura 2.4.** Tecnologías agrupadas bajo el concepto de AJAX



<sup>7</sup> **XPath (XML Path Language)** es el sistema que se utiliza para navegar y consultar los elementos y atributos contenidos en la estructura de un documento XML (cuya traducción es el lenguaje de etiquetado extensible) (Wikipedia, Artículo XPath, 2020).

<sup>8</sup> **XML** (Lenguaje de Marcas Extensible) se trata de un metalenguaje (un lenguaje que se utiliza para decir algo acerca de otro) extensible de etiquetas, un sistema que permite definir lenguajes de acuerdo a las necesidades (Gardey, Definición XML, 2013).

<sup>9</sup> **JSON** (JavaScript Object Notation) es un formato de intercambio de datos ligero, esto lo realiza como una matriz, vector, lista o secuencia (Crockford, 2020).

**Fuente:** (Javier Eguíluz Pérez, pág. 5).

### **2.8.6. HTML**

HTML es un lenguaje de marcado que se utiliza para el desarrollo de páginas de Internet. Se trata de la sigla que corresponde a HyperText Markup Language, es decir, Lenguaje de Marcas de Hipertexto, que podría ser traducido como Lenguaje de Formato de Documentos para Hipertexto.

HTML se encarga de desarrollar una descripción sobre los contenidos que aparecen como textos y sobre su estructura, complementando dicho texto con diversos objetos (como fotografías, animaciones, etc). El texto en él se crea a partir de etiquetas, también llamadas tags, que permiten interconectar diversos conceptos y formatos. Por otra parte, cabe destacar que el HTML permite ciertos códigos que se conocen como scripts, los cuales brindan instrucciones específicas a los navegadores que se encargan de procesar el lenguaje. Entre los scripts que pueden agregarse, los más conocidos y utilizados son JavaScript y PHP (Gardey, HTML, 2012).

### **2.8.7. CSS**

La sigla CSS corresponde a la expresión inglesa Cascading StyleSheets, que puede traducirse como “Hojas de estilo en cascada”. El concepto se utiliza en el ámbito de la informática para referirse a un lenguaje empleado en el diseño gráfico. El lenguaje CSS permite presentar, de manera estructurada, un documento que fue escrito en un lenguaje de marcado. Se usa especialmente en el diseño visual de un sitio web cuando las páginas se hallan escritas en XML o HTML (Merino, 2019).

### **2.8.8. Bootstrap**

Bootstrap es un framework CSS de código abierto que favorece el desarrollo web de un modo más sencillo y rápido. Incluye plantillas de diseño basadas en HTML y CSS con la que es posible modificar tipografías, formularios, botones, tablas, navegaciones, menús desplegables, etc. También existe la posibilidad de utilizar extensiones de Javascript adicionales.

Fue desarrollado inicialmente por Twitter en 2011 y permite crear interfaces de usuario limpias y compatibles con todo tipo de dispositivos. Bootstrap brinda herramientas necesarias para la creación de todo tipo de sitios Web haciendo uso de elementos y estilos de sus librerías. Además de que es compatible con la mayoría de navegadores Web (Armetrics, 2020).

#### **2.8.8.1. Características de Bootstrap**

- Permite crear interfaces que sean adaptables a cualquier navegador usando HTML Shim, de igual manera a equipos de escritorio, tablets y móviles a distintas escalas.
- Se ha añadido un sistema grid de doce columnas donde se debe plasmar el contenido, con esto se puede desarrollar sitios web responsivos de forma mucho más fácil e intuitiva.
- Se integra perfectamente con las principales librerías javascript, por ejemplo, jquery.
- Ofrece un diseño sólido usando estándares como CSS/HTML (Armetrics, 2020).

#### **2.14. Técnicas de Prueba**

El principio básico de las técnicas de prueba, es intentar ser lo más sistemático posible en identificar un conjunto representativo de comportamientos del programa. Con el objetivo “romper” el programa y encontrar el mayor número de fallos posibles. De forma general, existen dos enfoques diferentes:

- **Caja Negra (Funcional)**, los casos de prueba se basan sólo en el comportamiento de entrada/salida
- **Caja Blanca (Estructural)**, basadas en información sobre cómo el software ha sido diseñado o codificado (Bueno, 2010).

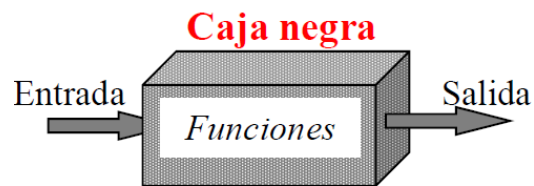
Dentro de este orden de ideas a continuación se va a detallar las dos técnicas de prueba de caja negra y caja blanca.

#### **2.9.1. Pruebas de Caja Negra**

Estas pruebas permiten obtener un conjunto de condiciones de entrada que ejerciten completamente todos los requisitos funcionales de un programa. En ellas se ignora la estructura de control, concentrándose en los requisitos funcionales del sistema y ejercitándolos.

La prueba de caja negra se refiere a las pruebas que se llevan a cabo sobre la interfaz del software **Figura 2.5.**, donde los casos de prueba pretenden demostrar que las funciones del software son operativas, que la entrada se acepta de forma adecuada y que se produce un resultado correcto, así como que la integridad de la información externa se mantiene.

**Figura 2.5.** La prueba de Caja Negra se centra principalmente en los requisitos funcionales del software.



**Fuente:** (Bueno, 2010)

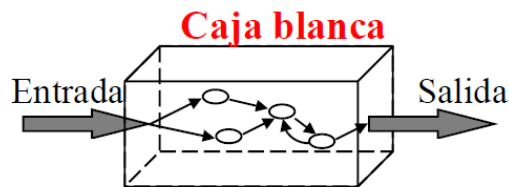
La prueba de Caja Negra no es una alternativa a las técnicas de prueba de la Caja Blanca, sino un enfoque complementario que intenta descubrir diferentes tipos de errores a los encontrados en los métodos de la Caja Blanca. Muchos autores consideran que estas pruebas permiten encontrar:

- Funciones incorrectas o ausentes.
- Errores de interfaz.
- Errores en estructuras de datos o en accesos a las Bases de Datos externas.
- Errores de rendimiento.
- Errores de inicialización y terminación (Pressman, INGENIERÍA DEL SOFTWARE, 2010).

### 2.9.2. Pruebas de Caja Blanca

La prueba de la caja blanca del software se comprueba los caminos lógicos del software **Figura 2.6.**, proponiendo casos de prueba que se ejerciten conjuntos específicos de condiciones y/o bucles. Se puede examinar el estado del programa en varios puntos para determinar si el estado real coincide con el esperado o mencionado.

**Figura 2.6.** La prueba de Caja Negra se centra principalmente en los caminos lógicos del software



**Fuente:** (Bueno, 2010)

Al usar los métodos de prueba de caja blanca, puede derivar casos de prueba que:

- Garanticen que todas las rutas independientes dentro de un módulo se revisaron al menos una vez.
- Revisen todas las decisiones lógicas en sus lados verdadero y falso.
- Ejecuten todos los bucles en sus fronteras y dentro de sus fronteras operativas.
- Revisen estructuras de datos internas para garantizar su validez (Pressman, Ingeniería del Software, 2010).

## 2.15. Calidad del Software

En el desarrollo del software, la calidad del diseño incluye el grado en el que el diseño cumple las funciones y características especificadas en el modelo de requerimientos. En un sentido más general se define como: Proceso eficaz de software que se aplica de manera que crea un producto útil que proporciona valor medible a quienes lo producen y a quienes lo utilizan, la misma sirve a fin de enfatizar tres puntos importantes que se mencionarán a continuación:

- Un proceso eficaz de software establece la infraestructura que da apoyo a cualquier esfuerzo de elaboración de un producto de software de alta calidad. Los aspectos de administración del proceso generan las verificaciones y equilibrios que ayudan a evitar que el proyecto caiga en el caos, contribuyente clave de la mala calidad. Las prácticas de ingeniería de software permiten al desarrollador analizar el problema y diseñar una solución sólida, ambas actividades críticas de la construcción de software de alta calidad.



- Un producto útil entrega contenido, funciones y características que el usuario final desea, sin embargo, de igual importancia es que entrega estos activos en forma confiable y libre de errores. Además, satisface el conjunto de requerimientos con los que se espera que cuente el software de alta calidad.
- Al agregar valor para el productor y para el usuario de un producto, el software de alta calidad proporciona beneficios a la organización que lo produce y a la comunidad de usuarios finales. La organización que elabora el software obtiene valor agregado porque el software de alta calidad requiere un menor esfuerzo de mantenimiento, menos errores que corregir y poca asistencia al cliente (Pressman, Ingeniería del software, 2010).

## **2.16. Métricas de Calidad**

Hablar de calidad del software implica la necesidad de contar con parámetros que permitan establecer los niveles mínimos que un producto de este tipo debe alcanzar para que se considere de calidad. El problema es que la mayoría de las características que definen al software no se pueden cuantificar fácilmente; generalmente, se establecen de forma cualitativa, lo que dificulta su medición, ya que se requiere establecer métricas que permitan evaluar cuantitativamente cada característica dependiendo del tipo de software que se pretende calificar.

En este sentido se han hecho varios intentos por estandarizar los mecanismos de evaluación de calidad del software. Entre los principales están la familia de normas ISO 9000 (en especial la ISO 9001 y la ISO 9003-2), el modelo de niveles madurez CMM (Capability Maturity Model), el estándar para el aseguramiento de planes de calidad del IEEE 730:1984, el plan general de garantía de calidad del Consejo Superior de Informática MAP y la norma ISO/IEC 9126 (Abud Figueroa M. , 2012).

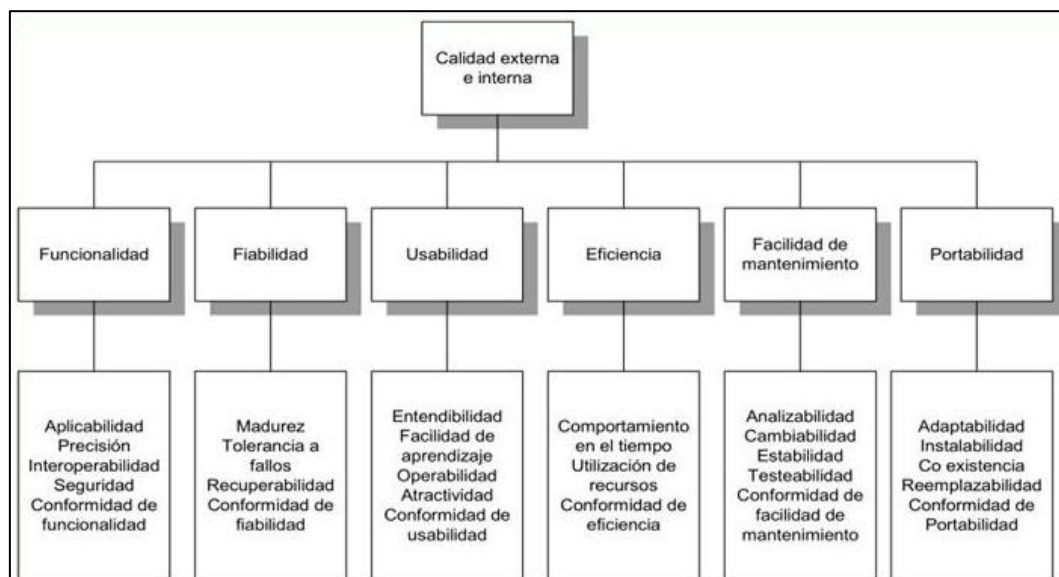
Para fines del siguiente proyecto de grado, se usará la norma de calidad ISO/IEC 9126 a continuación se detallará dicha norma de calidad y sus características.

### **2.11.1. Modelo de calidad establecido por el estándar ISO 9126**

El estándar ISO-9126 establece que cualquier componente de la calidad del software puede ser descrito en términos de una o más de seis características básicas como se muestra en la **Figura 2.7.**, las cuales son: funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia,

mantenibilidad y portabilidad; cada una de las cuales se detalla a través de un conjunto de subcaracterísticas que permiten profundizar en la evaluación de la calidad de productos de software (Abud Figueroa M. , 2012).

**Figura 2.7.** Características de la norma ISO – 9126



**Fuente:** (María Abud Figueroa, 2012)

Es importante agregar que para el presente proyecto de grado se usaran cinco de las seis características de la norma ISO 9126, las cuales son:

### 2.11.1.1. Funcionalidad

En este grupo se conjunta una serie de atributos que permiten calificar si un producto de software maneja en forma adecuada el conjunto de funciones que satisfagan las necesidades para las cuales fue diseñado. Para este propósito se establecen los siguientes atributos:

- **Adecuación.** Se enfoca a evaluar si el software cuenta con un conjunto de funciones apropiadas para efectuar las tareas que fueron especificadas en su definición.
- **Exactitud.** Este atributo permite evaluar si el software presenta resultados o efectos acordes a las necesidades para las cuales fue creado.
- **Interoperabilidad.** Permite evaluar la habilidad del software de interactuar con otros sistemas previamente especificados.

- **Conformidad.** Evalúa si el software se adhiere a estándares, convenciones o regulaciones en leyes y prescripciones similares.
- **Seguridad.** Se refiere a la habilidad de prevenir el acceso no autorizado, ya sea accidental o premeditado, a los programas y datos.

#### **2.11.1.2. Confiabilidad**

Aquí se agrupan un conjunto de atributos que se refieren a la capacidad del software de mantener su nivel de ejecución bajo condiciones normales en un periodo de tiempo establecido. Las sub características que el estándar sugiere son:

- **Nivel de Madurez.** Permite medir la frecuencia de falla por errores en el software.
- **Tolerancia a fallas.** Se refiere a la habilidad de mantener un nivel específico de funcionamiento en caso de fallas del software o de cometer infracciones de su interfaz específica.
- **Recuperación.** Se refiere a la capacidad de restablecer el nivel de operación y recobrar los datos que hayan sido afectados directamente por una falla, así como al tiempo y el esfuerzo necesarios para lograrlo.

#### **2.11.1.3. Usabilidad**

Consiste de un conjunto de atributos que permiten evaluar el esfuerzo necesario que deberá invertir el usuario para utilizar el sistema.

- **Comprensibilidad.** Se refiere al esfuerzo requerido por los usuarios para reconocer la estructura lógica del sistema y los conceptos relativos a la aplicación del software.
- **Facilidad de Aprender.** Establece atributos del software relativos al esfuerzo que los usuarios deben hacer para aprender a usar la aplicación.
- **Operabilidad.** Agrupa los conceptos que evalúan la operación y el control del sistema.

#### 2.11.1.4.Mantenibilidad

Se refiere a los atributos que permiten medir el esfuerzo necesario para realizar modificaciones al software, ya sea por la corrección de errores o por el incremento de funcionalidad. En este caso, se tienen los siguientes factores:

- **Capacidad de análisis.** Relativo al esfuerzo necesario para diagnosticar las deficiencias o causas de fallas, o para identificar las partes que deberán ser modificadas.
- **Capacidad de modificación.** Mide el esfuerzo necesario para modificar aspectos del software, remover fallas o adaptar el software para que funcione en un ambiente diferente.
- **Estabilidad.** Permite evaluar los riesgos de efectos inesperados debidos a las modificaciones realizadas al software.
- **Facilidad de Prueba.** Se refiere al esfuerzo necesario para validar el software una vez que fue modificado.

#### 2.11.1.5.Portabilidad

En este caso, se refiere a la habilidad del software de ser transferido de un ambiente a otro, y considera los siguientes aspectos:

- **Adaptabilidad.** Evalúa la oportunidad para adaptar el software a diferentes ambientes sin necesidad de aplicarle modificaciones.
- **Facilidad de Instalación.** Es el esfuerzo necesario para instalar el software en un ambiente determinado.
- **Conformidad.** Permite evaluar si el software se adhiere a estándares o convenciones relativas a portabilidad.
- **Capacidad de reemplazo.** Se refiere a la oportunidad y el esfuerzo usado en sustituir el software por otro producto con funciones similares (Abud Figueroa M. , 2012).

## 2.17. Análisis de Costos de Software

La estimación de costos en el desarrollo de software es un factor realmente importante para el análisis de los proyectos, constituye un tema estratégico contar con métricas para medir el costo de un proyecto de software garantizando la eficiencia, competitividad, eficacia y excelencia.

La evaluación del costo determina la calidad y cantidad de los recursos necesarios en términos de dinero, esfuerzo, capacidad, conocimientos y tiempo incidiendo en la gestión empresarial. En la actualidad existen un conjunto de métricas que no se utilizan, y que pueden ser aplicables a cualquier tipo de proyecto de software para calcular el costo de los mismos (Valle Roque, 2014).

### 2.12.1.Cocomo II

Los objetivos principales que se tuvieron en cuenta para construir el modelo COCOMO II son:

- Desarrollar un modelo de estimación de costo y cronograma de proyectos de software que se adaptara tanto a las prácticas de desarrollo de la década del 90 como a las futuras.
- Construir una base de datos de proyectos de software que permitiera la calibración continua del modelo, y así incrementar la precisión en la estimación.
- Implementar una herramienta de software que soportara el modelo.
- Proveer un marco analítico cuantitativo y un conjunto de herramientas y técnicas que evaluaran el impacto de las mejoras tecnológicas de software sobre los costos y tiempos en las diferentes etapas del ciclo de vida de desarrollo.

COCOMO II está compuesto por tres modelos denominados: Composición de Aplicación, Diseño Temprano y Post-Arquitectura.

- El modelo **Composición de Aplicación** se emplea en desarrollos de software durante la etapa de prototipación.
- El modelo **Diseño Temprano** se utiliza en las primeras etapas del desarrollo en las cuales se evalúan las alternativas de hardware y software de un proyecto. En estas

etapas se tiene poca información, lo que concuerda con el uso de Puntos de fusión, para estimar tamaño y el uso de un número reducido de factores de costo.

- El modelo **Post-Arquitectura** se aplica en la etapa de desarrollo propiamente dicho, después que se define la arquitectura del sistema, y en la etapa de mantenimiento.

Este modelo utiliza:

- Puntos Función y/o Líneas de Código para estimar tamaño, con modificadores que contemplan el reúso, con y sin traducción automática, y el "desperdicio" (breakage).
- Un conjunto de 17 atributos, denominados factores de costo, que permiten considerar características del proyecto referentes al personal, plataforma de desarrollo, etc., que tienen injerencia en los costos.
- Cinco factores que determinan un exponente, que incorpora al modelo el concepto de deseconomía y economía de escala. Estos factores reemplazan los modos Orgánico, Semi acoplado y Empotrado del modelo COCOMO '81 (Gómez A. , 2010)

### **2.12.1.1. Modelos de Estimación**

#### **2.12.1.1.1. Líneas de Código Fuente (SLOC)**

El objetivo es medir la cantidad de trabajo intelectual puesto en el desarrollo de un programa. Definir una línea de código es difícil debido a que existen diferencias conceptuales cuando se cuentan sentencias ejecutables y de declaraciones de datos en lenguajes diferentes.

A los efectos de COCOMO II, se eliminan las categorías de software que consumen poco esfuerzo. Así no están incluidas librerías de soporte, sistemas operativos, librerías comerciales, etc., ni tampoco el código generado con generadores de código fuente.

#### **Conversión de Puntos Función a Líneas de Código Fuente**

Para determinar el esfuerzo nominal en el modelo COCOMO II los puntos función no ajustados tienen que ser convertidos a líneas de código fuente considerando el lenguaje de implementación (Gómez A. , 2010).

### 2.12.1.2. Modelos de Estimación de Costos

El Modelo Constructivo de Costos (o COCOMO) es un modelo matemático de base empírica utilizado para estimación de costos de software. Pertenece a la categoría de modelos estimadores basados en estimaciones matemáticas. Está orientado a la magnitud del producto final, midiendo el "tamaño" del proyecto, en función de la cantidad de líneas de código, incluye tres submodelos, cada uno ofrece un nivel de detalle y aproximación, cada vez mayor, a medida que avanza el proceso de desarrollo del software: básico, intermedio y detallado.

**Ecuaciones del Modelo de Estimación de Costos**, las ecuaciones que se utilizan en los tres modelos son:

- $E = a(Kl)^b * m(X)$ , en persona-mes
- $Tdev = c(E)^d$ , en meses
- $P = E/Tdev$ , en personas

donde:

- **E** es el esfuerzo requerido por el proyecto, en persona-mes
- **Tdev** es el tiempo requerido por el proyecto, en meses
- **P** es el número de personas requerido por el proyecto
- **a, b, c** y **d** son constantes con valores definidos en una tabla, según cada submodelo
- **Kl** es la cantidad de líneas de código, en miles.
- **m(X)** es un multiplicador que depende de 15 atributos.

**Tabla 2.2.** Ecuaciones del Método COCOMO II

Variable	Ecuación	Tipo Unidad
Esfuerzo requerido por el proyecto	$E = a \times (KLDC)^b \times FAE$	Personas / Mes
Tiempo requerido por el proyecto	$T = c \times (E)^d$	Meses

Número de personas requeridas para el proyecto	$NP = \frac{E}{T}$	Personas
Costo Total	$CT = Sueldo\ Mes \times NP \times T$	\$us

**Fuente:** (Adriana Gómez, 2010)

A la vez, cada submodelo también se divide en modos que representan el tipo de proyecto, y puede ser:

- **Modo orgánico:** un pequeño grupo de programadores experimentados desarrollan software en un entorno familiar. El tamaño del software varía desde unos pocos miles de líneas (tamaño pequeño) a unas decenas de miles (medio).
- **Modo semilibre o semi encajado:** corresponde a un esquema intermedio entre el orgánico y el rígido; el grupo de desarrollo puede incluir una mezcla de personas experimentadas y no experimentadas.
- **Modo rígido o empotrado:** el proyecto tiene fuertes restricciones, que pueden estar relacionadas con la funcionalidad y/o pueden ser técnicas. El problema a resolver es único y es difícil basarse en la experiencia, puesto que puede no haberla.

Ya detallada las ecuaciones de la estimación de costos de Cocomo II, Se vera la prosecución de los tres submodelos, básico, intermedio y detallado.

#### 2.12.1.2.1. Modelo Básico

Se utiliza para obtener una primera aproximación rápida del esfuerzo, y hace uso de la siguiente **Tabla 2.3.** de constantes para calcular distintos aspectos de costes:

**Tabla 2.3.** Modelo Básico del Método COCOMO II

MODO	a	b	c	d
Orgánico	2.40	1.05	2.50	0.38
Semi -Orgánico	3.00	1.12	2.50	0.35



<b>Empotrado</b>	3.60	1.20	2.50	0.33
------------------	------	------	------	------

**Fuente:** (COCOMO II, 2019)

Estos valores son para las fórmulas:

- Personas necesarias por mes para llevar adelante el proyecto ( $MM$ ) =  $a \cdot (Klb)$
- Tiempo de desarrollo del proyecto ( $TDEV$ ) =  $c \cdot (MMd)$
- Personas necesarias para realizar el proyecto ( $CosteH$ ) =  $MM/TDEV$
- Costo total del proyecto ( $CosteM$ ) =  $CosteH \cdot$  Salario medio entre los programadores y analistas.

Se puede observar que a medida que aumenta la complejidad del proyecto (modo), las constantes aumentan de 2.4 a 3.6, que corresponde a un incremento del esfuerzo del personal. Hay que utilizar con mucho cuidado el modelo básico puesto que se obvian muchas características del entorno.

#### 2.12.1.2.2. Modelo Intermedio

Este añade al modelo básico quince modificadores opcionales para tener en cuenta en el entorno de trabajo, incrementando así la precisión de la estimación. Para este ajuste, al resultado de la fórmula general se lo multiplica por el coeficiente surgido de aplicar los atributos que se decidan utilizar.

Los valores de las constantes a reemplazar en la fórmula se detallan en la **Tabla 2.4**.

**Tabla 2.4.** Modelo Intermedio del Método COCOMO II

<b>MODO</b>	<b>a</b>	<b>b</b>
<b>Orgánico</b>	3.20	1.05
<b>Semi - Orgánico</b>	3.00	1.12
<b>Empotrado</b>	2.80	1.20

**Fuente:** (COCOMO II, 2019)

Se puede observar que los exponentes son los mismos (Orgánico, Semi – Orgánico y Empotrado) que los del modelo básico, mientras que los coeficientes de los modos han

cambiado, para mantener el equilibrio alrededor del semilibre con respecto al efecto multiplicador de los atributos de coste.

**Atributo:**

Cada atributo se cuantifica para un entorno de proyecto. La escala es *muy bajo - bajo - nominal - alto – muy alto - extremadamente alto*. Dependiendo de la calificación de cada atributo, se asigna un valor para usar de multiplicador en la fórmula.

El significado de los atributos es el siguiente, según su tipo:

- De software
  - **RELY**: Fiabilidad Requerida del Software.
  - **DATA**: Medida del volumen de la base de datos, en relación al tamaño del programa.
  - **CPLX**: Representa la complejidad del producto.
- De hardware
  - **TIME**: Restricción de tiempo de ejecución
  - **STOR**: Restricción del almacenamiento (memoria) principal.
  - **TURN**: Tiempo de respuesta requerido.
- De personal
  - **ACAP**: Calificación de los analistas.
  - **AEXP**: Experiencia del personal en aplicaciones similares.
  - **PCAP**: Calificación de los programadores.
  - **LEXP**: Experiencia en el lenguaje de programación a usar.
- De proyecto
  - **MODP**: Uso de prácticas modernas de programación.
  - **TOOL**: Uso de herramientas de desarrollo de software.
  - **SCED**: Limitaciones en el cumplimiento de la planificación.

El valor de cada atributo, de acuerdo a su calificación, se muestra en la siguiente **Tabla 2.5.**

**Tabla 2.5.** Atributos del Método COCOMO II

Atributos	Valor					
	Muy bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy alto	Extra alto
<b>Atributos de software</b>						
<b>Fiabilidad</b>	0,75	0,88	1,00	1,15	1,40	
<b>Tamaño de Base de datos</b>		0,94	1,00	1,08	1,16	
<b>Complejidad</b>	0,70	0,85	1,00	1,15	1,30	1,65
<b>Atributos de hardware</b>						
<b>Restricciones de tiempo de ejecución</b>			1,00	1,11	1,30	1,66
<b>Restricciones de memoria virtual</b>			1,00	1,06	1,21	1,56
<b>Tiempo de respuesta</b>		0,87	1,00	1,07	1,15	
<b>Atributos de personal</b>						
<b>Capacidad de análisis</b>	1,46	1,19	1,00	0,86	0,71	
<b>Experiencia en la aplicación</b>	1,29	1,13	1,00	0,91	0,82	
<b>Calidad de los programadores</b>	1,42	1,17	1,00	0,86	0,70	
<b>Experiencia en el lenguaje</b>	1,14	1,07	1,00	0,95		
<b>Atributos del proyecto</b>						
<b>Técnicas actualizadas de programación</b>	1,24	1,10	1,00	0,91	0,82	
<b>Utilización de herramientas de software</b>	1,24	1,10	1,00	0,91	0,83	
<b>Restricciones de tiempo de desarrollo</b>	1,22	1,08	1,00	1,04	1,10	

Fuente: (COCOMO II, 2019)

### 2.12.1.2.3. Modelo Detallado

Presenta principalmente dos mejoras respecto al anterior:

- Los factores correspondientes a los atributos son sensibles o dependientes de la fase sobre la que se realizan las estimaciones.
- Establece una jerarquía de tres niveles de productos, de forma que los aspectos que representan gran variación a bajo nivel, se consideran a nivel módulo, los que representan pocas variaciones, a nivel de subsistema; y los restantes son considerados a nivel sistema (Gómez A. , 2010).

## **2.18. Seguridad del Sistema**

### **2.13.1. Estándar ISO/IEC 27000**

Es parte de una familia en crecimiento de estándares sobre Sistemas de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI) de ISO/IEC, el ISO 27000 series. Tiene como fin ayudar a organizaciones de todo tipo y tamaño a implementar y operar un Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI).

ISO/IEC 27000 proporciona:

- Una visión general de normas sobre Sistemas de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI).
- Una introducción a los Sistemas de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI).
- Una breve descripción del proceso para Planificar - Hacer - Verificar - Actuar (Plan - Do - Check - Act, PDCA).
- Los términos y las definiciones utilizadas en la familia de normas Sistemas de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI) (Wikipedia, ISO/IEC 27000, 2020).

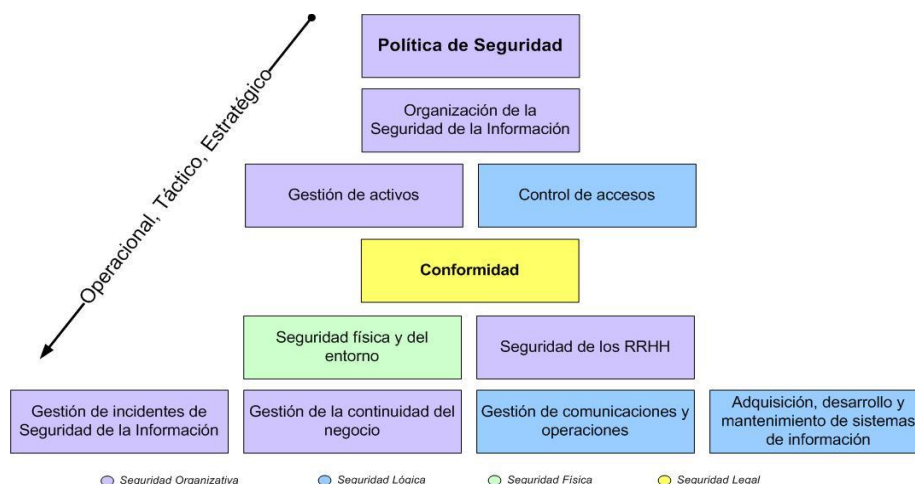
### **2.13.2. ISO 27002**

La ISO 27002, es una guía de buenas prácticas que describe los objetivos de control y controles recomendables en cuanto a seguridad de la información.

El Estándar Internacional ISO/IEC 27002 va orientado a la seguridad de la información en las empresas u organizaciones, de modo que las probabilidades de ser afectados por robo, daño o pérdida de información se minimicen al máximo (EcuRed, 2020).

En la siguiente **Figura 2.8.**, se describe los siguientes dominios que proporciona la ISO/IEC 27000:

**Figura 2.8.** Estructura de la ISO/IEC 27002



**Fuente:** (Oscar Giudice, 2018).

Para fines del siguiente estudio se usarán los siguientes dominios para la seguridad del sistema:

### 2.13.3. Políticas de Seguridad

Sobre las directrices y conjunto de políticas para la seguridad de la información. Revisión de las políticas para la seguridad de la información.

- Gestión directiva en seguridad

### 2.13.4. Organización de la Seguridad de la Información

Trata sobre la organización interna: asignación de responsabilidades relacionadas con la seguridad de la información, segregación de funciones, contacto con las autoridades, contacto con grupos de interés especial y seguridad de la información en la gestión de proyectos.

- Organización interna

### **2.13.5. Control de Accesos**

Se refiere a los requisitos de la organización para el control de accesos, la gestión de acceso de los usuarios, responsabilidad de los usuarios y el control de acceso a sistemas y aplicaciones.

- Gestión del acceso en usuarios
- Responsabilidades del usuario
- Control de acceso en sistemas y aplicaciones

### **2.13.6. Cifrado**

Versa sobre los controles como políticas de uso de controles de cifrado y la gestión de claves.

- Controles en el cifrado

#### **2.13.6.1. Blowfish**

En criptografía, Blowfish es un codificador de bloques simétricos, que usa bloques de 64 bits y claves que van desde los 32 bits hasta 448 bits, por lo que es ideal tanto para uso doméstico como exportable. Blowfish fue diseñado en 1993 por Bruce Schneier como una alternativa rápida y gratuita a los algoritmos de cifrado existentes. Blowfish no está patentado y no tiene licencia, y está disponible de forma gratuita para todos los usos. (Ortiz, 2019)

# **CAPÍTULO III**

## **MARCO APLICATIVO**

---

## CAPÍTULO III

### MARCO APLICATIVO

#### 3.1. Introducción

Para el presente Proyecto de Grado en el desarrollo de software, uno de los problemas que se presentan es no llegar a saber con exactitud los requerimientos del usuario desde el inicio de su elaboración, ya que los mismos pueden cambiar en cualquier etapa del proyecto, es por esta razón que a continuación se describe la implementación y uso de la metodología XP, la cual ayudara a lograr la conclusión del proyecto de una manera adecuada y en un tiempo determinado, usando para ello las fases de planificación, diseño, desarrollo y pruebas del presente proyecto.

En la siguiente **Tabla 3.1** se muestra la forma de aplicación y fases de la metodología XP, para su mejor comprensión.

**Tabla 3.1.** Fases y Procesos de la Metodología XP

FASES DE LA METODOLOGÍA XP	PROCESOS XP
PLANIFICACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historias de Usuarios</li> <li>• Plan de Entregas</li> <li>• Iteraciones</li> <li>• Tareas</li> </ul>
DISEÑO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarjetas CRC (Diseño OO)</li> </ul>
DESARROLLO (CODIFICACIÓN)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfaz gráfica</li> </ul>
PRUEBAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas de Aceptación</li> </ul>

**Fuente:** (Elaboración propia)

#### 3.2. Análisis de la Situación Actual

En el Centro de Salud Villa Ingenio de la ciudad de El Alto, actualmente existe un gran movimiento de información y documentación generada por las vacunas realizadas según el Programa Ampliado de Inmunización (PAI) en el área de Vacunación del Centro de Salud, pocos años atrás fue reubicada en enero de 2018, siendo que actualmente esta se encuentra ubicada al norte de la ciudad de El Alto en el distrito 5, desde entonces se ha generado un caos documental y desorganización para generar informes mensualmente, dicha documentación era



generada de forma manual ya que no se tenía otra forma de realización. Como consecuente se vio que los la documentación de cada paciente se repetía, extraviaba o tenía deterioro, además no se contaba con una forma rápida de búsqueda y seguimiento de las vacunas realizadas a los niños y niñas. Realizado el análisis de la situación actual se tiene como consecuencia lo siguiente:

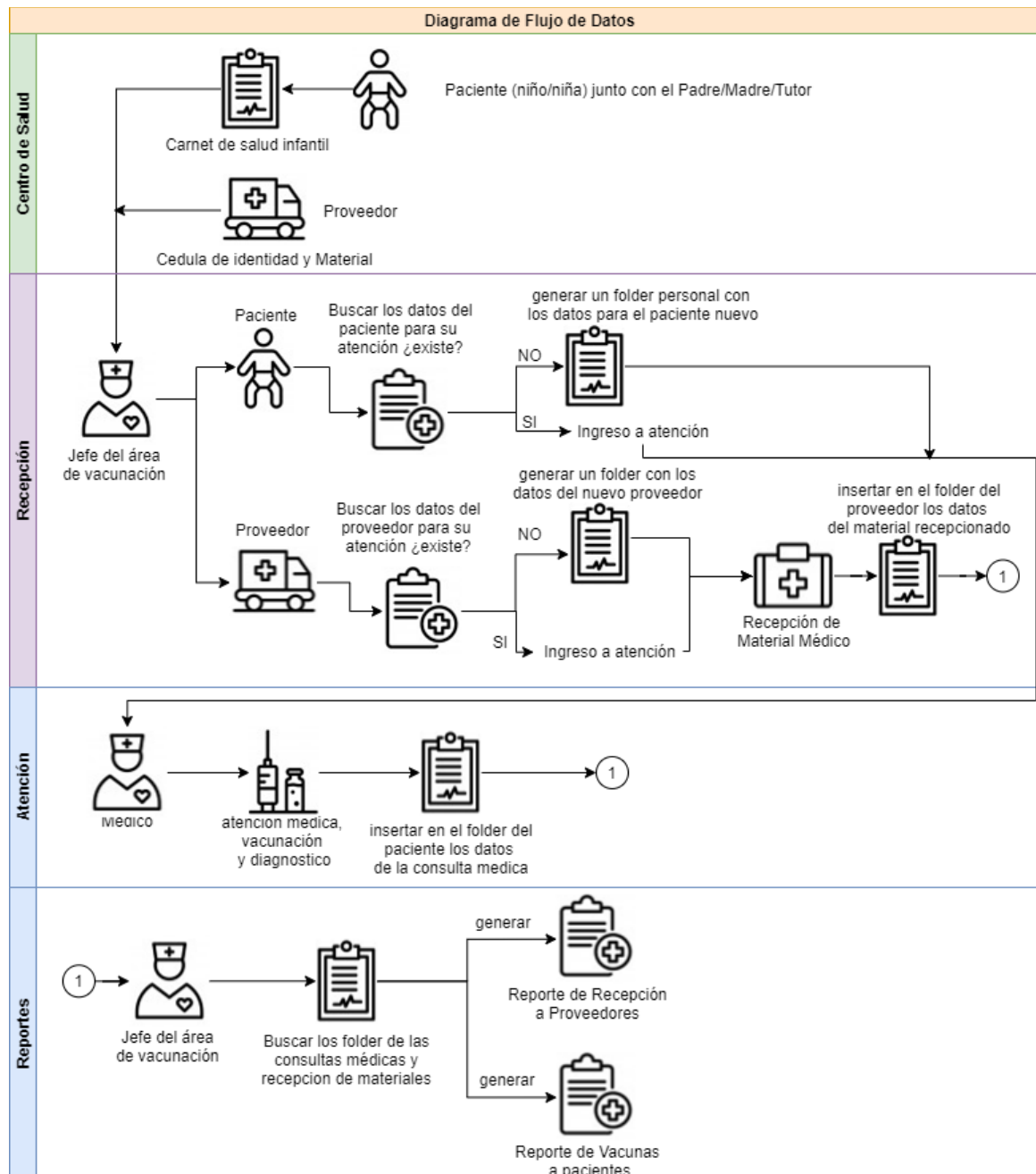
- Mal servicio al paciente, el tener grandes cantidades de documentos hace que más de una persona esté involucrada en el proceso retrasando tiempos de respuesta.
- Pérdida de tiempo, se produce cuando la búsqueda de un documento conlleva mucho tiempo por consulta, generando largas filas.
- Demora en la verificación, control y seguimiento de las vacunas realizadas a los niños(as), provocando que los datos no estén disponibles en el momento requerido.
- Documentos duplicados, como resultado de una mala organización, descontrol y desorden documental.

### **3.3. Proceso Actual**

Para tener un panorama general sobre los procesos actuales respecto al manejo de la documentación se lo describe en la **Figura 3.1.:**

Es importante destacar que se tiene la dependencia y manipulación de documentos en papel durante los procesos de recepción y consultas médicas, lo cual provoca tardanza con el tiempo para la atención requerida.

**Figura 3.1** Diagrama general del flujo de la documentación



**Fuente:** (Elaboración propia)

### 3.4. Planificación

La primera fase de la metodología XP, presenta la descripción de roles asignados a los distintos tipos de usuarios del área de vacunación, permitiendo organizar la información evitando confusión, otorgando mejor control y seguimiento a los usuarios para el

funcionamiento, además de establecer una comunicación entre el equipo de desarrollo y el cliente, para obtener los requerimientos y funcionalidades del sistema a desarrollar, permitiendo a su vez, establecer los alcances y límites del proyecto juntamente con las fechas de entrega del sistema, tomando en cuenta la prioridad y tiempo estimado para el desarrollo de cada historia de usuario.

### 3.4.1. Identificación de Tipos de Usuario (Roles)

La identificación de los tipos de usuario permite organizar la información evitando confusión y otorga mejor control y seguimiento a los usuarios para el funcionamiento y acceso al sistema el cual hará que sea eficiente.

En la **Tabla 3.2.** se muestra la clasificación e identificación de los roles de usuario que tendrán acceso al sistema.

**Tabla 3.2.** Clasificación e Identificación de Roles de Usuario

ROL	DESCRIPCIÓN
<b>Administrador (Director)</b>	Configura los parámetros del sistema, administrando usuarios, roles y módulos que usaran los demás usuarios.
<b>Jefe del área de vacunación (Médico)</b>	Registra y administra pacientes, realiza la recepción del material Médico, además tendrá los mismos privilegios que un funcionario normal si lo amerita.
<b>Enfermera</b>	Usuario que tendrá los permisos para realizar consultas médicas y vacunación de pacientes, registrar y administrar las vacunas, y realizar un control y seguimiento de las vacunas realizadas a pacientes.

**Fuente:** (Elaboración propia)

### 3.4.2. Historias de Usuario

Las Historias de Usuario deben ser detalladas de forma clara y precisa, para que todos puedan comprenderla tanto Desarrolladores y Usuarios, también representar los requerimientos con los que debe cumplir el sistema a desarrollar.

Con los requerimientos ya establecidos, se puede desarrollar junto con el cliente un conjunto de historias de usuario, donde se plantean las prioridades, riesgos e iteraciones que son descritos a continuación:

- **Prioridad:** de acuerdo a conversaciones con el cliente se tiene los siguientes tres grados de importancia alta, media y baja.
- **Riesgos en desarrollo:** es el riesgo que existe al desarrollar de forma inadecuada la solución de las historias de usuario, se tienen tres niveles de riesgo los cuales son alta, media y baja.
- **Iteración asignada:** es el número de iteración en el cual se espera poder implementar la historia de usuario, el tiempo promedio de entrega para cada iteración es aproximadamente de cinco semanas, se pretende desarrollar e implementar todas las historias de usuario en seis iteraciones.
- **Puntos estimados:** es el tiempo promedio en semanas de desarrollo los cuales se miden en la escala de uno a cinco semanas de desarrollo aproximadamente.

Luego de haber descrito los puntos de medida de las historias de usuario ahora se describirán cada una de estas, junto a una descripción de las mismas y algunas observaciones necesarias para su desarrollo.

La siguiente historia de usuario **Tabla 3.3.** describe el control de acceso que deberá tener el sistema.

**Tabla 3.3.** Historia de usuario: Control de acceso al sistema

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 1	<b>Usuario:</b> Todos
<b>Nombre historia:</b> Control de acceso al sistema	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	

**Descripción:** Solo personas autorizadas y las que tendrán acceso al sistema, que necesariamente sean médicos y administradores del centro de salud, los cuales deberán tener un nombre de usuario y contraseña única.

**Observaciones:** Solo los usuarios que estén definidos tendrán acceso en el sistema.

**Fuente:** (Elaboración propia)

La siguiente historia de usuario **Tabla 3.4.** describe el registro y administración de pacientes (niños y niñas) al sistema.

**Tabla 3.4.** Historia de usuario: Registro y administración de pacientes

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 2	<b>Usuario:</b> Director/Jefe del área/ Enfermera
<b>Nombre historia:</b> Gestión y administración de pacientes	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> El sistema debe tener organizada y reflejar la vista de la información de todos los pacientes, juntamente con la de su padre, madre o tutor, en el mismo se deberán agregar nuevos pacientes y administrar la información de los ya registrados.	
<b>Observaciones:</b> Los datos más importantes del paciente, no deberán modificarse una cuando se haya realizado un proceso dentro del sistema, además de ello dar un estado (Activo – Inactivo) de un paciente, influyendo así en diferentes procesos del sistema.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

La siguiente historia de usuario **Tabla 3.5.** describe el registro y administración de vacunas según el esquema de vacunación PAI.

**Tabla 3.5.** Historia de usuario: Registro y administración de vacunas

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 3	<b>Usuario:</b> Director/Jefe del área/ Enfermera
<b>Nombre historia:</b> Registro y administración de vacunas	

<b>Prioridad:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos estimados:</b> 0.5	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> El sistema debe reflejar la vista de la información más importante de todas las vacunas, en el mismo se deberá administrar el proceso de agregar nuevas vacunas y administrar la información de las vacunas ya registradas.	
<b>Observaciones:</b> Los datos más importantes de la vacuna, no deberán modificarse una vez se haya realizado un proceso dentro del sistema a su vez dar un estado a la vacuna (Activo o Inactivo), influyendo así en diferentes procesos en el sistema.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

La siguiente historia de usuario **Tabla 3.6.** describe el registro y administración de categorías que deben tener los materiales médicos del Centro de Salud.

**Tabla 3.6.** Historia de usuario: Registro y administración de categorías

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 4	<b>Usuario:</b> Director/Jefe del área
<b>Nombre historia:</b> Registro y administración de categorías	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos estimados:</b> 0.5	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> El sistema debe reflejar la vista de todas las categorías registradas que serán usadas posteriormente en el registro de un nuevo material médico, también se deberá agregar nuevas categorías, y administrar la información de las categorías ya registradas en el sistema.	
<b>Observaciones:</b> Los datos más importantes de una categoría, no podrán modificarse una vez se haya realizado un proceso dentro del sistema, a su vez dar un estado a la categoría (Activo – Inactivo), influyendo así en diferentes procesos del sistema.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

La siguiente historia de usuario **Tabla 3.7.** describe el registro y administración del material médico usado por el área de vacunación del centro de salud.

**Tabla 3.7.** Historia de usuario: Registro y administración de material médico

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 5	<b>Usuario:</b> Director/Jefe del área
<b>Nombre historia:</b> Registro y administración de material médico	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> El sistema debe permite la vista de todos los materiales médicos registrados que serán usadas posteriormente en el proceso de recepción a proveedores y consultas médicas a pacientes, también se deberá agregar nuevos materiales, y poder administrar la información de los materiales ya registrados en el sistema.	
<b>Observaciones:</b> Los datos más importantes del material médico, no podrán modificarse una vez se haya realizado un proceso dentro del sistema, en cada inserción de un material médico no se podrá ingresar una cantidad en específico, la cantidad (stock) ira incrementándose cuanto se realice una recepción hecha por un usuario a un proveedor. por otra parte, dar un estado al material médico (Activo – Inactivo) que influirá al momento de realizar el proceso de recepción y consulta médica.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

La siguiente historia de usuario **Tabla 3.8.** describe el registro y administración de proveedores de material médico al Centro de Salud.

**Tabla 3.8.** Historia de usuario: Registro y administración de proveedores

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 6	<b>Usuario:</b> Director/Jefe del área
<b>Nombre historia:</b> Registro y administración de proveedores	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> El sistema debe permitir agregar y administrar la información de los proveedores, enlistando y mostrando la información de cada uno de ellos.	

**Observaciones:** Los datos más importantes de los proveedores, no podrán modificarse una vez se haya realizado un proceso dentro del sistema, cada proveedor deberá tener un estado (Activo – Inactivo) en el sistema, que influirá al momento de realizar el proceso de recepción.

**Fuente:** (Elaboración propia)

La siguiente historia de usuario **Tabla 3.9.** describe la administración de la información del Centro de Salud.

**Tabla 3.9.** Historia de usuario: Administración de información del Centro de Salud

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 7	<b>Usuario:</b> Administrador(Director)
<b>Nombre historia:</b> Administración de información del Centro de Salud	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Puntos estimados:</b> 0.5	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> El sistema debe permitir modificar la información del Centro de Salud, para que estos datos sean incorporados automáticamente en los reportes, y por si llegase a pasar un cambio de establecimiento u otros motivos, estos datos pueden ser fácilmente actualizados.	
<b>Observaciones:</b> Esta información solo podrá ser modificada por el administrador pues esta misma es usada al momento de generar reportes.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

La siguiente historia de usuario **Tabla 3.10.** describe las recepciones de materiales al área de vacunación realizadas por un usuario a un proveedor.

**Tabla 3.10.** Historia de usuario: Recepción de material médico

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 8	<b>Usuario:</b> Director/Jefe del área
<b>Nombre historia:</b> Recepción de material medico	



<b>Prioridad:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Puntos estimados:</b> 2.5	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> El sistema debe realizar un proceso de recepción de material médico, adjuntando de forma práctica los datos del proveedor, también poder adjuntar los materiales estos dos datos deben ser previamente registrados y finalmente realizar el registro de la recepción de materiales a la base de datos del sistema.	
<b>Observaciones:</b> Al momento de adjuntar los datos del proveedor, y material médico se debe tomar en cuenta que cuando alguno de estos este inactivo en el sistema, no podrá ser utilizado para realizar la recepción, como también se tendrá un control del material médico adjuntado verificando que no se ingrese una cantidad negativa o nula.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

La siguiente historia de usuario **Tabla 3.11.** describe la visualización de la recepción de material médico hechas a los proveedores.

**Tabla 3.11.** Historia de usuario: Visualización de recepción de materiales

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 9	<b>Usuario:</b> Director/Jefe del área
<b>Nombre historia:</b> Visualización de recepción de materiales	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Puntos estimados:</b> 2	<b>Iteración asignada:</b> 3
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> Este sistema deberá mostrar todas las recepciones hechas por los usuarios encargados de la recepción de materiales. Mostrando los datos del proveedor, datos de la recepción y el tipo y cantidad de material médico recepcionado.	
<b>Observaciones:</b> En la parte de visualización de recepción de materiales, se deberá tener un rango de fechas para una búsqueda más rápida y precisa.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

La siguiente historia de usuario **Tabla 3.12.** describe las consultas médicas realizadas a los pacientes, adjuntando las vacunas y material usado en el proceso.

**Tabla 3.12.** Historia de usuario: Consultas médicas

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 10	<b>Usuario:</b> Enfermera
<b>Nombre historia:</b> Consultas médicas	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Alta
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Iteración asignada:</b> 3
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> Este sistema deberá permitir la realización de consultas médicas, con el principal objetivo del proceso de vacunación, adjuntando de forma práctica los datos del paciente que requiere atención, juntamente con el diagnóstico de peso, talla, temperatura y observaciones detalladas por el usuario, también podrá adjuntar las vacunas que requiere el paciente posteriormente agregar los materiales usados para su posterior registro de vacunación a la base de datos del sistema.	
<b>Observaciones:</b> Al momento de adjuntar los datos del paciente, vacunas y material médico se debe tomar en cuenta que cuando alguno de estos este inactivo en el sistema, no podrá ser utilizado para realizar la consulta médica, como también se tendrá un control del material médico verificando que no se ingrese una cantidad negativa o nula y también que la cantidad no supere al stock.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

La siguiente historia de usuario **Tabla 3.13.** describe la visualización de consultas médicas hechas a los pacientes (niños y niñas).

**Tabla 3.13.** Historia de usuario: Visualización de consultas médicas

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 11	<b>Usuario:</b> Director/Jefe del área/ Enfermera
<b>Nombre historia:</b> Visualización de consultas médicas	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Puntos estimados:</b> 2	<b>Iteración asignada:</b> 4
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	

**Descripción:** Este sistema deberá mostrará todas las consultas médicas hechas por los usuarios encargados del módulo. Mostrando los datos del paciente, datos de la consulta, las vacunas realizadas y el material médico utilizado por consulta.

**Observaciones:** En la parte de visualización de consultas médicas realizadas, se deberá tener un rango de fechas para una búsqueda más rápida y precisa.

**Fuente:** (Elaboración propia)

La siguiente historia de usuario **Tabla 3.14.** describe el seguimiento de las vacunas hechas a los pacientes (niños y niñas).

**Tabla 3.14.** Historia de usuario: Seguimiento de vacunas

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 12	<b>Usuario:</b> Jefe del área/ Enfermera
<b>Nombre historia:</b> Seguimiento de vacunas	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 4
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> El sistema deberá mostrar el seguimiento de todos los pacientes registrados que hayan sido vacunados hasta la fecha. Mostrando los datos del paciente principalmente la edad actual, numero de referencia, las vacunas realizadas y faltantes.	
<b>Observaciones:</b> Toda esta información la podrá ver el jefe de área o enfermera para así determinar e informar al padre, madre o tutor sobre las vacunas venideras del paciente (niño -niña)	

**Fuente:** (Elaboración propia)

La siguiente historia de usuario **Tabla 3.15.** describe el reporte de las recepciones realizadas en el sistema, mostrada en forma de tabla y gráficamente.

**Tabla 3.15.** Historia de usuario: Reporte general de recepción

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 13	<b>Usuario:</b> Director/Jefe del área
<b>Nombre historia:</b> Reporte recepción del material médico	

<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Puntos estimados:</b> 2	<b>Iteración asignada:</b> 5
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> El sistema deberá generar un reporte general de todos los años y meses en donde se haya hecho una recepción de materiales realizadas y canceladas, mostrando en tablas y gráficamente, de esta forma llegar a tener un análisis más exacto en cuanto a la recepción que realiza el área de vacunación.	
<b>Observaciones:</b> La generación de informes (Recepción), deberá ser realizado por los usuarios que tengan los permisos datos por el director (administrador) del centro de salud.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

La siguiente historia de usuario **Tabla 3.16.** describe las salidas del sistema, traducidas en reportes, se describe las recepciones concluidas que realiza el usuario permitido de acuerdo a un rango de fechas.

**Tabla 3.16.** Historia de usuario: Reporte personalizado de recepción

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 14	<b>Usuario:</b> Director/Jefe del área
<b>Nombre historia:</b> Reporte personalizado de recepción	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 5
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> El sistema deberá generar un reporte personalizado de la recepción de material médico hecha por un determinado proveedor, se debe registrar la salida del documento, tomando en cuenta los datos del proveedor, recepción y tipo de materiales.	
<b>Observaciones:</b> La generación de informes personalizados (Recepción), deberá ser realizado por los usuarios que tengan los permisos dados por el director (administrador) del centro de salud. Y finalmente se debe tomar en cuenta un rango de fecha inicial y fecha final para generar el reporte.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

La siguiente historia de usuario **Tabla 3.17.** describe el reporte de las consultas médicas que tuvo un paciente el cual facilitara al seguimiento de sus vacunas respectivas.

**Tabla 3.17.** Historia de usuario: Reporte general de consultas médicas

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 15	<b>Usuario:</b> Director/Jefe del área
<b>Nombre historia:</b> Reporte general de consultas médicas	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Puntos estimados:</b> 2	<b>Iteración asignada:</b> 5
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> El sistema deberá permitir generar un reporte general detallado de todos los años y meses en donde se haya hecho consultas médicas concluidas y canceladas, mostradas en tablas y gráficamente, de esta forma llegar a tener un análisis más exacto en cuanto al promedio de vacunas que se realizaron a niños y niñas, juntamente con la cantidad de material usado por el área de vacunación.	
<b>Observaciones:</b> La generación de informes (Consultas), deberá ser realizado por los usuarios que tengan los permisos dados por el director (administrador).	

**Fuente:** (Elaboración propia)

La siguiente historia de usuario **Tabla 3.18.** describe las salidas del sistema, traducidas en reportes, se describe las consultas médicas concluidas que realiza el usuario a un paciente de acuerdo a un rango de fechas.

**Tabla 3.18.** Historia de usuario: Reporte personalizado de vacunas a pacientes

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 16	<b>Usuario:</b> Director/Jefe del área
<b>Nombre historia:</b> Reporte personalizado de vacunas a pacientes	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 6
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	

**Descripción:** El sistema deberá generar un reporte personalizado de las vacunas hechas en las consultas médicas a un paciente, se debe registrar la salida del documento, tomando en cuenta los datos del paciente, consulta médica y vacunas realizadas.

**Observaciones:** La generación de informes (Vacunas), deberá ser realizado por los usuarios que tengan los permisos dados por el director (administrador). Se debe tomar en cuenta un rango de fecha inicial y fecha final.

**Fuente:** (Elaboración propia)

La siguiente historia de usuario **Tabla 3.19.** describe la administración de usuarios que deberá tener el sistema, juntamente con los cargos y módulos que le da un administrador.

**Tabla 3.19.** Historia de usuario: Administrador de usuarios, módulos y cargos

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 17	<b>Usuario:</b> Administrador Director
<b>Nombre historia:</b> Administrador de usuarios, módulos y cargos	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 6
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> El sistema debe tener la opción de mostrar a todos los usuarios registrados en el sistema, y administrar cada uno de ellos, a su vez agregar los módulos y cargos que tendrá un determinado usuario.	
<b>Observaciones:</b> Esta operación solo podrá ser realizado por el director administrador del sistema el cual deberá administrarlo según la estructura y organización del área de vacunación.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

La siguiente historia de usuario **Tabla 3.20.** describe los perfiles de usuario que deberá tener cada usuario con la finalidad de consultar la información de contacto.

**Tabla 3.20.** Historia de usuario: Perfiles de usuario

### Historia de Usuario

<b>Número:</b> 18	<b>Usuario:</b> Todos
<b>Nombre historia:</b> Perfiles de usuario	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 6
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> Permitir consultar la información personal de un usuario al ingresar al sistema, del cual se podrá ver la información del usuario que inicio sesión y modificar su contraseña.	
<b>Observaciones:</b> La contraseña deberá llevar como mínimo caracteres numéricos, alfabéticos, mayúsculas y minúsculas para, de esta forma tener una contraseña más segura para evitar posibles ataques al sistema.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

La siguiente historia de usuario **Tabla 3.21.** describe un módulo de inicio, donde se puede ver el resumen de las consultas médicas y recepción de materiales realizadas en el área de vacunación del año en curso hasta la fecha actual.

**Tabla 3.21.** Historia de usuario: Módulo Inicio

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 19	<b>Usuario:</b> Todos
<b>Nombre historia:</b> Módulo Inicio (home)	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 6
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> El sistema deberá generar y mostrar la información del área de vacunación con respecto a las consultas médicas y recepción de materiales realizada, calculando un total y porcentajes con respecto a los meses de la gestión en curso, para una mejor visión de estos resultados se mostrará un conjunto de gráficos en barra y pastel, finalmente se generará un conteo de pacientes, consultas médicas realizadas, proveedores y material médico registrado en el sistema.	
<b>Observaciones:</b>	

**Fuente:** (Elaboración propia)

La siguiente historia de usuario **Tabla 3.22.** describe la página web de referencia, donde se puede obtener información del área de vacunación del Centro de Salud Villa Ingenio.

**Tabla 3.22.** Historia de usuario: Página web de referencia

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 20	<b>Usuario:</b> Todos
<b>Nombre historia:</b> Página web de referencia	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Media
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 6
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> El sistema deberá mostrar una página web generando la información del área de vacunación con respecto al Programa Ampliado de Inmunización PAI del Centro de Salud Villa Ingenio.	
<b>Observaciones:</b>	

**Fuente:** (Elaboración propia)

### 3.4.3. Identificación de Tareas

Las historias de usuario serán la base para crear e identificar las tareas, y así implementar una historia de usuario. Los campos más importantes para la identificación de una tarea son:

- Tipo de tarea: Existen varios tipos de tarea entre los cuales están el de desarrollo, corrección, mejora u otro.
- Puntos estimados: Son las semanas de desarrollo.
- Fecha de Inicio y Fin: Es la estimación de fechas en la que se planea iniciar y terminar las actividades de la tarea.

A continuación, se desarrollará cada tarea haciendo referencia a su respectiva historia de usuario. En la **Tabla 3.23.** se muestran de manera general las correspondientes tareas a una historia de usuario.



**Tabla 3.23.** Tareas de historias de usuario

<b>Número de Tarea</b>	<b>Numero de Historia de Usuario</b>	<b>Nombre de la Tarea</b>
1	1	Control de acceso al sistema
2	2	Registro y administración de pacientes
3	3	Registro y administración de vacunas
4	4	Registro y administración de categorías
5	5	Registro y administración de material médico
6	6	Registro y administración de proveedores
7	7	Administración de información del Centro de Salud
8	8	Búsqueda e inserción del proveedor
9	8	Búsqueda e inserción de material medico
10	8	Registro de la recepción
11	9	Visualización general de recepción del material médico
12	9	Visualización general de recepción del material médico por mes
13	9	Visualización de recepción del material médico por fecha
14	10	Búsqueda e inserción del paciente
15	10	Inserción estado de salud actual del paciente
16	10	Búsqueda e inserción de vacunas
17	10	Búsqueda e inserción de material medico
18	10	Registro de la consulta médica
19	11	Visualización general de consultas médicas
20	11	Visualización de consultas médicas por mes
21	11	Visualización de consultas médicas por fecha
22	12	Seguimiento de vacunas
23	13	Reporte general de recepción
24	13	Reporte general de recepción por año
25	14	Reporte personalizado de recepción
26	15	Reporte general de consultas médicas

27	15	Reporte general de consultas médicas por año
28	16	Reporte personalizado de vacunas a pacientes
29	17	Administrador de usuarios, módulos y cargos
30	18	Perfiles de usuario
31	19	Módulo Inicio
32	20	Página web de referencia

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.24.** Tarea: Control de acceso al sistema

Tarea	
<b>Número: 1</b>	<b>Número historia: 1</b>
<b>Nombre historia:</b> Control de acceso al sistema	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados: 1</b>
<b>Fecha de inicio:</b> 11/05/2020	<b>Fecha de fin:</b> 15/05/2020
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> Se realizará el diseño de interfaz en el cual el usuario del sistema pondrá su nombre de usuario y contraseña los cuales serán validados y verificados en la base de datos.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.25.** Tarea: Registro y administración de pacientes

Tarea	
<b>Número: 2</b>	<b>Número historia: 2</b>
<b>Nombre historia:</b> Registro y administración de pacientes	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados: 1</b>
<b>Fecha de inicio:</b> 18/05/2020	<b>Fecha de fin:</b> 22/05/2020
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> Se diseñará la interfaz y se creará las funciones para el registro, modificación, listado, eliminado y estado de los pacientes (niños-niñas) que serán posteriormente atendidos, los datos básicos y obligatorios para el registro son: datos del	

certificado de nacimiento del niño – niña, información del padre, madre o tutor, datos de vivienda, números de referencia y por último el estado (activo – inactivo) del paciente en el sistema.

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.26.** Tarea: Registro y administración de vacunas

<b>Tarea</b>	
<b>Número:</b> 3	<b>Número historia:</b> 3
<b>Nombre historia:</b> Registro y administración de vacunas	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 0.5
<b>Fecha de inicio:</b> 25/05/2020	<b>Fecha de fin:</b> 27/05/2020
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> Se diseñará la interfaz y se creará las funciones para el registro, modificación, listado, eliminado y estado de las vacunas según el Programa Ampliado de Inmunización, los datos básicos y obligatorios para el registro son: nombre de la vacuna, enfermedad que previene, vía de vacunación, dosis, edad de aplicación y por último el estado (activo – inactivo) de la vacuna en el sistema.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.27.** Tarea: Registro y administración de categorías

<b>Tarea</b>	
<b>Número:</b> 4	<b>Número historia:</b> 4
<b>Nombre historia:</b> Registro y administración de categorías	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 0.5
<b>Fecha de inicio:</b> 28/05/2020	<b>Fecha de fin:</b> 29/05/2020
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> Se diseñará la interfaz y se creará las funciones para el registro, modificación, listado, eliminado y estado de las categorías usadas para diferenciar el material médico, los datos básicos y obligatorios para el registro son: nombre de la categoría y el estado (activo – inactivo) de la categoría para su uso en el sistema.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.28.** Tarea: Registro y administración de material médico

<b>Tarea</b>	
<b>Número:</b> 5	<b>Número historia:</b> 5
<b>Nombre historia:</b> Registro y administración de material médico	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 01/06/2020	<b>Fecha de fin:</b> 05/06/2020
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> Se diseñará la interfaz y se creará las funciones para el registro, modificación, listado, eliminado y estado del material médico, que será usado en los módulos de consultas médicas y recepción de materiales, los datos básicos y obligatorios para el registro son: categoría, descripción del material, marca, stock (que será 0 por defecto, este se incrementara al momento realizar una recepción por parte de un usuario autorizado), fecha de vencimiento, imagen de referencia y por último el estado (activo – inactivo) del material en el sistema.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.29.** Tarea: Registro y administración de proveedores

<b>Tarea</b>	
<b>Número:</b> 6	<b>Número historia:</b> 6
<b>Nombre historia:</b> Registro y administración de proveedores	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 08/06/2020	<b>Fecha de fin:</b> 12/06/2020
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> Se diseñará la interfaz y se creará las funciones para el registro, modificación, listado, eliminado y estado del proveedor, información que servirá al momento de realizar una recepción de material médico, los datos básicos y obligatorios para el registro son: Razón social o nombre del proveedor, cedula de identidad, teléfono de referencia, dirección y por último el estado (activo – inactivo) del proveedor en el sistema.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.30.** Tarea: Administración de información del Centro de Salud

Tarea	
<b>Número:</b> 7	<b>Número historia:</b> 7
<b>Nombre historia:</b> Administración de información del Centro de Salud	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 0.5
<b>Fecha de inicio:</b> 15/06/2020	<b>Fecha de fin:</b> 17/06/2020
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> Se diseñará la interfaz con una ventana modal y se creará la función para modificar la información del Centro de Salud, información que servirá para enviar datos al momento de realizar un reporte, los datos básicos y obligatorios que se usan para modificar son: nombre del Centro de Salud, director, correo electrónico, teléfono de referencia y dirección.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.31.** Tarea: Búsqueda e inserción del proveedor

Tarea	
<b>Número:</b> 8	<b>Número historia:</b> 8
<b>Nombre historia:</b> Búsqueda e inserción del proveedor	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 18/06/2020	<b>Fecha de fin:</b> 24/06/2020
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> Se diseñará la interfaz y se creará las funciones para realizar una búsqueda de todos los proveedores y listar los resultados. Cada proveedor tendrá la opción de agregarse a la recepción, sin embargo, si el estado de un proveedor es inactivo no se podrá realizar la acción de agregar.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.32.** Tarea: Búsqueda e inserción de material medico

Tarea	
<b>Número:</b> 9	<b>Número historia:</b> 8
<b>Nombre historia:</b> Búsqueda e inserción de material medico	

<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 25/06/2020	<b>Fecha de fin:</b> 01/07/2020
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> Se diseñará la interfaz y se creará las funciones para realizar una búsqueda de todos los materiales registrados en el sistema y listar los resultados. Cada material tendrá la opción de agregarse a la recepción, sin embargo, si el estado de un material es inactivo no se podrá realizar la acción de agregar. Por otra parte, esta tarea también cumplirá la función de agregar una cantidad en unidades a la lista de materiales agregados a la recepción aumentando el stock actual de cada material médico.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.33.** Tarea: Registro de la recepción

Tarea	
<b>Número:</b> 10	<b>Número historia:</b> 8
<b>Nombre historia:</b> Registro de la recepción	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 0.5
<b>Fecha de inicio:</b> 02/07/2020	<b>Fecha de fin:</b> 03/07/2020
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> En la interfaz ya definida durante la <b>tarea número 9 y 10</b> , se creará una función para realizar el registro de los materiales y datos del proveedor, también se hará una validación para que no se pueda registrar si algún campo está vacío.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.34.** Tarea: Visualización general de recepción del material médico

Tarea	
<b>Número:</b> 11	<b>Número historia:</b> 9
<b>Nombre historia:</b> Visualización general de recepción del material médico	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 06/07/2020	<b>Fecha de fin:</b> 10/07/2020
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	

**Descripción:** Se diseñará la interfaz y se creará las funciones necesarias para mostrar todas las recepciones realizadas en el área de vacunación con la opción para ver los detalles de cada una de ellas.

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.35.** Tarea: Visualización general de recepción del material médico por mes

Tarea	
<b>Número:</b> 12	<b>Número historia:</b> 9
<b>Nombre historia:</b> Visualización general de recepción del material médico por mes	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 0.5
<b>Fecha de inicio:</b> 13/07/2020	<b>Fecha de fin:</b> 15/07/2020
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> Se diseñará la interfaz y se creará las funciones necesarias para mostrar todas las recepciones realizadas en el área de vacunación validando el rango por el mes y año deseado, cada recepción tendrá la opción de ver una información detallada del mismo.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.36.** Tarea: Visualización de recepción del material médico por fecha

Tarea	
<b>Número:</b> 13	<b>Número historia:</b> 9
<b>Nombre historia:</b> Visualización de recepción del material médico por fecha	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 0.5
<b>Fecha de inicio:</b> 16/07/2020	<b>Fecha de fin:</b> 17/07/2020
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> Se diseñará la interfaz y se creará las funciones necesarias para mostrar todas las recepciones realizadas en el área de vacunación validando el rango por una fecha inicial y fecha final, cada recepción tendrá la opción de ver una información detallada del mismo.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.37.** Tarea: Búsqueda e inserción del paciente

Tarea	
<b>Número:</b> 14	<b>Número historia:</b> 10
<b>Nombre historia:</b> Búsqueda e inserción del paciente	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 0.5
<b>Fecha de inicio:</b> 20/07/2020	<b>Fecha de fin:</b> 22/07/2020
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> Se diseñará la interfaz y se creará las funciones para realizar una búsqueda de todos los pacientes registrados en el sistema y listar los resultados. Cada paciente tendrá la opción de agregarse a la consulta médica, sin embargo, si el estado de un paciente es inactivo no se podrá realizar la acción de agregar.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.38.** Tarea: Inserción estado de salud actual del paciente

Tarea	
<b>Número:</b> 15	<b>Número historia:</b> 10
<b>Nombre historia:</b> Inserción estado de salud actual del paciente	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 0.5
<b>Fecha de inicio:</b> 23/07/2020	<b>Fecha de fin:</b> 24/07/2020
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> Se diseñará la interfaz y se creará las funciones para realizar la inserción de los valores (peso, talla, temperatura, índice de masa corporal y diagnostico) del estado de salud actual del paciente. Los valores de peso y talla servirán para sacar el IMC (datos sacados según la Organización Mundial de la Salud) del paciente, convalidado con la edad actual y el sexo del paciente atendido para un resultado más exacto.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.39.** Tarea: Búsqueda e inserción de vacunas

Tarea	
<b>Número:</b> 16	<b>Número historia:</b> 10
<b>Nombre historia:</b> Búsqueda e inserción de vacunas	



<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 0.5
<b>Fecha de inicio:</b> 27/07/2020	<b>Fecha de fin:</b> 29/07/2020
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> Se diseñará la interfaz y se creará las funciones para realizar una búsqueda de todas las vacunas registradas en el sistema según el Programa Ampliado de Inmunización para luego listar los resultados. Cada vacuna tendrá la opción de agregarse a la consulta médica, sin embargo, si el estado de un paciente es inactivo no se podrá realizar la acción de agregar.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.40.** Tarea: Búsqueda e inserción de material medico

Tarea	
<b>Número:</b> 17	<b>Número historia:</b> 10
<b>Nombre historia:</b> Búsqueda e inserción de material medico	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 0.5
<b>Fecha de inicio:</b> 30/07/2020	<b>Fecha de fin:</b> 31/07/2020
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> Se diseñará la interfaz y se creará las funciones para realizar una búsqueda de todos los materiales registrados en el sistema y listar los resultados. Cada material médico tendrá la opción de agregarse a la consulta médica, sin embargo, si el estado de un material es inactivo no se podrá realizar la acción de agregar.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.41.** Tarea: Registro de la consulta médica

Tarea	
<b>Número:</b> 18	<b>Número historia:</b> 10
<b>Nombre historia:</b> Registro de la consulta médica	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 0.5
<b>Fecha de inicio:</b> 03/08/2020	<b>Fecha de fin:</b> 07/08/2020
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	

**Descripción:** En la interfaz ya definida durante la **tarea número 14, 15, 16 y 17** se creará una función para realizar el registro de la consulta médica, también se hará una validación para que no se pueda registrar si algún campo está vacío.

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.42.** Tarea: Visualización general de consultas médicas

<b>Tarea</b>	
<b>Número:</b> 19	<b>Número historia:</b> 11
<b>Nombre historia:</b> Visualización general de consultas médicas	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 10/08/2020	<b>Fecha de fin:</b> 14/08/2020
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> Se diseñará la interfaz y se creará las funciones necesarias para mostrar todas las consultas médicas realizadas en el área de vacunación con la opción para ver los detalles de cada una de ellas.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.43.** Tarea: Visualización de consultas médicas por mes

<b>Tarea</b>	
<b>Número:</b> 20	<b>Número historia:</b> 11
<b>Nombre historia:</b> Visualización de consultas médicas por mes	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 0.5
<b>Fecha de inicio:</b> 17/08/2020	<b>Fecha de fin:</b> 19/08/2020
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> Se diseñará la interfaz y se creará las funciones necesarias para mostrar todas las consultas médicas realizadas en el área de vacunación validando el rango por el mes y año deseado, cada consulta médica tendrá la opción de ver una información detallada del mismo.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.44.** Tarea: Visualización de consultas médicas por fecha

Tarea	
<b>Número:</b> 21	<b>Número historia:</b> 11
<b>Nombre historia:</b> Visualización de consultas médicas por fecha	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 0.5
<b>Fecha de inicio:</b> 20/08/2020	<b>Fecha de fin:</b> 21/08/2020
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> Se diseñará la interfaz y se creará las funciones necesarias para mostrar todas las consultas médicas realizadas en el área de vacunación validando el rango por una fecha inicial y fecha final, cada consulta médica tendrá la opción de ver una información detallada del mismo.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.45.** Tarea: Seguimiento de vacunas

Tarea	
<b>Número:</b> 22	<b>Número historia:</b> 12
<b>Nombre historia:</b> Seguimiento de vacunas	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 24/08/2020	<b>Fecha de fin:</b> 28/08/2020
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> Se diseñará la interfaz y se creará las funciones necesarias para mostrar a todos los pacientes registrados en el área de vacunación, donde cada paciente tendrá la opción de ver una información detallada de todas las vacunas suministradas y faltantes hasta la fecha actual.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.46.** Tarea: Reporte general de recepción

Tarea	
<b>Número:</b> 23	<b>Número historia:</b> 13
<b>Nombre historia:</b> Reporte general de recepción	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1

<b>Fecha de inicio:</b> 31/08/2020	<b>Fecha de fin:</b> 04/09/2020
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> Se diseñará la interfaz y se creará funciones para generar reportes sobre la información generada hasta la fecha actual, del módulo de recepción de material médico, mostrando todas las recepciones realizadas por año y mes, sacando un total en unidades de lo recepcionado y las recepciones canceladas, como manera de reforzar de forma visual este cálculo total, se mostrará los datos generados en un conjunto de gráficos de barra y pastel.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.47.** Tarea: Reporte general de recepción por año

Tarea	
<b>Número:</b> 24	<b>Número historia:</b> 13
<b>Nombre historia:</b> Reporte general de recepción por año	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 07/09/2020	<b>Fecha de fin:</b> 11/09/2020
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> Se diseñará la interfaz y se creará funciones para generar reportes sobre la información generada hasta la fecha actual, del módulo de recepción de material médico, mostrando las recepciones realizadas según el año deseado, sacando un total en unidades de lo recepcionado, como manera de reforzar de forma visual este cálculo total, se mostrará los datos generados en un conjunto de gráficos de barra y pastel.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.48.** Tarea: Reporte personalizado de recepción

Tarea	
<b>Número:</b> 25	<b>Número historia:</b> 14
<b>Nombre historia:</b> Reporte personalizado de recepción	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 14/09/2020	<b>Fecha de fin:</b> 18/09/2020
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	

**Descripción:** Se diseñará la interfaz y se creará funciones para generar reportes sobre la información generada hasta la fecha actual, del módulo de recepción de material médico por proveedores, validando una fecha inicial, fecha final y proveedor, sacando como resultado un reporte donde se especifica los datos del centro de salud, datos del usuario generador del reporte, datos del proveedor y una lista de materiales recepcionados según el rango de fechas especificado.

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.49.** Tarea: Reporte general de consultas médicas

Tarea	
<b>Número:</b> 26	<b>Número historia:</b> 15
<b>Nombre historia:</b> Reporte general de consultas médicas	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 21/09/2020	<b>Fecha de fin:</b> 25/09/2020
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> Se diseñará la interfaz y se creará funciones para generar reportes sobre la información generada hasta la fecha actual, del módulo de consultas médicas, mostrando todas las consultas realizadas por año y mes, sacando un total de consultas, niños y niñas vacunados, material médico usado en el proceso, y por ultimo las consultas médicas canceladas, como manera de reforzar de forma visual este cálculo total, se mostrará los datos generados en un conjunto de gráficos de barra y pastel.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.50.** Tarea: Reporte general de consultas médicas por año

Tarea	
<b>Número:</b> 27	<b>Número historia:</b> 15
<b>Nombre historia:</b> Reporte consultas médicas realizadas a pacientes por año	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 28/09/2020	<b>Fecha de fin:</b> 02/10/2020
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	

**Descripción:** Se diseñará la interfaz y se creará funciones para generar reportes sobre la información generada hasta la fecha actual, del módulo de consultas médicas, mostrando todas las consultas realizadas según un año deseado, sacando un total de consultas, niños y niñas vacunados y material médico usado en el proceso, como manera de reforzar de forma visual este cálculo total, se mostrará los datos generados en un conjunto de gráficos de barra y pastel.

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.51.** Tarea: Reporte personalizado de vacunas a pacientes

Tarea	
<b>Número:</b> 28	<b>Número historia:</b> 16
<b>Nombre historia:</b> Reporte personalizado de vacunas a pacientes	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 05/10/2020	<b>Fecha de fin:</b> 09/10/2020
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> Se diseñará la interfaz y se creará funciones para generar reportes sobre la información generada hasta la fecha actual, del módulo de consultas médicas por pacientes, validando una fecha inicial, fecha final y paciente, sacando como resultado un reporte donde se especifica los datos del centro de salud, datos del usuario generador del reporte, datos del paciente juntamente con datos del padre, madre o tutor, dirección actual y una lista de todas las vacunas realizadas al paciente según el rango de fechas especificado.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.52.** Tarea: Administrador de usuarios, módulos y cargos

Tarea	
<b>Número:</b> 29	<b>Número historia:</b> 17
<b>Nombre historia:</b> Administrador de usuarios, módulos y cargos	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 12/10/2020	<b>Fecha de fin:</b> 16/10/2020
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	

**Descripción:** Se diseñará la interfaz y se creara funciones para crear, modificar, eliminar, y listar los usuarios, tomado en cuenta que cada usuario tenga un rol en específico, también se crearan funciones y procedimientos necesarios para el manejo de módulos.

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.53.** Tarea: Perfiles de usuario

Tarea	
<b>Número:</b> 30	<b>Número historia:</b> 18
<b>Nombre historia:</b> Perfiles de usuario	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 19/10/2020	<b>Fecha de fin:</b> 23/10/2020
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> Se diseñará la interfaz y se creará las funciones necesarias para visualizar los datos del usuario y del mismo modo poder modificar la contraseña si el usuario lo requiera.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.54.** Tarea: Creación de un módulo Inicio

Tarea	
<b>Número:</b> 31	<b>Número historia:</b> 19
<b>Nombre historia:</b> Módulo Inicio	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 26/10/2020	<b>Fecha de fin:</b> 30/10/2020
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> Se diseñará la interfaz y se creará las funciones necesarias para visualizar los datos e información con respecto a las consultas médicas y recepción de materiales realizados de la gestión en curso hasta la fecha actual, mostrando un resumen de lo realizado en el sistema. A su vez se realizará las funciones necesarias para mostrar la cantidad de pacientes, consultas médicas, proveedores y materiales registrados en el sistema.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.55.** Tarea: Pagina web de referencia

Tarea	
<b>Número:</b> 32	<b>Número historia:</b> 20
<b>Nombre historia:</b> Pagina web de referencia	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 02/11/2020	<b>Fecha de fin:</b> 06/11/2020
<b>Programador responsable:</b> Ichuta Chambi Jhamil Max	
<b>Descripción:</b> Se diseñará la interfaz y se creará las funciones necesarias para visualizar los datos e información más importantes del área de vacunación del Centro de Salud Villa Ingenio, mostrando las vacunas que se podrán realizar, objetivos, misión, visión, ubicación, galería, teléfono y correo de referencia, y por último la cantidad de personal y acciones de recepción y consultas hechas por el sistema.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

#### 3.4.4. Iteraciones

Para realizar la planificación de las iteraciones con estimación de tiempo, se utilizará las historias de usuario según su clasificación y un orden según su prioridad, que a su vez se traduce en tareas específicas de programación. Dichas iteraciones servirán para medir el avance del proyecto, una iteración terminada y sin errores es una medida clara de avance.

En la **Tabla 3.56.** se muestra la planificación resultante que se divide en 7 iteraciones.

**Tabla 3.56.** Planificación de Iteraciones

N°	Nombre	Prioridad	Riesgo	Puntos Estimados	Iteración Asignada
1	Control de acceso al sistema	Alta	Media	1	1
2	Registro y administración de pacientes	Alta	Media	1	
3	Registro y administración de vacunas	Alta	Media	0.5	
4	Registro y administración de categorías	Alta	Media	0.5	



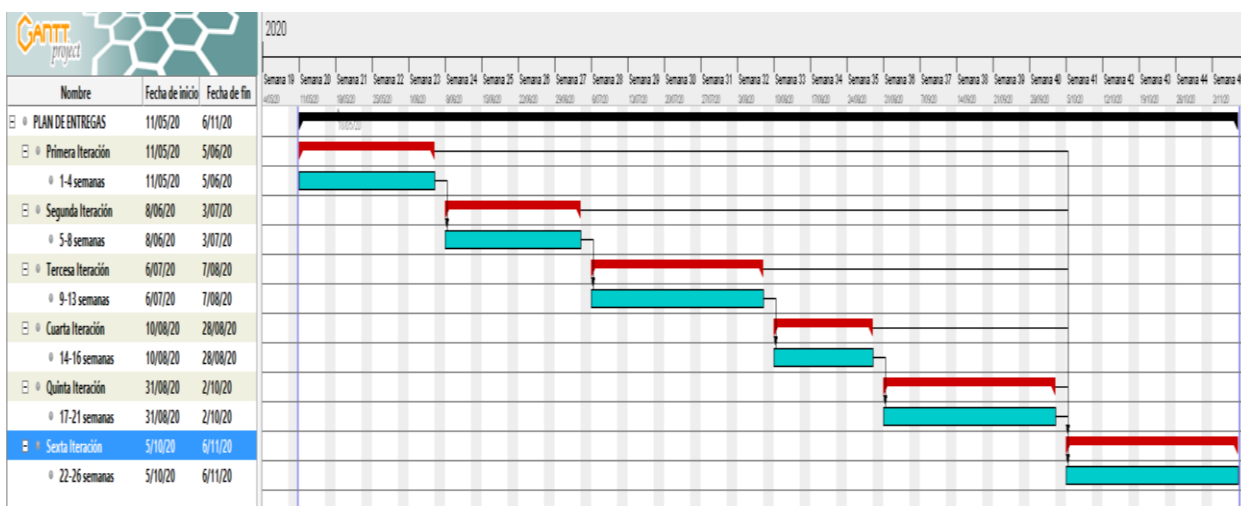
5	Registro y administración de material médico	Alta	Media	1	
6	Registro y administración de proveedores	Alta	Media	1	2
7	Administración de información del Centro de Salud	Media	Media	0.5	
8	Recepción de material medico	Alta	Alta	2.5	
9	Visualización de recepción de materiales	Media	Media	2	3
10	Consultas médicas	Alta	Alta	3	
11	Visualización de consultas médicas	Media	Media	2	4
12	Seguimiento de vacunas	Alta	Media	1	
13	Reporte general de recepción	Alta	Media	2	
14	Reporte personalizado de recepción	Alta	Media	1	5
15	Reporte general de consultas médicas	Alta	Media	2	
16	Reporte personalizado de vacunas a pacientes	Alta	Media	1	
17	Administrador de usuarios, módulos y cargos	Media	Media	1	6
18	Perfiles de usuario	Media	Media	1	
19	Creación de un módulo Inicio	Media	Media	1	
20	Página Web de referencia	Media	Media	1	

**Fuente:** (Elaboración propia)

### 3.4.5. Plan de Entregas

Una vez programada las iteraciones, se creó junto al cliente el plan de entregas, donde se detalla la implementación de las historias de usuario conforme a la iteración asignada a cada una de ellas. En la siguiente **Figura 3.2.** se muestra un cronograma aproximado de entrega, para cada iteración detallada en la **Tabla 3.56.**

**Figura 3.2.** Diagrama general del flujo de la documentación



**Fuente:** (Elaboración propia)

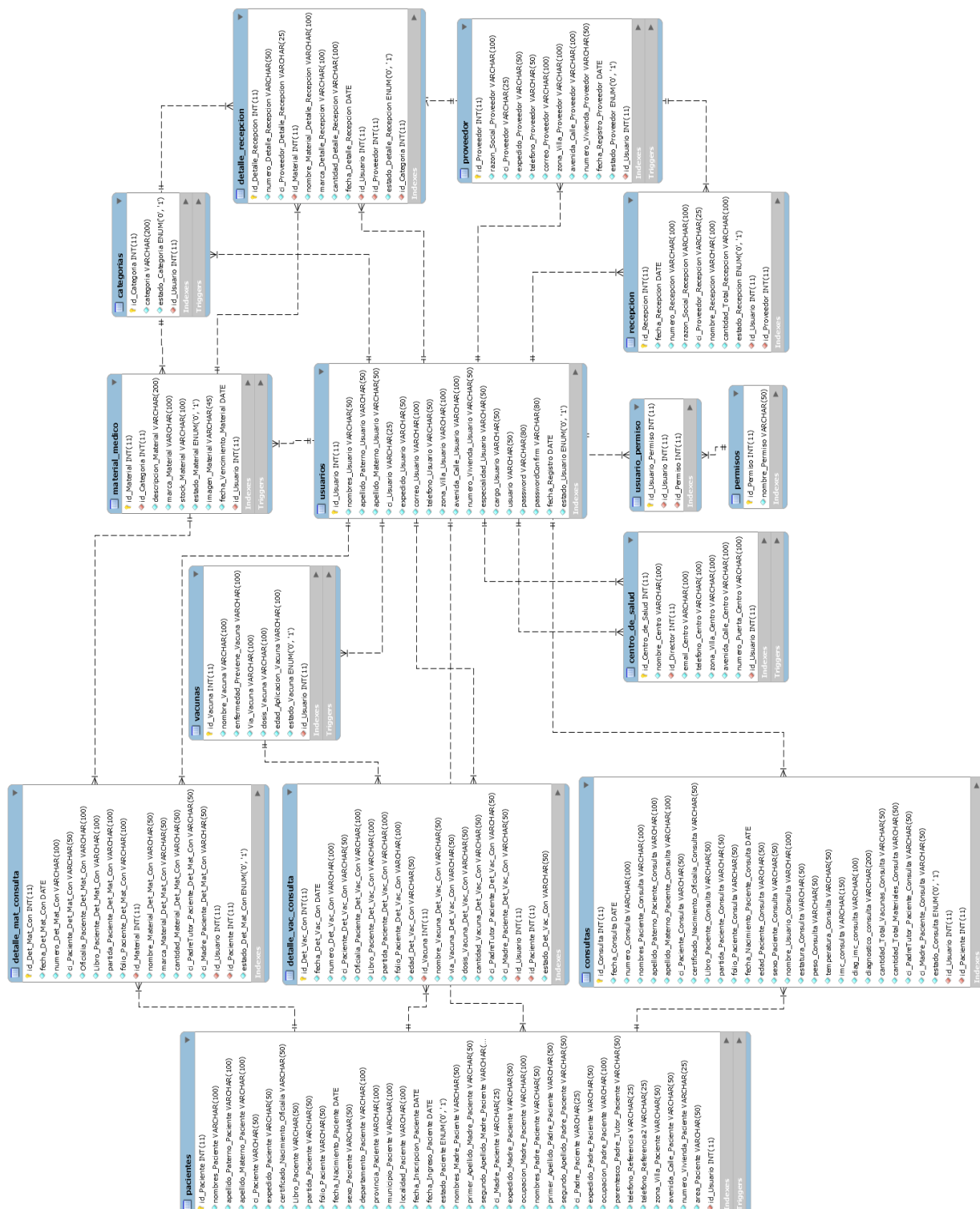
### 3.5. Diseño

Conforme a la metodología de desarrollo XP utilizada en el proyecto de grado, a continuación, se procede a elaborar unos diseños simples como sugiere la metodología XP, que permitirán una mayor comprensión de la funcionalidad de las aplicaciones.

#### 3.5.1. Análisis y diseño de la Base de Datos

A continuación, en la **Figura 3.3.**, se muestra el modelo de la base de datos propuesto para el sistema.

Figura 3.3. Diagrama general del flujo de la documentación



Fuente: (Elaboración propia)

### 3.5.2. Tarjetas CRC

El uso de las tarjetas CRC (clase, responsabilidad, colaborador) permite al programador centrarse y apreciar el desarrollo de la programación. Para el diseño de las tarjetas CRC se realizará un inventario de las clases que se necesitará para implementar el sistema y su forma de interactuar.

A continuación, se muestra el diseño de las tarjetas CRC para las principales historias de usuario:

**Tabla 3.57.** Tarjeta CRC: Autenticación

Autenticación	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar los datos de usuarios y contraseña</li> <li>• Inicio de sesión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuario</li> <li>• Log acceso</li> </ul>

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.58.** Tarjeta CRC: Paciente

Paciente	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registrar nuevo paciente</li> <li>• Actualizar datos del paciente</li> <li>• Eliminar paciente</li> <li>• Ver detalle del paciente</li> <li>• Modificar estado del paciente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuario</li> </ul>

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.59.** Tarjeta CRC: Vacuna

Vacuna	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registrar nueva vacuna</li> <li>• Actualizar datos de la vacuna</li> <li>• Eliminar vacuna</li> <li>• Modificar el estado de la vacuna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuario</li> </ul>

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.60.** Tarjeta CRC: Categoría

<b>Categoría</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registrar nueva categoría</li> <li>• Actualizar datos de la categoría</li> <li>• Eliminar categoría</li> <li>• Modificar el estado de la categoría</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuario</li> </ul>

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.61.** Tarjeta CRC: Material

<b>Material</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registrar nuevo material</li> <li>• Actualizar datos del material</li> <li>• Eliminar material</li> <li>• Modificar el estado del material</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuario</li> <li>• Categoría</li> </ul>

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.62.** Tarjeta CRC: Proveedor

<b>Proveedor</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registrar nuevo proveedor</li> <li>• Actualizar datos del proveedor</li> <li>• Eliminar proveedor</li> <li>• Modificar el estado del proveedor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuario</li> </ul>

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.63.** Tarjeta CRC: Consulta médica

<b>Consulta médica</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Listar pacientes</li> <li>• Agregar paciente</li> <li>• Insertar peso (paciente)</li> <li>• Insertar talla (paciente)</li> <li>• Insertar temperatura (paciente)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuario</li> <li>• Paciente</li> <li>• Vacuna</li> <li>• Material</li> <li>• Categoría</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insertar diagnostico (paciente)</li> <li>• Listar vacunas</li> <li>• Agregar vacuna</li> <li>• Listar materiales</li> <li>• Agregar material</li> <li>• Registrar Consulta Medica</li> <li>• Registrar Detalle Materiales</li> <li>• Registrar Detalle Vacunas</li> </ul>	
--	--

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.64.** Tarjeta CRC: Consultas realizadas

<b>Consultas realizadas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificar el rango (fecha, mes, año) de las consultas médicas realizadas</li> <li>• Listar información de los pacientes que hicieron una o más consultas medicas</li> <li>• Modificar el estado de la consulta médica (finalizada – anulada)</li> <li>• Ver detalle de la consulta (Materiales usados y vacunas realizadas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuario</li> <li>• Paciente</li> <li>• Vacuna</li> <li>• Material</li> <li>• Categoría</li> <li>• Consultas realizadas</li> </ul>

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.65.** Tarjeta CRC: Seguimiento

<b>Seguimiento</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Listar todos los pacientes</li> <li>• Muestra los datos más importantes del paciente</li> <li>• Ver detalle de todas las vacunas realizadas y faltantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuario</li> <li>• Paciente</li> <li>• Vacuna</li> <li>• Consulta médica</li> </ul>

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.66.** Tarjeta CRC: Recepción

<b>Recepción</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Listar proveedores</li> <li>• Agregar proveedor</li> <li>• Listar materiales</li> <li>• Agregar material</li> <li>• Insertar la cantidad recepcionada en unidades</li> <li>• Registrar Consulta Medica</li> <li>• Registrar Detalle Materiales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuario</li> <li>• Proveedor</li> <li>• Material</li> <li>• Categoría</li> </ul>

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.67.** Tarjeta CRC: Recepcionados

<b>Recepcionados</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificar el rango (fecha, mes, año) de las recepciones realizadas</li> <li>• Listar información de los proveedores que hicieron una o más recepciones</li> <li>• Modificar el estado de la recepción (recibido – anulado)</li> <li>• Ver detalle de la recepción (lista de materiales recepcionados)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuario</li> <li>• Proveedor</li> <li>• Material</li> <li>• Categoría</li> <li>• Recepción</li> </ul>

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.68.** Tarjeta CRC: Reportes

<b>Reportes</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Listado general de todas las recepciones realizadas y recepciones canceladas</li> <li>• Listado general de todas las consultas médicas realizadas y consultas médicas canceladas</li> <li>• Listado personalizado de todas las recepciones realizadas por proveedor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuario</li> <li>• Proveedor</li> <li>• Paciente</li> <li>• Material</li> <li>• Categoría</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Listado personalizado de todas las consultas médicas realizadas por paciente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vacuna</li> <li>Recepción</li> <li>Consulta medica</li> </ul>
--	--

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.69.** Tarjeta CRC: Usuario

Usuario	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Registrar nuevo usuario</li> <li>Actualizar datos del usuario</li> <li>Eliminar usuario</li> <li>Dar un cargo a usuario</li> <li>Dar permisos a usuario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Usuario Administrador (Director)</li> </ul>

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.70.** Tarjeta CRC: Perfil

Usuario	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mostrar datos de usuario</li> <li>Modificar contraseña</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Usuario</li> </ul>

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.71.** Tarjeta CRC: Centro

Centro	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mostrar datos de Centro de Salud</li> <li>Actualizar datos del Centro de Salud</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Usuario</li> </ul>

**Fuente:** (Elaboración propia)

### 3.5.3. Análisis y diseño del proceso de Atención General

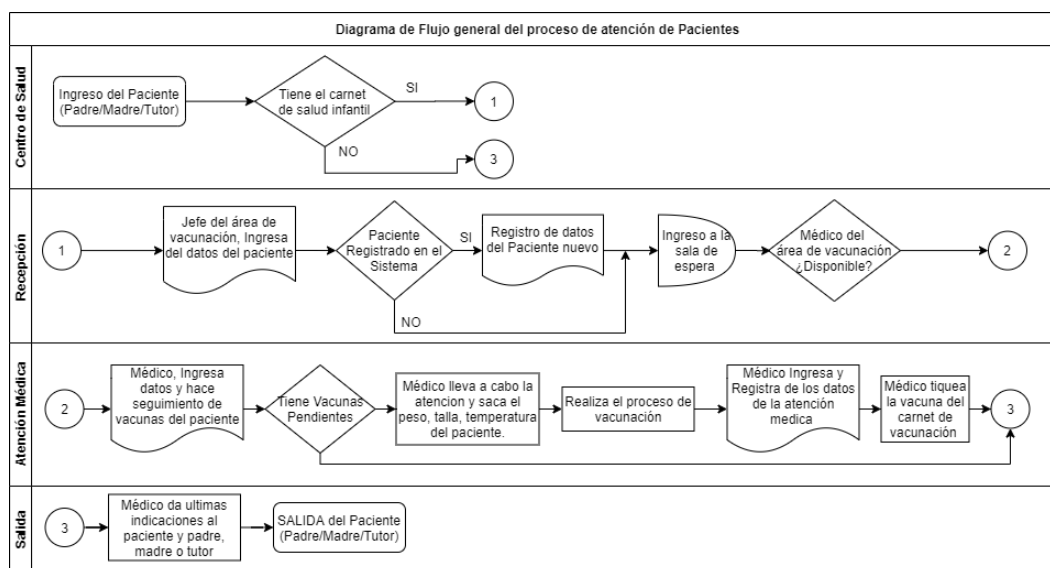
Analizando el flujo de la documentación como se muestra en la **Figura 3.1.**, que era realizado sin algún tipo de sistema o software de gestión de información, juntamente con un análisis de las historias de usuario, tareas y tarjetas CRC. Se rediseño el proceso de atención que



se llevara en el área de vacunación ayudado con un diagrama de flujo del proceso de atención tanto para paciente como para proveedores, los cuales son detallados a continuación.

A continuación, en la **Figura 3.4.**, se muestra el proceso de atención a pacientes para realizar una consulta médica y vacunación requerida.

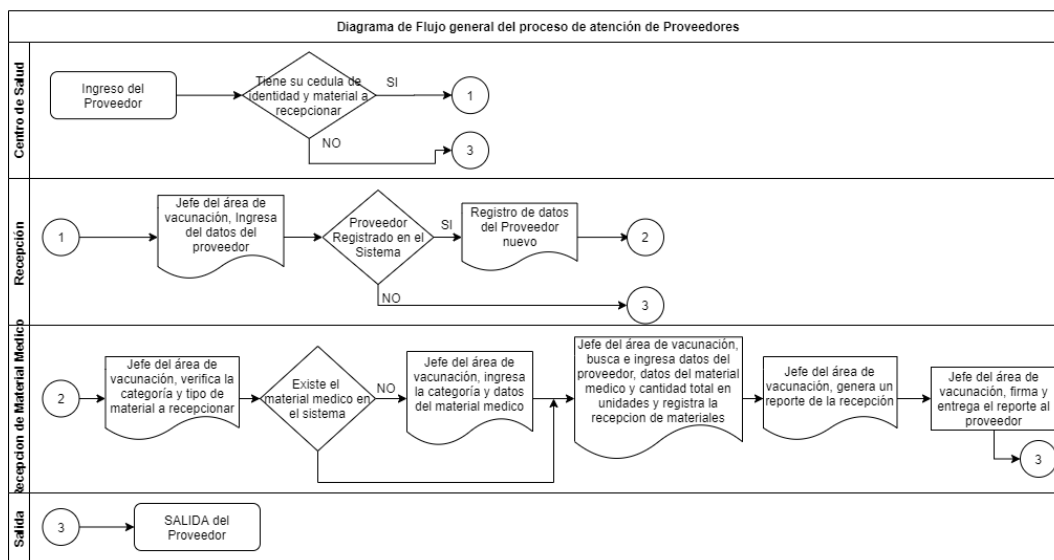
**Figura 3.4.** Diagrama flujo general del proceso de atención a Pacientes



**Fuente:** (Elaboración propia)

A continuación, en la **Figura 3.5.**, se muestra el proceso de atención a proveedores para realizar una recepción de material médico al área de vacunación.

**Figura 3.5.** Diagrama flujo general del proceso de atención a Proveedores



**Fuente:** (Elaboración propia)

### 3.6. Desarrollo

En esta fase se realiza la programación acorde a las historias de usuario y plan de entregas realizada en la fase de planificación junto al cliente, permitiendo una retroalimentación de lo que el cliente requiere en las entregas del sistema.

En esta fase de desarrollo, se mostrará todas las interfaces del usuario más relevantes.

#### 3.6.1. Implantación de las Interfaces de Usuario

En esta fase de implantación, se muestra las interfaces de usuario desarrolladas, en cada una de las iteraciones planificadas.

a) **Primera Iteración:** En esta primera iteración se mostrará todo lo implementado en las historias de usuario con mayor grado de prioridad para el cliente. Las historias de usuario implementadas en esta iteración son las siguientes:

- **Historia de usuario 1:** Control de acceso al sistema.
- **Historia de usuario 2:** Registro y administración de pacientes.
- **Historia de usuario 3:** Registro y administración de vacunas.

- **Historia de usuario 4:** Registro y administración de categorías.
- **Historia de usuario 5:** Registro y administración de material médico.

**Figura 3.6.** Pantalla: Control de acceso al sistema

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.7.** Pantalla: Registro de pacientes

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.8.** Pantalla: Administración de pacientes

CSIVI | Jhamil Ichuta Chambi

### Listado de Pacientes

+ Nuevo Paciente

Copy Excel CSV PDF

Buscar:

Ver detalle	Nombres	Apellido Paterno	Apellido Materno	CI	Fecha de Nacimiento	Sexo	Fecha de Ingreso	Estado	Editar	Eliminar
	Saara	Aquino	Mamani	9744111 LP	01-10-2020	Femenino	03-11-2020	INACTIVO		
	Ruben	Amaru	Torres	9787444 LP	01-10-2020	Masculino	03-11-2020	ACTIVO		
	Lucas	Vila	Mercado	9411014 LP	01-07-2020	Masculino	03-10-2020	ACTIVO		
	Mary Luz	Aquino	Quispe	9741512 LP	02-12-2019	Femenino	04-09-2019	ACTIVO		

Mostrando un total de 4 registros

Anterior  Siguiente

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.9.** Pantalla: Administración de pacientes (detalles)

:: DATOS DEL NIÑO(A) ::

Nombre del Paciente		CI Paciente		Fecha de Nacimiento
Saara Aquino Mamani		9744111 LP		01-10-2020
Oficialia Nro	Libro Nro	Partida Nro	Folio Nro	Fecha de Partida
21	487	324	88	03-10-2020
Departamento		Provincia	Municipio	Localidad
La Paz		Murillo	Murillo	El Alto

:: DATOS GENERALES ::

Nombre Madre		CI Madre
Marina Mamani Quispe		9784441 LP
Nombre Padre		CI Padre
Max Aquino Apaza		9877447 LP

:: VIVIENDA ::

Dirección actual	Área
Z/V. Villa Adela Av/C. 774 Nro. 12	Urbano

:: REFERENCIAS ::

Telefono de referencia	Segundo telef. de referencia
224567555	224567555

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.10.** Pantalla: Registro de vacunas

**+** AGREGAR VACUNA
✕

**Vacuna**

**Enfermedad Prevenible**

**Vía**

**Dosis**

**Edad Aplicación**

**Estado**

Guardar
Cerrar

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.11.** Pantalla: Administración de vacunas (detalles)

CSIVI
Jhamil Ichuta Chambi

**Listado de Vacunas**

+ Nueva Vacuna

Copy Excel CSV PDF

Buscar:

Nombre	Enfermedad que previene	Vía	Dosis	Edad de aplicación	Estado	Editar	Eliminar
Pentavalente	Difteria, Tétanos, Coqueluche, Hepatitis B, Neumonías y Meningitis por Hib	Intramuscular	Primera dosis	2 meses	ACTIVO	<span style="background-color: #f1c40f; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">✎</span> Editar	<span style="background-color: #e74c3c; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">✖</span> Eliminar
Pentavalente	Difteria, Tétanos, Coqueluche, Hepatitis B, Neumonías y Meningitis por Hib	Intramuscular	Segunda dosis	4 meses	ACTIVO	<span style="background-color: #f1c40f; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">✎</span> Editar	<span style="background-color: #e74c3c; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">✖</span> Eliminar
Pentavalente	Difteria, Tétanos, Coqueluche, Hepatitis B, Neumonías y Meningitis por Hib	Intramuscular	Tercera dosis	6 meses	ACTIVO	<span style="background-color: #f1c40f; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">✎</span> Editar	<span style="background-color: #e74c3c; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">✖</span> Eliminar
Pentavalente	Difteria, Tétanos, Coqueluche, Hepatitis B, Neumonías y Meningitis por Hib	Intramuscular	Cuarta dosis	18 a 23 meses	ACTIVO	<span style="background-color: #f1c40f; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">✎</span> Editar	<span style="background-color: #e74c3c; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">✖</span> Eliminar
Pentavalente	Difteria, Tétanos, Coqueluche, Hepatitis B, Neumonías y Meningitis por Hib	Intramuscular	Quinta dosis	4 años	ACTIVO	<span style="background-color: #f1c40f; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">✎</span> Editar	<span style="background-color: #e74c3c; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">✖</span> Eliminar
BCG	Formas graves de Tuberculosis	Intradérmica	Dosis única	Recién Nacido	ACTIVO	<span style="background-color: #f1c40f; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">✎</span> Editar	<span style="background-color: #e74c3c; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">✖</span> Eliminar

Mostrando un total de 6 registros
Anterior 1 Siguiente

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.12.** Pantalla: Registro de categorías

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.13.** Pantalla: Administración de categorías

Categoría	Estado	Editar	Eliminar
Vacunas	ACTIVO	Editar	Eliminar
Jeringas	ACTIVO	Editar	Eliminar
Guantes	ACTIVO	Editar	Eliminar
Gasa	INACTIVO	Editar	Eliminar

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.14.** Pantalla: Registro de material médico

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.15.** Pantalla: Administración de material médico

Copy	Excel	CSV	PDF	Buscar:			
Categoría	Descripción	Marca	Stock	Estado	Editar	Eliminar	Ver Foto
Vacunas	BCG	Pasteur	17	ACTIVO	Editar	Eliminar	Sin imagen
Vacunas	Pentavalente	Espromed BIO	24	ACTIVO	Editar	Eliminar	Sin imagen
Guantes	Guantes de Latex	Bsafe	28	ACTIVO	Editar	Eliminar	Sin imagen

**Fuente:** (Elaboración propia)

b) **Segunda Iteración:** En esta segunda iteración se mostrará todo lo implementado en las historias de usuario con mayor grado de prioridad para el cliente. Las historias de usuario implementadas en esta iteración son las siguientes:

- **Historia de usuario 6:** Registro y administración de proveedores.
- **Historia de usuario 7:** Administración de información del Centro de Salud.
- **Historia de usuario 8:** Recepción de material médico.

**Figura 3.16.** Pantalla: Registro de proveedores

**AGREGAR PROVEEDOR**

... DATOS PROVEEDOR ...

Razón Social:

C.I.:  Expedido:

Teléfono:

Correo:

...DIRECCIÓN...:

Zona/Villa:

Avenida/Calle:

Número Vivienda:

... ESTADO DEL PROVEEDOR EN EL SISTEMA ...:

Estado:

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.17.** Pantalla: Administración de proveedores

CS|VI | Jhamil Ichuta Chambi

### Listado de Proveedores

+ Nuevo Proveedor

Copy Excel CSV PDF | Buscar:

Razón Social	C.I.	Teléfono	Correo	Dirección	Fecha	Estado	Editar	Eliminar
Ministerio de Salud	8451244 LP	2844151	MinSalud@gmail.com	Z/V. Satelite Av/C. Policia Nro. 1411	03-11-2020	ACTIVO	Editar	Eliminar
Juan Carlos Mamani Mamani	9454777 LP	71544022	juanc@gmail.com	Z/V. Villa Adela Av/C. 78 Nro. 554	03-11-2020	INACTIVO	Editar	Eliminar

Mostrando un total de 2 registros | Anterior 1 Siguiente

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.18.** Pantalla: Administración de información del Centro de Salud

### EDITAR CENTRO DE SALUD

Nombre del Centro de Salud (C.S.)

Director

Correo Electrónico

Teléfono

Zona/Villa

Avenida/Calle

Número de Puerta

**Fuente:** (Elaboración propia)



**Figura 3.19. Pantalla:** Recepción de material médico (listado e inserción de proveedores)

The screenshot shows a web application window titled "Listado de Proveedores". At the top, there are buttons for "Copy", "Excel", "CSV", and "PDF", and a search box labeled "Buscar:". Below this is a table with columns: "Razón Social", "C.I.", "Fecha", "Estado", and "Acción".

Razón Social	C.I.	Fecha	Estado	Acción
Ministerio de Salud	8451244 LP	03-11-2020	ACTIVO	+ Agregar
Juan Carlos Mamani Mamani	9454777 LP	03-11-2020	INACTIVO	+ Agregar

Below the table, it says "Mostrando un total de 2 registros". There are navigation buttons for "Anterior", "1", and "Siguiente". A red "Cerrar" button is at the bottom right.

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.20. Pantalla:** Recepción de material médico (listado e inserción de material médico)

The screenshot shows a web application window titled "Seleccione un Material Médico". At the top, there are buttons for "Copy", "Excel", "CSV", and "PDF", and a search box labeled "Buscar:". Below this is a table with columns: "Categoría", "Material Médico", "Marca", "Stock", "Estado", "Foto", and "Agregar".

Categoría	Material Médico	Marca	Stock	Estado	Foto	Agregar
Vacunas	BCG	Pasteur	17	ACTIVO	Sin imagen	+ Agregar
Vacunas	Pentavalente	Espromed BIO	24	ACTIVO	Sin imagen	+ Agregar
Guantes	Guantes de Latex	Bsafe	28	ACTIVO	Sin imagen	+ Agregar

Below the table, it says "Mostrando un total de 3 registros". There are navigation buttons for "Anterior", "1", and "Siguiente". A red "Cerrar" button is at the bottom right.

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.21.** Pantalla: Recepción de material médico

Realizar Recepcion de Material Médico a Proveedores

Q Consultar Recepciones

Q Buscar Proveedor

Numero Recepción: R0000006

Razón Social: Ministerio de Salud

Cédula: 8451244 Expedido: LP

Dirección: Z/V. Satellite Av/C. Policía Nro. 1411

SELECCIONAR MATERIAL MÉDICO

+ Agregar Material Médico

Recepcionista: Jhamil

Lista de Recepción a Proveedores

Item	Material Médico	Marca	Stock	Cantidad	Acciones
1	BCG	Pasteur	17	50	
2	Guantes de Latex	Esafe	28	80	

TOTAL EN UNIDADES: 130

Registrar

**Fuente:** (Elaboración propia)

c) **Tercera Iteración:** En esta tercera iteración se mostrará todo lo implementado en las historias de usuario con mayor grado de prioridad para el cliente. Las historias de usuario implementadas en esta iteración son las siguientes:

- **Historia de usuario 9:** Visualización de recepción de materiales.
- **Historia de usuario 10:** Consultas médicas.

**Figura 3.22.** Pantalla: Visualización de recepción de materiales

CSJVI Jhamil Ichuta Chambi

### Consulta de Recepciones

[+ Nueva Recepción](#)

Lista de Recepción de Materiales

Copy Excel CSV PDF Buscar:

Ver Detalle	Fecha Recepción	Número Recepción	Proveedor	C.I. Proveedor	Recepcionista	Total	Estado
	03-11-2020	R0000001	Ministerio de Salud	8451244	Tomas	40	RECIBIDO
	03-11-2020	R0000002	Juan Carlos Mamani Mamani	9454777	Tomas	20	RECIBIDO
	07-10-2020	R0000003	Ministerio de Salud	8451244	Jhamil	10	RECIBIDO
	04-11-2019	R0000004	Juan Carlos Mamani Mamani	9454777	Jhamil	10	RECIBIDO
	07-11-2020	R0000005	Ministerio de Salud	8451244	Jhamil	20	RECIBIDO
	10-11-2020	R0000006	Juan Carlos Mamani Mamani	9454777	Jhamil	-10	RECIBIDO

Mostrando un total de 6 registros Anterior  Siguiente

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.23.** Pantalla: Visualización de recepción de materiales (fecha)

CSJVI Jhamil Ichuta Chambi

### Consulta de Atenciones Realizadas por Fecha

Fecha Inicial:  Fecha Final:  [Consultar](#)

Lista de Consultas por fecha

Copy Excel CSV PDF Buscar:

Ver Detalle	Fecha Consulta	Número Consulta	Nombre Completo Paciente	CI	Fecha Nacimiento	Realizado por:	Total Vacunas	Total Materiales	Estado
	03-11-2020	C0000001	Saara Aquino Mamani	9744111	01-10-2020	Tomas	1	2	FINALIZADA
	03-11-2020	C0000002	Ruben Amaru Torres	9787444	01-10-2020	Tomas	1	3	FINALIZADA
	03-10-2020	C0000003	Lucas Vila Mercado	95412121	01-07-2020	Tomas	1	2	FINALIZADA
	05-11-2020	C0000008	Saara Aquino Mamani	9744111	01-10-2020	Jhamil	1	3	FINALIZADA
	07-11-2020	C0000009	Mary Luz Aquino Quispe	9741512	02-12-2019	Jhamil	1	3	FINALIZADA

Mostrando registros del 1 al 5 de un total de 5 registros Anterior  Siguiente

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.24.** Pantalla: Visualización de recepción de materiales (mes y año)

Consulta de Atenciones Realizadas por Mes

OCTUBRE 2020 Consultar

Lista de Consultas por mes

Copy Excel CSV PDF Buscar:

Ver Detalle	Fecha Consulta	Número Consulta	Nombre Completo Paciente	CI	Fecha Nacimiento	Realizado por:	Total Vacunas	Total Materiales	Estado
	03-10-2020	C0000003	Lucas Vila Mercado	95412121	01-07-2020	Tomas	1	2	FINALIZADA

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.25.** Pantalla: Consultas médicas (listado e inserción de pacientes)

Listado de Clientes

Copy Excel CSV PDF Buscar:

Nombre Paciente	CI	Fecha de Nacimiento	Sexo	CI Madre	CI Padre/Tutor	Dirección	Estado	Acción
Saara Aquino Mamani	9744111 LP	01-10-2020	Femenino	9784441	9877447	Z/V. Villa Adela Av/C. 774 Nro. 12	INACTIVO	+ Agregar
Ruben Amaru Torres	9787444 LP	01-10-2020	Masculino	91210014	9701445	Z/V. Rio Seco Av/C. Villa Esperanza Nro. 554	ACTIVO	+ Agregar
Mary Luz Aquino Quispe	9741512 LP	02-12-2019	Femenino	9410145	9457412	Z/V. San Pedro Av/C. Duran Nro. 4	ACTIVO	+ Agregar
Lucas Vila Mercado	9411014 LP	01-07-2020	Masculino	4511470	5448110	Z/V. Rio Seco Av/C. 774 Nro. 12	ACTIVO	+ Agregar

Mostrando un total de 4 registros

Anterior 1 Siguiente

Cerrar

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.26.** Pantalla: Consultas médicas (listado e inserción de vacunas)

Seleccione Vacuna

Copy Excel CSV PDF Buscar:

Vacuna	Enfermedad Prevenible	Via	Dosis	Edad	Estado	Agregar
Pentavalente	Difteria, Tétanos, Coqueluche, Hepatitis B, Neumonías y Meningitis por HIB	Intramuscular	Primera dosis	2 meses	ACTIVO	+ Agregar
Pentavalente	Difteria, Tétanos, Coqueluche, Hepatitis B, Neumonías y Meningitis por HIB	Intramuscular	Segunda dosis	4 meses	ACTIVO	+ Agregar
Pentavalente	Difteria, Tétanos, Coqueluche, Hepatitis B, Neumonías y Meningitis por HIB	Intramuscular	Tercera dosis	6 meses	ACTIVO	+ Agregar
Pentavalente	Difteria, Tétanos, Coqueluche, Hepatitis B, Neumonías y Meningitis por HIB	Intramuscular	Cuarta dosis	18 a 23 meses	ACTIVO	+ Agregar
Pentavalente	Difteria, Tétanos, Coqueluche, Hepatitis B, Neumonías y Meningitis por HIB	Intramuscular	Quinta dosis	4 años	ACTIVO	+ Agregar
BCG	Formas graves de Tuberculosis	Intradérmica	Dosis única	Recién Nacido	ACTIVO	+ Agregar

Mostrando un total de 6 registros

Anterior 1 Siguiente

Cerrar

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.27.** Pantalla: Consultas médicas (listado e inserción de material médico)

Seleccione un Material

Copy Excel CSV PDF Buscar:

Categoría	Material Médico	Marca	Stock	Estado	Foto	Agregar
Vacunas	BCG	Pasteur	17	ACTIVO	Sin imagen	+ Agregar
Vacunas	Pentavalente	Espromed BIO	24	ACTIVO	Sin imagen	+ Agregar
Guantes	Guantes de Latex	Bsafe	28	ACTIVO	Sin imagen	+ Agregar

Mostrando un total de 3 registros

Anterior 1 Siguiente

**Cerrar**

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.28.** Pantalla: Consultas médicas (registro)

Realizar Consulta Médica a Pacientes

Consultar Atención Médica

Buscar Paciente

**... DATOS DEL PACIENTE ...**

Número Consulta: C0000010    Oficial No.: 74    Libro No.: 212    Partida No.: 100    Folio No.: 24  
 Nombre Paciente: Lucas    Apellido Paterno: Vito    Apellido Materno: Mercado    CI: 9411014    Expedido: LP    Sexo: Masculino  
 Fecha de Nacimiento: 01-07-2020    Edad Actual del Paciente: 0 años con 4 meses y 11 días

**... DATOS GENERALES ...**

CI de la Madre: 4511470    LP    CI del Padre o Tutor: 5448110    OR    Parentesco: Parentesco

**... DATOS DE VIVIENDA Y REFERENCIA ...**

Dirección Actual: Z/V: Río Seco Av/C: 774 Nro. 12    Teléfono/Cel.: 224507555

**... ESTADO DE SALUD ACTUAL ...**

PESO (kg): 20.00    ESTATURA (cm): 50    TEMPERATURA (C): 33  
 Índice de Masa Corporal (IMC): 20.00    Diagnóstico (IMC): Obesidad. Debe adelgazar 1.7 kilos    Diagnóstico y/o Observaciones:

**... SELECCIONAR VACUNA ...**

Realizado por: Jhamil

Item	Vacuna	Via	Dosis	Edad	Cantidad	Acciones
1	Pentavalente	Intramuscular	Segundo dosis	4 meses	1	

CANTIDAD TOTAL DE VACUNAS: 1

**... SELECCIONAR MATERIAL MÉDICO ...**

Item	Material Médico	Marca	Stock	Cantidad	Acciones
1	Pentavalente	Espromed BIO	24	1	

CANTIDAD TOTAL DE MATERIALES: 1

**Registrar Consulta Médica**

**Fuente:** (Elaboración propia)

d) **Cuarta Iteración:** En esta cuarta iteración se mostrará todo lo implementado en las historias de usuario con mayor grado de prioridad para el cliente. Las historias de usuario implementadas en esta iteración son las siguientes:

- **Historia de usuario 11:** Visualización de consultas médicas.
- **Historia de usuario 12:** Seguimiento de vacunas.

**Figura 3.29.** Pantalla: Visualización de consultas médicas

Ver Detalle	Fecha Consulta	Número Consulta	Nombre Completo Paciente	CI	Fecha Nacimiento	Realizado por	Total Vacunas	Total Materiales	Estado
	03-11-2020	C0000001	Saara Aquino Mamani	9744111	01-10-2020	Tomas	1	2	FINALIZADA
	03-11-2020	C0000002	Ruben Amaru Torres	9787444	01-10-2020	Tomas	1	3	FINALIZADA
	03-10-2020	C0000003	Lucas Vila Mercado	95412121	01-07-2020	Tomas	1	2	FINALIZADA
	10-12-2019	C0000004	Mary Luz Aquino Quispe	9741512	02-12-2019	Tomas	1	2	FINALIZADA

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.30.** Pantalla: Visualización de consultas médicas (fecha)

Ver Detalle	Fecha Consulta	Número Consulta	Nombre Completo Paciente	CI	Fecha Nacimiento	Realizado por	Total Vacunas	Total Materiales	Estado
	03-11-2020	C0000001	Saara Aquino Mamani	9744111	01-10-2020	Tomas	1	2	FINALIZADA
	03-11-2020	C0000002	Ruben Amaru Torres	9787444	01-10-2020	Tomas	1	3	FINALIZADA
	03-10-2020	C0000003	Lucas Vila Mercado	95412121	01-07-2020	Tomas	1	2	FINALIZADA
	05-11-2020	C0000008	Saara Aquino Mamani	9744111	01-10-2020	Jhamil	1	3	FINALIZADA

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.31.** Pantalla: Visualización de consultas médicas (mes)

Consulta de Atenciones Realizadas por Mes

OCTUBRE 2020

Lista de Consultas por mes

Copy Excel CSV PDF Buscar:

Ver Detalle	Fecha Consulta	Número Consulta	Nombre Completo Paciente	CI	Fecha Nacimiento	Realizado por	Total Vacunas	Total Materiales	Estado
	03-10-2020	C0000003	Lucas Vila Mercado	95412121	01-07-2020	Tomas	1	2	FINALIZADA

Fuente: (Elaboración propia)

**Figura 3.32.** Pantalla: Seguimiento de vacunas

Seguimiento

Listado de Pacientes

Copy Excel CSV PDF Buscar:

Ver Detalle	Nombre Completo Paciente	CI	Fecha Nacimiento	Sexo	Edad Actual	Telf. Referencia
	Saara Aquino Mamani	9744111 LP	01-10-2020	Femenino	0 año(s) con 1 mes(es) y 11 día(s)	<input type="button" value="224567555 - 224567555"/>
	Ruben Amaru Torres	9787444 LP	01-10-2020	Masculino	0 año(s) con 1 mes(es) y 11 día(s)	<input type="button" value="7184451 - 6741512"/>
	Lucas Vila Mercado	9411014 LP	01-07-2020	Masculino	0 año(s) con 4 mes(es) y 11 día(s)	<input type="button" value="224567555 - 232333311"/>
	Mary Luz Aquino Quispe	9741512 LP	02-12-2019	Femenino	0 año(s) con 11 mes(es) y 10 día(s)	<input type="button" value="74556777 - 6457411"/>

Fuente: (Elaboración propia)

**Figura 3.33.** Pantalla: Seguimiento de vacunas (detalles)

DETALLE PACIENTE

::: DATOS DEL NIÑO(A) :::

Nombre Paciente	CI	Fecha de Nacimiento	Sexo	Edad Actual
Mary Luz Aquino Quispe	9741512 LP	02-12-2019	Femenino	0 año(s) con 11 mes(es) y 10 día(s)

Oficialia Nro.	Libro Nro.	Partida Nro.	Folio Nro.	Fecha de Partida
311	223	121	58	05-12-2019

Nombre Madre	CI Madre	Nombre Padre/Tutor	CI Padre o Tutor	Parentesco
Estela Quispe Quispe	9410145 LP	Pedro Aquino Chuquimia	9457412 OR	

Dirección

Z/V. San Pedro Av/C. Duran Nro. 4

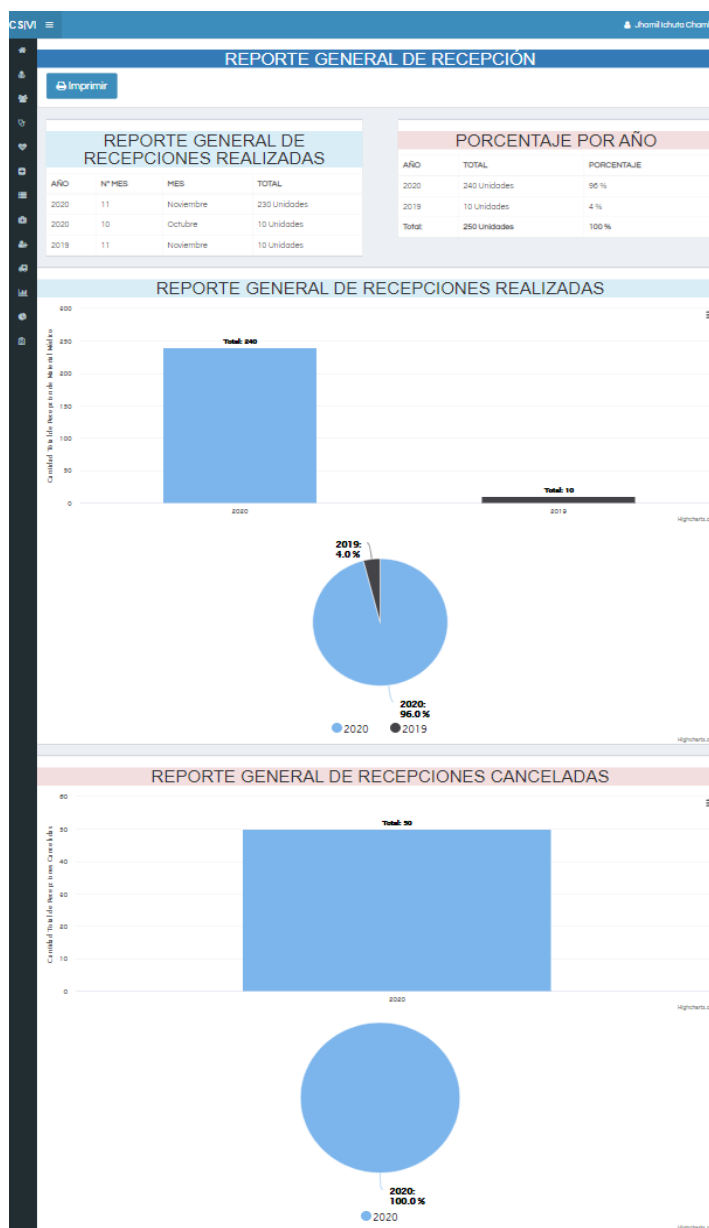
Nro Consulta	Fecha Consulta	Vacuna	Via	Dosis	Edad	Realizado Por
C0000004	2019-12-10	BCG	Intradérmica	Dosis única	0 año(s) con 0 mes(es) y 9 día(s)	Tomas Mamani
C0000005	2020-02-06	Pentavalente	Intramuscular	Primera dosis	0 año(s) con 2 mes(es) y 5 día(s)	Tomas Mamani
C0000006	2020-04-11	Pentavalente	Intramuscular	Segunda dosis	0 año(s) con 4 mes(es) y 10 día(s)	Tomas Mamani
C0000007	2020-06-20	Pentavalente	Intramuscular	Tercera dosis	0 año(s) con 6 mes(es) y 19 día(s)	Tomas Mamani
C0000009	2020-11-07	Pentavalente	Intramuscular	Cuarta dosis	0 año(s) con 11 mes(es) y 6 día(s)	Jhamil Ichuta

Fuente: (Elaboración propia)

e) **Quinta Iteración:** En esta quinta iteración se mostrará todo lo implementado en las historias de usuario con mayor grado de prioridad para el cliente. Las historias de usuario implementadas en esta iteración son las siguientes:

- **Historia de usuario 13:** Reporte general de recepción.
- **Historia de usuario 14:** Reporte personalizado de recepción.
- **Historia de usuario 15:** Reporte general de consultas médicas.

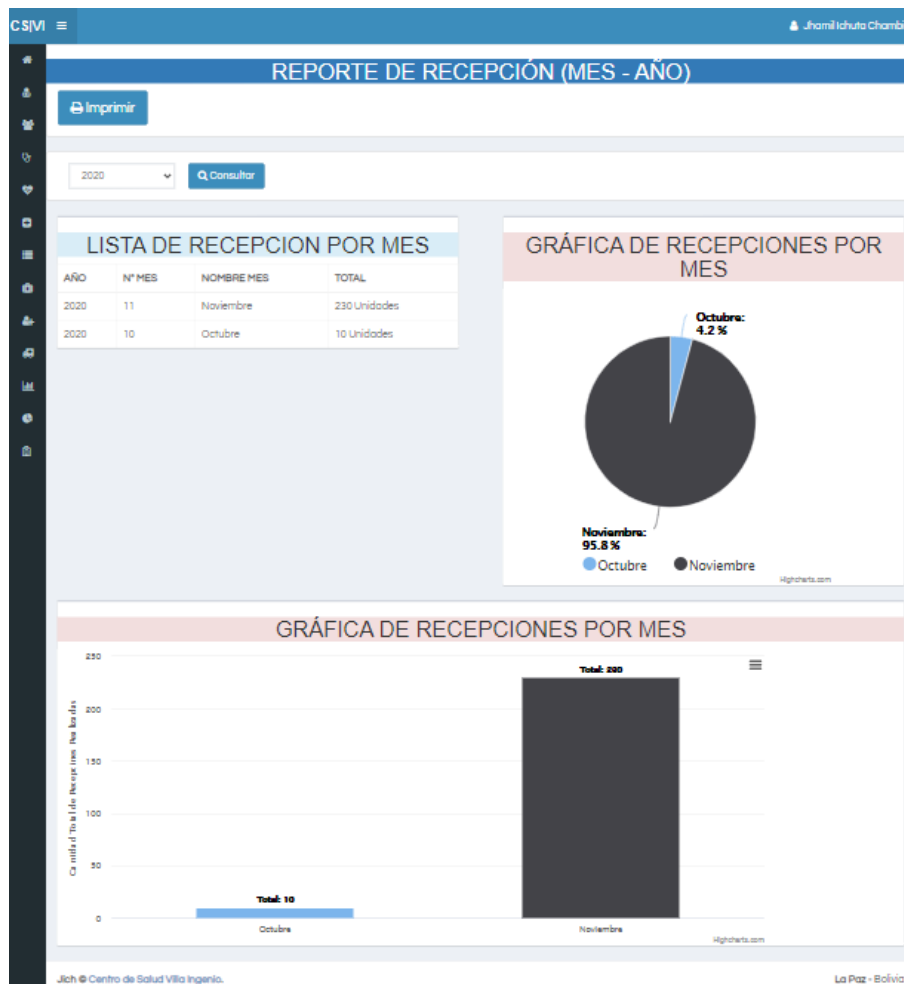
**Figura 3.34.** Pantalla: Reporte general de recepción



**Fuente:** (Elaboración propia)



**Figura 3.35.** Pantalla: Reporte general de recepción (año)



**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.36.** Pantalla: Reporte personalizado de recepción

The screenshot displays the 'Reporte de Recepción por Proveedor' interface. At the top, there is a header with 'CSJVI' and 'Jhamil Ichuta Chambi'. Below the header, there is a title bar 'REPORTE DE RECEPCIÓN POR PROVEEDOR'. The main content area contains search filters:

- Fecha Inicial:** A text input field with the placeholder 'Fecha Inicial'.
- Fecha Final:** A text input field with the placeholder 'Fecha Final'.
- Proveedor:** A dropdown menu with the placeholder '-- SELECCIONE AL PROVEEDOR--'.

Below the filters, there is a 'CONSULTAR' button.

**Fuente:** (Elaboración propia)

Figura 3.37. Pantalla: Reporte personalizado de recepción



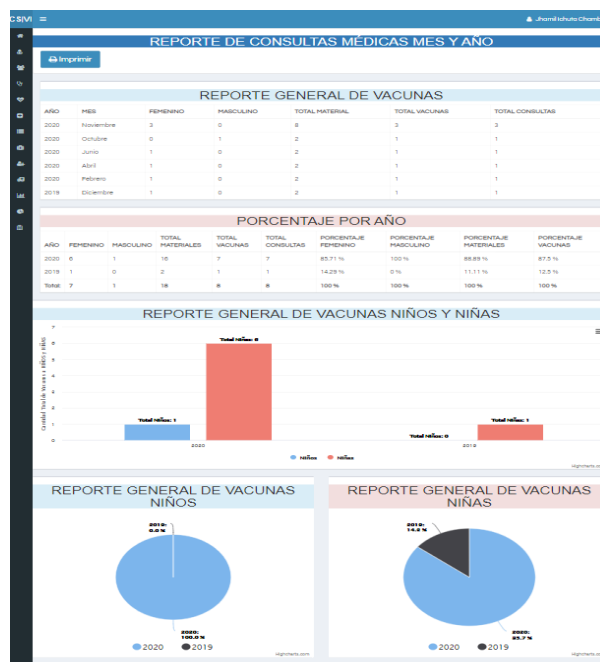
Fuente: (Elaboración propia)

Figura 3.38. Pantalla: Reporte general de consultas médicas (año)



Fuente: (Elaboración propia)

**Figura 3.39.** Pantalla: Reporte general de consultas médicas



**Fuente:** (Elaboración propia)

f) **Sexta Iteración:** En esta sexta iteración se mostrará todo lo implementado en las historias de usuario con mayor grado de prioridad para el cliente. Las historias de usuario implementadas en esta iteración son las siguientes:


- **Historia de usuario 16:** Reporte personalizado de vacunas a pacientes.
- **Historia de usuario 17:** Administrador de usuarios, módulos y cargos.
- **Historia de usuario 18:** Perfiles de usuario.
- **Historia de usuario 19:** Creación de un módulo Inicio.
- **Historia de usuario 20:** Página Web de referencia.

**Figura 3.40.** Pantalla: Reporte personalizado de vacunas a pacientes


The screenshot shows a form titled 'REPORTE DE VACUNAS A PACIENTES'. It has a header with 'CSJVI' and a user profile 'Jhamil Ichuta Chambi'. The form contains two date input fields labeled 'Fecha Inicial' and 'Fecha Final', a dropdown menu for 'Paciente' with the text '--SELECCIONE AL PACIENTE--', and a blue button labeled 'CONSULTAR'.

**Fuente:** (Elaboración propia)

Figura 3.41. Pantalla: Reporte personalizado de vacunas a pacientes



### HISTORIAL DE VACUNAS A PACIENTES



**DATOS DEL CENTRO DE SALUD**  
**Centro de Salud:** Villa Ingenio  
**Correo Electronico:** CS\_Villa\_Ingenio@gmail.com  
**Fecha-Hora Impreso:** 15-11-2020 14:17:18 pm

**DATOS DEL USUARIO**  
**Nombre:** Jhamil Ichuta Chambi  
**C.I.:** 9202880 LP

DATOS PERSONALES DEL PACIENTE				
NOMBRE COMPLETO	CI	SEXO	EDAD	FECHA DE NACIMIENTO
Mary Luz Aquino Quispe	9741512 LP	Femenino	0 año(s) con 11 mes(es) y 13 día(s)	02-12-2019
OFICIALIA NRO	LIBRO NRO	PARTIDA NRO	FOLIO NRO	FECHA DE PARTIDA
311	223	121	58	05-12-2019

DATOS GENERALES				
NOMBRE MADRE	CI	NOMBRE PADRE/TUTOR	CI	EN CASO DE TUTORIA/PARENTEZCO
Estela Quispe Quispe	9410145 LP	Pedro Aquino Chuquimia	9457412 OR	

DIRECCIÓN ACTUAL	TELEFONOS DE REFERENCIA
Z/V. San Pedro Av/C. Duran Nro. 4	74556777 - 6457411

LISTA DE VACUNAS SUMINISTRADAS					
NOMBRE VACUNA	VÍA	DOSIS	EDAD APLICACION	CANTIDAD	FECHA CONSULTA
Pentavalente	Intramuscular	Tercera dosis	0 año(s) con 6 mes(es) y 19 día(s)	1	20-06-2020
<b>TOTAL VACUNAS REALIZADAS:</b>					<b>1</b>

**NOTA :**  
Este Reporte no tendrá fuerza o efecto hasta que sea revisado y firmado por un Funcionario del Centro de Salud - Villa Ingenio

Realizado el día 15 de Noviembre del 2020

Fuente: (Elaboración propia)

Figura 3.42. Pantalla: Administrador de usuarios

Listado de Usuarios									
C.I.	Nombre Completo	Cargo	Especialidad	Correo	Telefono	Fecha Ingreso	Estado	Editar	
9874510 LP	Tomas Mamani Quispe	Usuario-Medico	Ingenieros	tomas@gmail.com	71541231	02-11-2020	ACTIVO	[Eliminar] [Editar]	
9745100 LP	Juan Carlos Antonio Mamani	Usuario-Medico	Médico	juan.d@gmail.com	78415442	07-11-2020	ACTIVO	[Eliminar] [Editar]	
9202880 LP	Jhamil Ichuta Chambi	Administrador	Ingeniero de Sistemas	jhamil.max@gmail.com	71961956	02-11-2020	ACTIVO	[Eliminar] [Editar]	

Fuente: (Elaboración propia)

**Figura 3.43.** Pantalla: Administrador de usuarios, módulos y cargos.

**AGREGAR USUARIO**

**:::DATOS PERSONALES:::**

**Nombres**  
 Nombres:   
**Especialidad**  
 Especialidad:   
**Correo Electronico**  
 Correo electronico:   
**Telefono/Celular**  
 Telefono a Celular:

**Apellido Paterno**  
 Apellido Paterno:   
**C.I.**  
 Carnet Identidad:   
**Cargo**  
 -- Seleccionar Cargo --

**Apellido Materno**  
 Apellido Materno:   
**Expedido**  
 Expedido:

**:::DATOS DE VIVIENDA:::**

**Zona/Villa**  
 Zona / Villa:   
**Avenida/Calle**  
 Avenida / Calle:   
**Número Vivienda**  
 Número Vivienda:

**:::DATOS DE USUARIO:::**

**Nombre de Usuario**  
 Nombre de Usuario:   
**Contraseña**  
 Contraseña:   
**Confirmar contraseña**  
 Repetir contraseña:

**::: ESTADO DEL USUARIO EN EL SISTEMA :::**

**Estado**  
 -- Seleccionar Estado --

**Permisos de Usuario**

- Usuarios
- Pacientes
- Consulta Médica
- Seguimiento
- Vacunas
- Categoría
- Material Médico
- Proveedores
- Recepción
- Reporte Recepción
- Reporte Consultas Medicas
- Centro de Salud

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.44.** Pantalla: Perfiles de usuario

**EDITAR PERFIL**

**:::DATOS PERSONALES:::**

**Nombres**  
 Jhamil  
**Apellido Paterno**  
 Ichuta  
**Apellido Materno**  
 Chambi

**Especialidad**  
 Ingeniero de Sistemas  
**C.I.**  
 9202880  
**Expedido**  
 LP

**Correo Electrónico**  
 jhamil.max@gmail.com  
**Teléfono**  
 71961956

**:::DATOS DE VIVIENDA:::**

**Zona/Villa**  
 Villa Bolivar  
**Avenida/Calle**  
 137  
**Número Vivienda**  
 50

**:::DATOS DE USUARIO:::**

**Nombre de Usuario**  
 Jich  
**Contraseña**  
 .....  
**Confirmar Contraseña**  
 .....

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.45.** Pantalla: Creación de un módulo Inicio



**Fuente:** (Elaboración propia)

**Figura 3.46.** Pantalla: Página Web de referencia



**Fuente:** (Elaboración propia)

Una vez realizado la planificación, diseño y desarrollo de las diferentes historias de usuario, se procede a realizar la medición de calidad del software para garantizar el buen funcionamiento del sistema final.

### 3.7. Pruebas

La fase de pruebas nos permitirá verificar junto al cliente que se pudo atender los requerimientos especificados en las historias de usuario.

### 3.8. Pruebas de Aceptación

Las siguientes tablas muestran todas las pruebas de aceptación requeridas por el cliente en cada historia de usuario.

**Tabla 3.72.** Prueba de aceptación: Control de acceso al sistema

Prueba de Aceptación	
<b>Número:</b> 1	<b>Historia de Usuario:</b> 1
<b>Nombre historia:</b> Control de acceso al sistema	
<b>Descripción:</b> Desarrollo para controlar el acceso al sistema de forma segura.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> Para ingresar en el sistema, el usuario debe contar con un nombre de usuario y contraseña.	
<b>Pasos de Ejecución:</b> Ingresar los datos de nombre de usuario y contraseña, luego iniciar sesión.	
<b>Resultado esperado:</b> Acceso al sistema y a todas sus funcionalidades dependiendo del tipo de usuario, rol y módulos que el usuario desempeñe en el área de vacunación.	
<b>Evaluación de prueba:</b> Aceptada	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.73.** Prueba de aceptación: Registro y administración de pacientes

Prueba de Aceptación	
<b>Número:</b> 2	<b>Historia de Usuario:</b> 2
<b>Nombre historia:</b> Registro y administración de pacientes	
<b>Descripción:</b> Desarrollo para realizar el registro y administración de los pacientes.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> El usuario deberá iniciar sesión, ingresar con ayuda del menú al módulo de pacientes.	
<b>Pasos de Ejecución:</b> Para registrar un nuevo paciente, se deberá seleccionar la opción de “Nuevo Paciente”, luego rellenar los datos solicitados por el formulario.	

Para ver y administrar a los pacientes, se tiene una lista de todos los registrados hasta la fecha, donde cada paciente tiene la opción de activar - desactivar, editar, eliminar y ver detalles del paciente.

**Resultado esperado:** El usuario obtiene un módulo funcional para administrar a cada paciente registrado en el sistema. Dependiendo del tipo de usuario, rol y módulos que el usuario desempeñe en el área de vacunación variara las funciones de eliminar, activar-desactivar y modificar.

**Evaluación de prueba:** Aceptada

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.74.** Prueba de aceptación: Registro y administración de vacunas

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Número:</b> 3	<b>Historia de Usuario:</b> 3
<b>Nombre historia:</b> Registro y administración de vacunas	
<b>Descripción:</b> Desarrollo para realizar el registro y administración de vacunas del Programa Ampliado de Inmunización.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> El usuario deberá iniciar sesión, ingresar con ayuda del menú al módulo de vacunas.	
<b>Pasos de Ejecución:</b> Para registrar una nueva vacuna, se deberá seleccionar la opción de “Nueva Vacuna”, luego rellenar los datos solicitados por el formulario. Para ver y administrar a las vacunas, se tiene una lista de todos los registrados hasta la fecha, donde cada vacuna tiene la opción de activar - desactivar, editar y eliminar.	
<b>Resultado esperado:</b> El usuario obtiene un módulo funcional para administrar cada vacuna registrada en el sistema. Dependiendo del tipo de usuario, rol y módulos que el usuario desempeñe en el área de vacunación variara las funciones de eliminar, activar-desactivar y modificar.	
<b>Evaluación de prueba:</b> Aceptada	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.75.** Prueba de aceptación: Registro y administración de categorías

<b>Prueba de Aceptación</b>
-----------------------------



<b>Número:</b> 4	<b>Historia de Usuario:</b> 4
<b>Nombre historia:</b> Registro y administración de categorías	
<b>Descripción:</b> Desarrollo para realizar el registro y administración de categorías usadas al momento de agregar un nuevo material médico.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> El usuario deberá iniciar sesión, ingresar con ayuda del menú al módulo de categoría.	
<b>Pasos de Ejecución:</b> Para registrar una nueva categoría, se deberá seleccionar la opción de “Nueva Categoría”, luego rellenar los datos solicitados por el formulario. Para ver y administrar a las categorías, se tiene una lista de todos los registrados hasta la fecha, donde cada categoría tiene la opción de activar - desactivar, editar y eliminar.	
<b>Resultado esperado:</b> El usuario obtiene un módulo funcional para administrar cada categoría registrada en el sistema. Dependiendo del tipo de usuario, rol y módulos que el usuario desempeñe en el área de vacunación variara las funciones de eliminar, activar-desactivar y modificar.	
<b>Evaluación de prueba:</b> Aceptada	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.76.** Prueba de aceptación: Registro y administración de material médico

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Número:</b> 5	<b>Historia de Usuario:</b> 5
<b>Nombre historia:</b> Registro y administración de material médico	
<b>Descripción:</b> Desarrollo para realizar el registro y administración de material médico usado en el módulo de recepción y consultas médicas.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> El usuario deberá iniciar sesión, ingresar con ayuda del menú al módulo de material médico.	
<b>Pasos de Ejecución:</b> Para registrar un nuevo material médico, se deberá seleccionar la opción de “Nuevo Material Médico”, luego rellenar los datos solicitados por el formulario. Para ver y administrar a los materiales, se tiene una lista de todos los registrados hasta la fecha, donde cada material médico tiene la opción de activar - desactivar, editar y eliminar.	

**Resultado esperado:** El usuario obtiene un módulo funcional para administrar cada material médico registrado en el sistema. Dependiendo del tipo de usuario, rol y módulos que el usuario desempeñe en el área de vacunación variara las funciones de eliminar, activar-desactivar y modificar.

**Evaluación de prueba:** Aceptada

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.77.** Prueba de aceptación: Registro y administración de proveedores

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Número:</b> 6	<b>Historia de Usuario:</b> 6
<b>Nombre historia:</b> Registro y administración de proveedores	
<b>Descripción:</b> Desarrollo para realizar el registro y administración de proveedores.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> El usuario deberá iniciar sesión, ingresar con ayuda del menú al módulo de proveedores.	
<b>Pasos de Ejecución:</b> Para registrar un nuevo proveedor, se deberá seleccionar la opción de “Nuevo Proveedor”, luego rellenar los datos solicitados por el formulario. Para ver y administrar a los proveedores, se tiene una lista de todos los registrados hasta la fecha, donde cada proveedor tiene la opción de activar - desactivar, editar y eliminar.	
<b>Resultado esperado:</b> El usuario obtiene un módulo funcional para administrar cada proveedor registrado en el sistema. Dependiendo del tipo de usuario, rol y módulos que el usuario desempeñe en el área de vacunación variara las funciones de eliminar, activar-desactivar y modificar.	
<b>Evaluación de prueba:</b> Aceptada	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.78.** Prueba de aceptación: Administración de información del Centro de Salud

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Número:</b> 7	<b>Historia de Usuario:</b> 7
<b>Nombre historia:</b> Administración de información del Centro de Salud	
<b>Descripción:</b> Desarrollo para la administración de información del Centro de Salud.	

<b>Condiciones de Ejecución:</b> El usuario deberá iniciar sesión, ingresar con ayuda del menú al módulo de Centro de Salud.
<b>Pasos de Ejecución:</b> El usuario administrador, ingresar al módulo, se genera automáticamente una ventana modal donde se muestra la información más importante del Centro de Salud, teniendo la opción de modificar dicha información.
<b>Resultado esperado:</b> El usuario podrá ver la información del Centro de Salud, y si se generara alguna modificación saldrá un mensaje de que el proceso fue exitoso.
<b>Evaluación de prueba:</b> Aceptada

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.79.** Prueba de aceptación: Recepción de material medico

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Número:</b> 8	<b>Historia de Usuario:</b> 8
<b>Nombre historia:</b> Recepción de material medico	
<b>Descripción:</b> Desarrollo para realizar la función de recepción de materiales médicos a proveedores.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> El usuario deberá iniciar sesión, dirigirse al menú, desplegar el módulo de recepción y seleccionar nueva recepción.	
<b>Pasos de Ejecución:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para registrar una recepción de materiales, se deberá seguir los siguientes pasos para el llenado del formulario. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para buscar e insertar un proveedor al formulario, se deberá pulsar el botón “Buscar Proveedor”, el cual listará a todos los proveedores registrados, para su posterior inserción con los datos más importantes del mismo.</li> <li>- Para buscar e insertar materiales al formulario, se deberá pulsar el botón “Agregar Material Médico”, el cual listará a todos los materiales registrados, para su posterior inserción con los datos más importantes del mismo, en dónde cada material insertado tendrá una columna donde ingresar la cantidad insertada y también una acción de eliminar al material de la lista.</li> </ul> </li> </ul>	

- El tercer y último paso será la opción de recepcionar, todos los materiales ingresados en el formulario, con su respectivo proveedor. Para realizar esta acción se deberá pulsar en el botón “Registrar”.

**Resultado esperado:** El usuario obtiene un mensaje de que el proceso de recepción fue exitoso, refrescando y limpiando los campos al segundo después del registro.

**Evaluación de prueba:** Aceptada

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.80.** Prueba de aceptación: Visualización de recepción de materiales

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Número:</b> 9	<b>Historia de Usuario:</b> 9
<b>Nombre historia:</b> Visualización de recepción de materiales	
<b>Descripción:</b> Desarrollo para realizar la visualización de las recepciones realizadas.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> El usuario deberá iniciar sesión, dirigirse al menú, desplegar el módulo de recepción y seleccionar consultar recepción, consultar recepción por fecha o consultar recepción por mes.	
<b>Pasos de Ejecución:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al ingresar a <b>consultar recepción</b>, se generará automáticamente una lista de todas las recepciones realizadas, por cada recepción se tiene la opción de ver detalles de la recepción y el estado (recibido - anulado).</li> <li>• Al ingresar a <b>consultar recepción por fecha</b>, mostrará dos campos de fecha inicial y fecha final, una vez ingresado estas dos fechas se debe pulsar el botón “Consultar” posteriormente se generará una lista de todas las recepciones realizadas, con las mismas características de “consultar recepción”.</li> <li>• Al ingresar a <b>consultar recepción por mes</b>, mostrará dos campos de mes y año, una vez ingresado estos dos datos, se debe pulsar el botón “Consultar” posteriormente se generará una lista de todas las recepciones realizadas, con las mismas características de “consultar recepción”.</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> El usuario podrá ver una lista de todas las recepciones realizadas en el sistema, viendo un detalle de cada una de ellas.	
<b>Evaluación de prueba:</b> Aceptada	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.81.** Prueba de aceptación: Consultas médicas

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Número:</b> 10	<b>Historia de Usuario:</b> 10
<b>Nombre historia:</b> Consultas médicas	
<b>Descripción:</b> Desarrollo para realizar la función de consultas médicas a pacientes.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> El usuario deberá iniciar sesión, dirigirse al menú, desplegar el módulo de consulta médica y seleccionar iniciar consulta.	
<b>Pasos de Ejecución:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para registrar una consulta médica donde el principal objetivo son las vacunas, se deberá seguir los siguientes pasos para el llenado del formulario.           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para buscar e insertar un paciente al formulario, se deberá pulsar el botón “Buscar Paciente”, el cual listará a todos los pacientes registrados, para su posterior inserción con los datos más importantes del mismo. La edad actual del paciente será otra función que se generará automáticamente al momento de insertar un paciente.</li> <li>- En la sección de estado actual del paciente, el usuario deberá ingresar, el peso, talla, temperatura y diagnóstico del paciente. Con los datos de peso y talla, se generará automáticamente un resultado del Índice de Masa Corporal IMC, ayudado de los datos de edad actual y sexo del paciente, ingresado anteriormente, para un resultado más preciso.</li> <li>- Para buscar e insertar las vacunas al formulario, se deberá pulsar el botón “Agregar Vacuna”, el cual listará a todas las vacunas registradas, para su posterior inserción con los datos más importantes del mismo y también una acción de eliminar una vacuna de la lista.</li> <li>- Para buscar e insertar materiales al formulario, se deberá pulsar el botón “Agregar Material Médico”, el cual listará a todos los materiales registrados, para su posterior inserción con los datos más importantes del mismo, en dónde cada material insertado tendrá una columna donde ingresar la cantidad insertada y también una acción de eliminar al material de la lista.</li> </ul> </li> </ul>	

- El quinto y último paso será la opción de registrar, todos los materiales y vacunas ingresadas en el formulario, con su respectivo paciente. Para realizar esta acción se deberá pulsar en el botón “Registrar Consulta Médica”.

**Resultado esperado:** El usuario obtiene un mensaje de que el proceso de registro de consulta médica fue exitoso, refrescando y limpiando los campos al segundo después del registro.

**Evaluación de prueba:** Aceptada

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.82.** Prueba de aceptación: Visualización de consultas médicas

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Número:</b> 11	<b>Historia de Usuario:</b> 11
<b>Nombre historia:</b> Visualización de consultas médicas	
<b>Descripción:</b> Desarrollo para realizar la visualización de las consultas médicas realizadas.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> El usuario deberá iniciar sesión, dirigirse al menú, desplegar el módulo de consulta médica y seleccionar consultas realizadas, consultas por fecha o consultas por mes.	
<b>Pasos de Ejecución:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al ingresar a <b>consultas realizadas</b>, se generará automáticamente una lista de todas las recepciones realizadas, por cada consulta se tiene la opción de ver detalles de la consulta y el estado (finalizado - anulado).</li> <li>• Al ingresar a <b>consultas por fecha</b>, mostrará dos campos de fecha inicial y fecha final, una vez ingresado estas dos fechas se debe pulsar el botón “Consultar” posteriormente se generará una lista de todas las consultas médicas realizadas, con las mismas características de “consultas realizadas”.</li> <li>• Al ingresar a <b>consultas por mes</b>, mostrará dos campos de mes y año, una vez ingresado estos dos datos, se debe pulsar el botón “Consultar” posteriormente se generará una lista de todas las consultas médicas realizadas, con las mismas características de “consultas realizadas”.</li> </ul>	

**Resultado esperado:** El usuario podrá ver una lista de todas las consultas médicas realizadas en el sistema, viendo un detalle de cada una de ellas.

**Evaluación de prueba:** Aceptada

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.83.** Prueba de aceptación: Seguimiento de vacunas

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Número:</b> 12	<b>Historia de Usuario:</b> 12
<b>Nombre historia:</b> Seguimiento de vacunas	
<b>Descripción:</b> Desarrollo para realizar la función de seguimiento de vacunas a cada paciente.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> El usuario deberá iniciar sesión, ingresar con ayuda del menú al módulo de seguimiento.	
<b>Pasos de Ejecución:</b> Al ingresar al módulo de seguimiento, se generará automáticamente una lista de todos los pacientes registrados, por cada paciente se tiene la acción de ver detalles, al realizar dicha acción se muestra los datos personales del paciente con su edad actual, juntamente con las vacunas realizadas y las vacunas faltantes.	
<b>Resultado esperado:</b> El usuario podrá ver una lista de todos los pacientes, con el detalle de cada uno de ellos de esta forma realizar el seguimiento de las vacunas por paciente.	
<b>Evaluación de prueba:</b> Aceptada	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.84.** Prueba de aceptación: Reporte general de recepción

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Número:</b> 13	<b>Historia de Usuario:</b> 13
<b>Nombre historia:</b> Reporte general de recepción	
<b>Descripción:</b> Desarrollo para realizar la función de reportes de la recepción de materiales.	

**Condiciones de Ejecución:** El usuario deberá iniciar sesión, dirigirse al menú, desplegar el módulo de reporte recepción y seleccionar reporte general recepción o reporte anual recepción.

**Pasos de Ejecución:**

- Al ingresar a **reporte general recepción**, se generará automáticamente un reporte de todas las recepciones realizadas de todos los años y meses, sacando un total en unidades y porcentajes por año de la recepción de materiales y recepciones canceladas, para una mejor comprensión de estos datos generados se muestra a su vez gráficos de barra y pastel. Se podrá imprimir estos datos generados con el botón “Imprimir”.
- Al ingresar a **reporte anual recepción**, mostrará un campo de año, una vez seleccionado el año requerido se debe pulsar el botón “Consultar” posteriormente se generará un reporte de todas las recepciones realizadas del año ingresado por mes, sacando un total en unidades y porcentaje, para una mejor comprensión de estos datos generados se muestra a su vez gráficos de barra y pastel. Se podrá imprimir estos datos generados con el botón “Imprimir”.

**Resultado esperado:** El usuario podrá ver tablas donde se genera el cálculo de las recepciones realizadas, generando gráficos de barra y pastel por tabla.

**Evaluación de prueba:** Aceptada

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.85.** Prueba de aceptación: Reporte personalizado de recepción

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Número:</b> 14	<b>Historia de Usuario:</b> 14
<b>Nombre historia:</b> Reporte personalizado de recepción	
<b>Descripción:</b> Desarrollo para realizar la función de reportes de materiales por proveedor.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> El usuario deberá iniciar sesión, dirigirse al menú, desplegar el módulo de reporte recepción y seleccionar reporte recepción-proveedor.	
<b>Pasos de Ejecución:</b> Se mostrará tres campos de fecha inicial, fecha final y una lista con todos los proveedores, una vez ingresado estas dos fechas y seleccionado al proveedor se debe pulsar el botón “Generar Reporte”.	



**Resultado esperado:** El usuario podrá ver la generación de un reporte en formato pdf donde se detalla la hora y fecha de generación del reporte, los datos del centro de salud, datos del usuario que genera el reporte, datos del proveedor y una lista de todos los materiales que el proveedor hizo entrega al área de vacunación.

**Evaluación de prueba:** Aceptada

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.86.** Prueba de aceptación: Reporte general de consultas médicas

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Número:</b> 15	<b>Historia de Usuario:</b> 15
<b>Nombre historia:</b> Reporte general de consultas médicas	
<b>Descripción:</b> Desarrollo para realizar la función de reportes de consultas médicas.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> El usuario deberá iniciar sesión, dirigirse al menú, desplegar el módulo de reporte consultas y seleccionar reporte general consultas o reporte anual consultas.	
<b>Pasos de Ejecución:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al ingresar a <b>reporte general consultas</b>, se generará automáticamente un reporte de todas las consultas médicas realizadas de todos los años y meses, sacando un total en unidades y porcentajes por año de las consultas médicas y consultas canceladas, para una mejor comprensión de estos datos generados se muestra a su vez gráficos de barra y pastel. Se podrá imprimir estos datos generados con el botón “Imprimir”.</li> <li>• Al ingresar a <b>reporte anual consultas</b>, mostrará un campo de año, una vez seleccionado el año requerido se debe pulsar el botón “Consultar” posteriormente se generará un reporte de todas las consultas médicas realizadas del año ingresado por mes, sacando un total en unidades y porcentajes, para una mejor comprensión de estos datos generados se muestra a su vez gráficos de barra y pastel. Se podrá imprimir estos datos generados con el botón “Imprimir”.</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Acceso al sistema y a todas sus funcionalidades dependiendo del tipo de usuario, rol y módulos que el usuario desempeñe en el área de vacunación.	
<b>Evaluación de prueba:</b> Aceptada	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.87.** Prueba de aceptación: Reporte personalizado de vacunas a pacientes

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Número:</b> 16	<b>Historia de Usuario:</b> 16
<b>Nombre historia:</b> Reporte personalizado de vacunas a pacientes	
<b>Descripción:</b> Desarrollo para realizar la función de reportes de vacunas por pacientes.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> El usuario deberá iniciar sesión, dirigirse al menú, desplegar el módulo de reporte consultas y seleccionar reporte consulta-paciente.	
<b>Pasos de Ejecución:</b> Se mostrará tres campos de fecha inicial, fecha final y una lista con todos los pacientes, una vez ingresado estas dos fechas y seleccionado al paciente se debe pulsar el botón “Generar Reporte”.	
<b>Resultado esperado:</b> El usuario podrá ver la generación de un reporte en formato pdf donde se detalla la hora y fecha de generación del reporte, los datos del centro de salud, datos del usuario que genera el reporte, datos del paciente y una lista de todas las vacunas realizadas al paciente (niño - niña) en el sistema.	
<b>Evaluación de prueba:</b> Aceptada	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.88.** Prueba de aceptación: Administrador de usuarios, módulos y cargos

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Número:</b> 17	<b>Historia de Usuario:</b> 17
<b>Nombre historia:</b> Administrador de usuarios, módulos y cargos	
<b>Descripción:</b> Desarrollo para realizar la función de administración de usuarios, módulos y cargos.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> El usuario deberá iniciar sesión, ingresar con ayuda del menú al módulo de usuarios.	
<b>Pasos de Ejecución:</b> El usuario administrador deberá adicionar nuevos usuarios con la opción “Nuevo Usuario” para luego rellenar la información solicitada, al momento de agregar un nuevo usuario se podrá seleccionar el tipo de cargo y módulos que usará. Para	

administrar a los usuarios se tiene una lista con las acciones de estado (activo - inactivo), editar y eliminar
<b>Resultado esperado:</b> El usuario administrador obtiene una lista de todos los usuarios registrados en el sistema, dando un mensaje personalizado a cada proceso que se haga en este módulo.
<b>Evaluación de prueba:</b> Aceptada

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.89.** Prueba de aceptación: Perfiles de usuario

Prueba de Aceptación	
<b>Número:</b> 18	<b>Historia de Usuario:</b> 18
<b>Nombre historia:</b> Perfiles de usuario	
<b>Descripción:</b> Desarrollo para realizar la función de consultar los datos de un usuario y modificación de contraseña.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> El usuario deberá iniciar sesión, ingresar a la parte superior derecha del sistema (donde está su nombre) y seleccionar perfil.	
<b>Pasos de Ejecución:</b> Al ingresar a la sección del perfil de usuario, este podrá ver todos sus datos ingresados por el administrador, los campos que puede modificar es la contraseña.	
<b>Resultado esperado:</b> una ventana modal con los datos de usuario y un mensaje de error o éxito al momento de modificar la contraseña.	
<b>Evaluación de prueba:</b> Aceptada	

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.90.** Prueba de aceptación: Creación de un módulo Inicio

Prueba de Aceptación	
<b>Número:</b> 19	<b>Historia de Usuario:</b> 19
<b>Nombre historia:</b> Creación de un módulo Inicio	
<b>Descripción:</b> Desarrollo para realizar el registro y administración de los pacientes con las funciones y estado (activo – inactivo).	

<b>Condiciones de Ejecución:</b> El usuario deberá iniciar sesión, ingresar con ayuda del menú al módulo de pacientes.
<b>Pasos de Ejecución:</b> Para registrar a un nuevo paciente, se deberá seleccionar la opción de “Nuevo Paciente”, luego rellenar los datos solicitados por el formulario. Para conseguir la administración de los pacientes, se deberá
<b>Resultado esperado:</b> Acceso al sistema y a todas sus funcionalidades dependiendo del tipo de usuario, rol y módulos que el usuario desempeñe en el área de vacunación.
<b>Evaluación de prueba:</b> Aceptada

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.91.** Prueba de aceptación: Página Web de referencia

<b>Prueba de Aceptación</b>	
<b>Número:</b> 20	<b>Historia de Usuario:</b> 20
<b>Nombre historia:</b> Página Web de referencia	
<b>Descripción:</b> Desarrollo para visualizar la página web del área de vacunación.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> El usuario deberá ingresar a la página principal del sistema	
<b>Pasos de Ejecución:</b> En la parte superior se tiene un menú, al seleccionar cada una de la lista de opciones que tiene el menú lleva al usuario a ver toda la información sobre el sistema y el área de vacunación del centro de salud Villa Ingenio.	
<b>Resultado esperado:</b> Visualización de la página web del sistema.	
<b>Evaluación de prueba:</b> Aceptada	

**Fuente:** (Elaboración propia)

### 3.9. Pruebas del Sistema

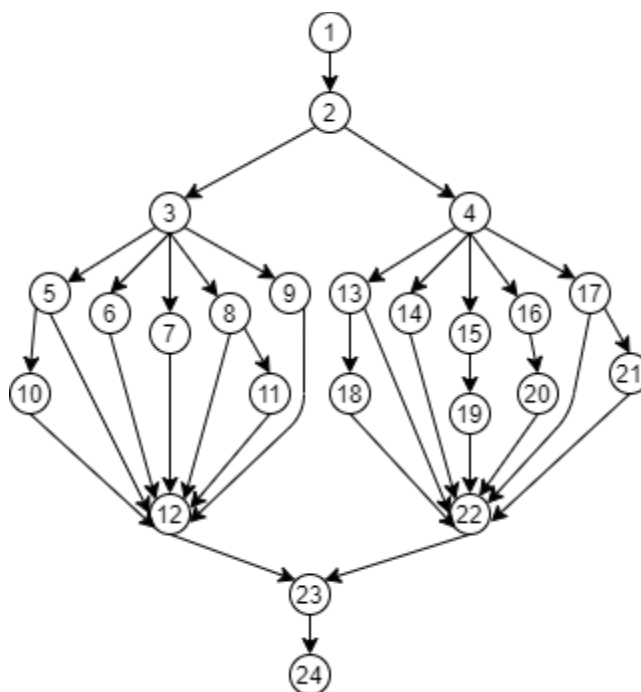
En esta fase se realizan las pruebas de los procesos críticos del sistema, para este caso emplearemos la prueba de caja blanca y caja negra.

#### 3.9.1. Pruebas de Caja Blanca

La prueba de caja blanca, se orienta al cálculo de las regiones que deben ser consideradas como partes independientes del sistema, y estableciendo cuáles con las entradas que se ejecutan cada una de las regiones, asegurando así que cada región se ejecuta al menos una vez. A

continuación, se muestra en la **Figura 3.47.** el grafo del programa de los módulos de usuario y pacientes.

**Figura 3.47.** Caja Blanca (Grafos)



**Fuente:** (Elaboración propia)

- Inicio del sistema (1)
- Menú principal (2)
- Módulo de Usuarios (3)
- Módulo de Pacientes (4)
- Registrar nuevo Usuario (5)
- Activar y desactivar Estado (6)
- Listar Usuarios Registrados (7)
- Eliminar Usuario (8)
- Permisos de Usuario (9)
- Registrar nuevo Paciente (13)
- Activar o desactivar estado del Paciente (14)
- Listar Pacientes Registrados (15)
- Listar Pacientes en Consulta Médica (16)
- Eliminar Paciente (17)
- Editar Datos del Paciente (18)
- Mostrar Detalle del Paciente (19)
- Agregar Paciente a Consulta Médica (20)
- No Eliminar Paciente (21)

- Editar datos de Usuario (10)
- No Eliminar Usuario (11)
- Fin del ciclo administración de Usuarios (12)
- Fin del ciclo de administración de Pacientes (22)
- Fin Ciclo Sistema (23)
- Fin del Sistema (24)

Analizado el grafo generado a partir de las características del sistema, ahora se procede a determinar la complejidad ciclomática del grafo mediante la siguiente fórmula:

$$V(G) = A - N + 2$$

Dónde:

**A** = 36 (Aristas)

**N** = 24 (Nodos)

Por tanto  $V(G) = 36 - 24 + 2 = 14$

Determinar el conjunto básico de caminos linealmente independientes. Los caminos que deben ser probados dadas ciertas variables son 14. Estos caminos son los siguientes:

**Camino 1:** 1-2-3-5-10-12-23-24

**Camino 8:** 1-2-4-13-18-22-23-24

**Camino 2:** 1-2-3-5-12-23-24

**Camino 9:** 1-2-4-13-22-23-24

**Camino 3:** 1-2-3-6-12-23-24

**Camino 10:** 1-2-4-14-22-23-24

**Camino 4:** 1-2-3-7-12-23-24

**Camino 11:** 1-2-4-15-19-22-23-24

**Camino 5:** 1-2-3-8-12-23-24

**Camino 12:** 1-2-4-16-20-22-23-24

**Camino 6:** 1-2-3-8-11-12-23-24

**Camino 13:** 1-2-4-17-22-23-24

**Camino 7:** 1-2-3-9-12-23-24

**Camino 14:** 1-2-4-17-21-22-23-24

Esta última condición establece que, para la ejecución de ciertos caminos, se deben establecer las condiciones en las que al menos se ejecuta los nodos establecidos en el camino.

Camino 1: Se ejecuta la función de Editar los datos del Usuario siempre y cuando el usuario este registrado en la base de datos.

Camino 2: Se realiza el Registro de un nuevo Usuario, verificando que no se repitan los datos de usuario, como cedula de identidad y nombre de usuario.

Camino 3: Modifica el Estado de Usuario en el sistema, volviéndolo activo o inactivo.

Camino 4: Se muestra la lista de todos los Usuarios Registrados en el sistema.

Camino 5: Se realiza la eliminación del Usuario de la tabla de Usuarios de la base de datos.

Camino 6: No se elimina al Usuario, porque el mismo realizo acciones en el sistema como Consulta Médica o Recepción de Materiales (insumos).

Camino 7: Se le dan los permisos del sistema al Usuario en momento del registro o modificar los permisos realizando la acción de Editar.

Camino 8: Se ejecuta la función de Editar los datos del Paciente siempre y cuando el paciente este registrado en la base de datos.

Camino 9: Se realiza el Registro de un nuevo Paciente, verificando que no se repitan los datos del paciente, como datos del certificado de nacimiento o cedula de identidad.

Camino 10: Modifica el Estado de Paciente en el sistema, volviéndolo activo o inactivo.

Camino 11: Se muestra la lista de todos los Pacientes Registrados en el sistema con la función de Detalles donde se muestra todos los datos del Paciente.

Camino 12: Se realiza la función de Listar y Agregar los datos del Paciente al momento de una Consulta Médica.

Camino 13: Se realiza la eliminación del Paciente de la tabla de Pacientes de la base de datos.

Camino 14: No se elimina al Paciente, porque se realizaron acciones en el sistema de Consultas Médicas.

### 3.9.2.Pruebas de Caja Negra

Las pruebas de caja negra o pruebas de comportamiento, se centran en los requisitos funcionales del software. Para realizar la prueba de caja negra se tomará los casos de Inicio de Sesión, Registro de Usuarios, Registro de Pacientes y Consultas Médicas las cuales se muestran en las siguientes tablas.

**Figura 3.48.** Pantalla: Inicio de sesión



**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.92.** Prueba de Caja Negra: Valores Limite Inicio de sesión

Campo	Entrada Valida	Entrada Invalida
Usuario	Cadena de texto	Caracteres Especiales, espacios en blanco
Contraseña	Cadena de texto	Caracteres Especiales, espacios en blanco

**Fuente:** (Elaboración propia)

**Tabla 3.93.** Prueba de Caja Negra: Inicio de Sesión

Entrada		Salida	Resultados
Usuario	Contraseña	¡El usuario y/o password es incorrecto o no tienes permiso!	El sistema valida que no se ingresen datos en blanco y que contenga mayúsculas, minúsculas y números
Administrador	12345	Ingreso al Sistema mostrando los módulos	Al introducir datos validos el sistema



	correspondientes al	concede al acceso al mismo
	usuario.	

**Fuente:** (Elaboración propia)

En la **Tabla 3.94.** se muestra la prueba de caja negra del Registro de Usuarios y de esa forma verificar la obtención de resultados esperados.

**Tabla 3.94.** Prueba de Caja Negra: Registro de Usuarios

<b>Caso de Prueba</b>	<b>Caso de Uso: Registro de Usuarios</b>
Condiciones de Ejecución	<p><b>Primera Condición:</b> Para ingresar al sistema el administrador deberá estar habilitado y tener los permisos necesarios.</p> <p><b>Segunda Condición:</b> No tener un registro previo del nuevo usuario.</p>
Condiciones de Entrada	El administrador está registrado en la Base de Datos con su nombre de usuario y contraseña.
Entradas	<p>Aceptación de Usuario y Contraseña correcto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Busca en el menú la pestaña de Usuarios.</li> <li>- Dirigirse al botón Nuevo Usuario.</li> <li>- Llena el formulario de registro, adjuntado el cargo y módulos que usara y finalmente guarda los datos.</li> </ul>
Salidas Esperadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensaje de Error en Contraseña o Usuario.</li> <li>- Mensaje de registro correcto.</li> <li>- Mensaje de usuario existente.</li> </ul>
Salidas	Luego de haber realizado las operaciones descritas, se deberá demostrar en la lista de usuarios el registro del nuevo usuario y además a partir de ese momento el nuevo usuario tendrá acceso al sistema bajo las restricciones que se le asignaron.

**Fuente:** (Elaboración propia)

En la **Tabla 3.95.** se muestra la prueba de caja negra del Registro de Pacientes y de esa forma verificar la obtención de resultados esperados.

**Tabla 3.95.** Prueba de Caja Negra: Registro de Paciente

<b>Caso de Prueba</b>	<b>Caso de Uso: Registro de Paciente</b>
-----------------------	--

Condiciones de Ejecución	<p><b>Primera Condición:</b> Para ingresar al sistema el jefe del área de vacunación deberá estar habilitado y tener los permisos necesarios.</p> <p><b>Segunda Condición:</b> No tener un registro previo de los datos del paciente.</p>
Condiciones de Entrada	La jefe del área de vacunación está registrada en la Base de Datos con su nombre de usuario y contraseña.
Entradas	<p>Aceptación de Usuario y Contraseña correcto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Busca en el menú la pestaña de Pacientes.</li> <li>- Realiza la búsqueda del nuevo paciente introduciendo número de CI o datos que se encuentren en la lista de pacientes para verificar que no se encuentra registrado.</li> <li>- Dirigirse al botón Nuevo Paciente.</li> <li>- Llena el formulario de registro, guarda los datos.</li> </ul>
Salidas Esperadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensaje de Error en Contraseña o Usuario.</li> <li>- Mensaje de registro correcto.</li> <li>- Mensaje de paciente existente.</li> </ul>
Salidas	Luego de haber realizado las operaciones descritas en las entradas, deberá mostrarse el registro del nuevo paciente con sus respectivas acciones dependiendo del tipo de usuario y detalles del paciente nuevo.

**Fuente:** (Elaboración propia)

En la **Tabla 3.96.** se muestra la prueba de caja negra de Consulta Médica a pacientes y de esa forma verificar la obtención de los resultados esperados.

**Tabla 3.96.** Prueba de Caja Negra: Consulta Médica

<b>Caso de Prueba</b>	<b>Caso de Uso: Consulta Médica</b>
Condiciones de Ejecución	Para ingresar al sistema la enfermera deberá estar habilitada y tener los permisos necesarios.
Condiciones de Entrada	La secretaria está registrada en la Base de Datos con su nombre de usuario y contraseña.
Entradas	<p>Aceptación de Usuario y Contraseña correcto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Busca en menú y desplegar la pestaña de Consulta Médica e ingresar a Iniciar Consulta.</li> <li>- Realiza la búsqueda y agregar al paciente al que se le realizara la atención médica pulsando el botón “Buscar Paciente”.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingresar los datos de peso, talla, temperatura y diagnóstico realizado al paciente durante la consulta médica.</li> <li>- Realiza la búsqueda y agregar la vacuna correspondiente que se le suministrara al paciente, pulsando el botón “Agregar Vacuna”.</li> <li>- Realiza la búsqueda y agregar el material médico correspondiente que se le suministrara al paciente con su respectiva cantidad, pulsando el botón “Agregar Material Médico”.</li> <li>- Verificar los datos ingresados y registrar la consulta médica.</li> </ul>
Salidas Esperadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mensaje de Error en Contraseña o Usuario.</li> <li>- Mensaje de registro de consulta médica correcto.</li> <li>- Mensaje de alerta para rellenar los campos.</li> </ul>
Salidas	Luego de haber realizado las operaciones descritas en las entradas, se mostrará en listas de consultas médicas buscando en el menú y desplegar la pestaña de Consulta Médica e ingresar a Iniciar Consultas Realizadas, detallando la información de la consulta del paciente.

**Fuente:** (Elaboración propia)

# **CAPÍTULO IV**

## **CALIDAD Y SEGURIDAD**

---

## CAPÍTULO IV

### CALIDAD Y SEGURIDAD

#### 4.1. Introducción

En este capítulo se evaluará el sistema bajo los parámetros de calidad con la ISO 9126 y seguridad con la ISO/IEC 27002, que fueron detallados en el Capítulo II, determinando la calidad del sistema.

#### 4.2. Norma ISO 9126

Se basa en términos de una o más de seis características básicas: funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad, permitiendo profundizar en la evaluación y llegar a determinar un valor medible de la calidad del software.

##### 4.2.1. Funcionabilidad

La funcionalidad de un sistema no puede ser medida directamente, entonces corresponde derivar mediante otras medidas directas como el punto función, para esto se tiene la siguiente relación:

$$PF = Cuenta\ Total \times (0.65 + 0.01 \times \sum Fi)$$

Donde:

**PF:** Medida de funcionalidad

**Cuenta Total:** Es la suma de los siguientes datos: Número de entradas, Número de salidas, Número de peticiones, Número archivos y Número de Interfaces externas.

**$\Sigma Fi$ :** Son los valores de ajuste de complejidad según las respuestas a preguntas destacadas.

Tomando en cuenta la relación anterior, a continuación, se definirá las cinco características.

- Número de entradas de Usuario. En el cual se cuenta cada entrada de usuario que proporciona diferentes datos orientados a la aplicación.
- Número de salidas de Usuario. En el cual se cuenta cada salida que proporciona al usuario información orientada a la aplicación.
- Número de Peticiones de Usuario. Una petición se define como una entrada interactiva que produce la generación de alguna respuesta del software inmediata en forma de salida interactiva.
- Número de Archivos. Se cuenta cada archivo maestro lógico
- Número de Interfaces externas. Se cuentan todas las interfaces legibles por la máquina que se utilizan para transmitir información a otro sistema.

En la **Tabla 4.1.** se detalla los resultados obtenidos del análisis de todas las interfaces que tiene el sistema.

**Tabla 4.1.** Parámetros de medida y su cantidad

Parámetros de medida	Cantidad
N° de entradas de usuario	20
N° de salidas de usuario	18
N° de peticiones de usuario	14
N° de archivos	15
N° de interfaces externas	2

**Fuente:** (Elaboración propia)

Una vez obtenida la información de la tabla anterior, se procedió a calcular la cuenta total con el factor de ponderación media, que se muestra en la **Tabla 4.2.**

**Tabla 4.2.** Cálculo de Puntos Función

Parámetro de medida	Cuenta	Factor de ponderación			Resultado
		Simple	Medio	Complejo	
N° de entradas de usuario	20	3	4	6	80
N° de salidas de usuario	18	4	5	4	90

N° de peticiones de usuario	14	3	4	6	56
N° de archivos	15	7	10	15	150
N° de interfaces externas	2	5	7	10	14
<b>TOTAL</b>					390

**Fuente:** (Elaboración propia)

La cuenta total de los puntos de función obtenidos se debe ajustar en función a las características ambientales del sistema. Los valores de ajuste de complejidad  $F_i$  basados en las respuestas a las preguntas formuladas en la **Tabla 4.3**.

**Tabla 4.3.** Valores de ajuste de complejidad

N°	Factores	Sin influencia	Incidental	Moderado	Medio	Significativo	Esencial	Fi
		0	1	2	3	4	5	
1	¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación fiables?					x		4
2	¿Se requiere comunicación de datos?						x	5
3	¿Existen funciones de procesos distribuidos?				x			3
4	¿Es crítico el rendimiento?			x				2
5	¿Será ejecutado el sistema en un SO existente y fuertemente utilizado?					x		4
6	¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva?					x		4
7	¿Requiere la entrada de datos interactiva que se utilicen varias pantallas o varias operaciones?			x				2

8	¿Se utilizan los archivos maestros de forma interactiva?					x		4
9	¿Son complejas las entradas, las salidas y/o las peticiones?				x			3
10	¿Es complejo el procesamiento interno?						x	5
11	¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable?				x			3
12	¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?					x		4
13	¿Se ha diseñado el sistema para soportar diferentes instalaciones en diferentes organizaciones?						x	5
14	¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario?						x	5
<b>Factor de ajuste de complejidad</b>								<b>53</b>

**Fuente:** (Elaboración propia)

Una vez que se consiguió los valores correspondientes a las variables de la fórmula de los puntos función se procedió a realizar el cálculo del mismo.

$$PF = Cuenta\ Total \times (0.65 + 0.01 \times \sum Fi)$$

$$PF = 390 \times (0.65 + 0.01 \times 53)$$

$$PF = 460.2$$

Para comparar los puntos función con su valor máximo, se calculó los puntos función con los valores de ajuste de complejidad al máximo que es en total el valor 70:

$$PF_{max} = Cuenta\ Total \times (0.65 + 0.01 \times \sum Fi)$$



$$PF_{max} = 390 \times (0.65 + 0.01 \times 70)$$

$$PF_{max} = 526.5$$

Después de haber calculado ambos valores se tiene que la funcionalidad real es:

$$funcionabilidad = \left( \frac{PF}{PF_{max}} \right) \times 100\%$$

$$funcionabilidad = \left( \frac{460.2}{526.5} \right) \times 100\%$$

$$funcionabilidad = 87.4 \%$$

Por lo tanto, el Sistema de Gestión de Información para área de vacunación del centro de salud Villa Ingenio tiene una funcionalidad del 87.4 %.

#### 4.2.2. Confiabilidad

La confiabilidad es la capacidad del software para asegurar un nivel de funcionamiento adecuado por un determinado tiempo y condiciones específicas.

Para realizar el cálculo de la confiabilidad del sistema, se toma en cuenta  $t_0=0$  como el instante en que se empieza a trabajar con el sistema, observando detalladamente el trabajo hasta que se produce una falla en el instante  $t$ . La relación para el tiempo que se trabaja sin que exista alguna falla es el siguiente:

$$Probabilidad de hallar fallas: P(T \leq t) = F(t)$$

$$Probabilidad de que no ocurra fallas: P(T > t) = 1 - F(t)$$

Debido a que se tiene tiempos de inicio y de fin, periodo en el que se prueba el sistema hasta que se produzca una falla, para el cálculo de las probabilidades se utilizará la función exponencial:

$$F(t) = Fc * e^{(-\frac{\lambda}{10} * t)}$$

Donde:

$F_c = 0.874$  Es la funcionalidad del Sistema ya calculado.

$\lambda = 0.003(3\%)$ : La probabilidad de error que puede tener el sistema.

$t = 12$  meses. Es el tiempo durante los próximos 12 meses.

Para calcular el margen de error de lambda ( $\lambda$ ) es de 1/10 que se calculó realizando 10 ejecuciones en un mes de un periodo de 12 meses, para obtener la probabilidad de fallas, conociendo la funcionalidad 87.4% del sistema, se remplazará en la formula

$$F(t) = 0.874 * e^{(-\frac{3}{10} * 12)}$$

$$F(t) = 0.024 * 100$$

$$F(t) = 2.4$$

La probabilidad de que sucedan fallas en el sistema es de un 2.4% durante los próximos 12 meses.

$$P(T > t) = 1 - F(t)$$

$$P(T > t) = 1 - 0.024$$

$$CONFIAIBILIDAD = P(T > t) = 0.97$$

Se estima que el sistema tiene una confiabilidad del 97% durante un periodo de 12 meses de procesamiento.

### 4.2.3. Usabilidad

La usabilidad es la capacidad del software de ser entendido, aprendido, y usado de forma fácil y atractiva.

Para comprobar la usabilidad consideramos uno de los métodos propuestos por Jakob Nielsen, mediante un test de usuario el cual consiste en realizar una evaluación escrita después de las pruebas finales. De esta forma se obtiene los siguientes valores evaluados por los usuarios:

**Tabla 4.4.** Factor de Ajuste de Usabilidad

N°	Factor de Ajuste	Valor Obtenido
1	¿El sistema es fácil de utilizar?	95
2	¿El diseño de las pantallas fue de su agrado?	90
3	¿El sistema respondió a su solicitud de manera rápida?	96
4	¿Le fue fácil ingresar datos al sistema?	80
5	¿Puede ser aprendido con facilidad?	90
6	¿Es adecuado para su trabajo?	95
7	¿Tiene facilidad de obtener información en el sistema?	85
<b>Total</b>		90,14 %

**Fuente:** (Elaboración propia)

En tal sentido se puede concluir que la usabilidad del sistema es del 90.14 %, de comprensión o entendimiento de los usuarios, con respecto a la manipulación de la información.

#### 4.2.4. Mantenibilidad

La mantenibilidad es la cualidad que tiene el software para ser modificado. Incluyendo correcciones o mejoras del software, a cambios en el entorno, y especificaciones de requerimientos funcionales. Para el cálculo de la mantenibilidad índice de madurez (IMS) que indica la estabilidad de un producto software, para el cálculo de madurez del software se usara lo siguiente:

$$IMS = [MT - (Fa + Fb + Fc)]/MT$$

Donde:

**MT** = Número de módulos en la versión actual.

**Fa** = Número de módulos en la versión actual que se han cambiado.

**Fb** = Número de módulos en la versión actual que se han añadido.

**Fc** = Número de módulos en la versión anterior que se han borrado en la versión actual.

En el sistema se obtuvieron los siguientes valores para la información requerida por el IMS.

$$MT = 12 \quad Fa = 1 \quad Fb = 0 \quad Fc = 0$$

Reemplazando los valores a la fórmula para calcular el índice de madurez del software se tiene lo siguiente:

$$IMS = [MT - (Fa + Fb + Fc)]/MT$$

$$IMS = [12 - (1 + 0 + 0)]/12$$

$$IMS = 0.91 * 100$$

$$IMS = 91 \%$$

Por tanto, puede indicarse que el software actual es estable con un índice de madurez de software del 91% que es la facilidad de mantenimiento en la corrección de fallas o errores del sistema, y un 9% restante de error correspondiente a los cambios y modificaciones efectuados desde el prototipo del sistema.

#### 4.2.5. Portabilidad

Para poder medir la portabilidad del sistema usaremos la siguiente fórmula que indica el grado de portabilidad que tiene un software:

$$GP = 1 - (ET/ER)$$

Donde:

**ET:** Es la medida de los recursos necesarios para llevar el sistema a otro entorno.

**ER:** Es la medida de los recursos necesarios para crear el sistema en el entorno residente.

Si  $GP > 0$ , la portabilidad es más rentable que el re-desarrollo

Si  $GP = 1$ , la portabilidad es perfecta

Si  $GP < 0$ , el re-desarrollo es más rentable que la portabilidad.

La portabilidad nos indica la capacidad que tiene el software para ser trasladado de un entorno Hardware y/o software a otro. Para llevar el software a otro entorno se requiere:

Para llevar el sistema a otro entorno se necesita una memoria extraíble de 2Gb o más capacidad, para crear el sistema en el entorno residente se necesita inicialmente un servidor con un sistema operativo este puede ser cualquiera de las distribuciones de Windows y un servidor apache, el lenguaje de programación PHP, el gestor de datos MariaDB los cuales deben estar instalados.

Con esta información requerida por la formula, se procede a calcular el grado de portabilidad:

$$GP = 1 - (1/5)$$

$$GP = 1 - 0.20 = 80\%$$

Por lo que se concluye que el sistema tiene un grado de portabilidad del 80%.

El software es un entorno de tecnología web, por lo cual es hacedero poder implementarlo en un servidor web, como también con un servidor local y puede ser ejecutado con una computadora con o sin acceso a internet con cualquier navegador web como ser: Internet Explorer, Google Chrome, Firefox, entre otros.

#### 4.2.6. Resultados según las características de la ISO 9126

Considerando los parámetros obtenidos anteriormente de funcionabilidad, confiabilidad, usabilidad, mantenibilidad y portabilidad, se muestra en la siguiente **Tabla 4.5.** los resultados correspondientes de calidad.

**Tabla 4.5.** Resultados de las características de la ISO 9126

N°	Características	Valor Obtenido
1	Funcionabilidad	87.4
2	Confiabilidad	97

<b>3</b>	Usabilidad	90.14
<b>4</b>	Mantenibilidad	91
<b>5</b>	Portabilidad	80
<b>Evaluación de calidad total</b>		89.11 %

**Fuente:** (Elaboración propia)

Por lo tanto, el Sistema de Gestión de Información para el área de vacunación del centro de salud Villa Ingenio tiene una calidad total del 89.11%.

### **4.3. Seguridad**

#### **4.3.1. Seguridad a nivel de Base de Datos**

Se hace uso del gestor de base de datos MaríaDB que proporciona estabilidad, confiabilidad y alto rendimiento, garantizando la integridad y consistencia de la base de datos mediante procedimientos almacenados, soporta integridad referencial, la cual es utilizada para garantizar la validez de los datos de la base de datos. Además, brinda extensiones para distintas funcionalidades como ser encriptación de datos.

Por otra parte, para evitar cualquier ataque se tomó en cuenta la validación de los campos a ingresar. Como también se crearon disparadores (triggers) que servirán para gestionar la base de datos de manera automática que son activadas cuando se ejecutan acciones de insertar (insert), modificar (update) y eliminar (delete), sin que ningún usuario tenga que intervenir y así garantizar la integridad de la información y ver las actividades realizadas por los usuarios.

#### **4.3.2. Seguridad a nivel del Sistema**

La seguridad del sistema es algo muy importante a tomar en cuenta ya que es una amenaza constante contra la seguridad web, es por eso que tomando las recomendaciones más relevantes especificadas en la norma ISO/IEC 27002, con respecto a la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información se incorporó las siguientes medidas de seguridad en el sistema. Para de esta forma evitar resultados que varían desde un menor rendimiento del sistema, e infiltrándose en su integridad causando robo de información y generando una desprotección de la infraestructura del sistema. (Ver **Tabla 4.5.**)

**Tabla 4.6.** Seguridad a nivel del sistema

<b>Dominios de seguridad ISO/IEC 27002</b>	<b>Medidas de seguridad incorporadas en el sistema</b>
Control de Accesos	Se implemento como elemento importante la autenticación de usuarios, que consta de un nombre y una contraseña, esta autenticación y la autorización van ligadas principalmente a los accesos de los usuarios a distintos niveles de información.
Controles criptográficos	Para las encriptaciones de las contraseñas del usuario se utiliza el algoritmo Blowfish el cual ya se encuentra incluido en PHP, con esta función la contraseña es encriptada y la verificación se realiza comparando encriptaciones con la finalidad de proteger las contraseñas con la salida de blowfish de 64 bits.
Autorización y organización de la Seguridad de la Información	Cada usuario previamente autenticado tendrá asignado un cargo y acceso a módulos. Para una mayor seguridad se realiza una validación por modulo el cargo de usuario y si se generó una variable de sesión, cuando se accedió al sistema, que permitirá controlar la información y tipo de acciones que tendrá cada usuario en el sistema.

**Fuente:** (Elaboración propia)

# **CAPÍTULO V**

## **ANALISIS DE COSTOS**

---



## CAPÍTULO V

### ANÁLISIS DE COSTOS

#### 5.1. Introducción

En este capítulo se realizará la estimación de costos y los beneficios que se espera obtener con el desarrollo del sistema, Para ello se hará uso del modelo de estimación de costos COCOMO II, que permite realizar estimaciones de esfuerzo, tiempo, personas y costos, en función al tamaño del software.

A continuación, se describe el cálculo de costo.

#### 5.2. Cálculo de Costos

Para el cálculo del costo total del software desarrollado, se utilizó la herramienta “USC-COCOMO II.2000.4” que pertenece al Centro de Sistemas e Ingeniería de software de la Universidad de California del Sur.

**Figura 5.1.** Herramienta: USC-COCOMO II.2000.4

X	Module Name	Module Size	LABOR Rate (\$/month)	EAF	Language	NCM Effort DEV	EST Effort DEV	PROD	COST	INST COST	Staff	RISK
	Ejemplo	S:15520	1000.00	1.00	Non-Specified	60.0	60.0	258.8	59975.10	3.9	4.4	0.0

	Estimated	Effort	Sched	PROD	COST	INST	Staff	RISK
Total Lines of Code:	15520							
Hours/PM:	152.00							
Optimistic	48.0	12.6	323.5	47980.08	3.1	3.8		
Most Likely	60.0	13.5	258.8	59975.10	3.9	4.4	0.0	
Pessimistic	75.0	14.5	207.0	74968.87	4.8	5.2		

**Fuente:** (Elaboración propia)

El cálculo se basó a los siguientes datos introducidos:

**Tabla 5.1.** Herramienta: USC-COCOMO II.2000.4

Campo	Valor
Modelo de desarrollo	Post – Arquitectura
Lenguaje de desarrollo	PHP con multiplicador de 20
Salario Mensual	\$ 250 (Bs. 1721,42)

**Fuente:** (Elaboración propia)

Los parámetros de medida para los puntos de función fueron los siguientes:

**Tabla 5.2.** Parámetros de medida

Parámetros de medida	Cantidad
Nº de entradas de usuario	20
Nº de salidas de usuario	18
Nº de peticiones de usuario	14
Nº de archivos	15
Nº de interfaces externas	2

**Fuente:** (Elaboración propia)

Introduciendo los datos a la herramienta, genera el siguiente resultado:

**Figura 5.1.** Resultados de USC-COCOMO II.2000.4

X	Module Name	Module Size	LABOR Rate (\$/month)	EMF	Language	NCM Effort DEV	EST Effort DEV	PROD	COST	INST COST	Staff	RISK
	Vacunacion	F:9947	250.00	1.00	Object-Orient	36.8	36.8	270.5	9192.83	0.9	3.2	0.0

	Estimated	Effort	Sched	PROD	COST	INST	Staff	RISK
Total Lines of Code:	9947							
Hours/PM:	152.00							
	Optimistic	29.4	10.8	338.1	7354.27	0.7	2.7	
	Most Likely	36.8	11.5	270.5	9192.83	0.9	3.2	0.0
	Pessimistic	46.0	12.4	216.4	11491.04	1.2	3.7	

**Fuente:** (Elaboración propia)

Los datos importantes obtenidos son:

- **Costo de la estimación promedio del proyecto:** \$us. 9.192,83 equivalente a Bs. 63.150,34
- **Tiempo de desarrollo:** 12 semanas
- **Número de programadores:** 3
- **Horas/Persona/Mes:** 152

**CAPÍTULO VI**  
**CONCLUSIONES Y**  
**RECOMENDACIONES**

---

## **CAPÍTULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Finalmente, en el presente capítulo se detalla las conclusiones a las que se llegó con la culminación del proyecto y las recomendaciones para el sistema a futuro.

#### **6.1. Conclusiones**

Después de haber realizado el estudio y desarrollo del “Sistema de Gestión de Información para el Servicio de Vacunación del Programa Ampliado de Inmunización (PAI)” del Centro de Salud Villa Ingenio de la ciudad de El Alto, se llegó a las siguientes conclusiones:

- Con respecto al objetivo general, se ha logrado desarrollar de forma satisfactoria un Sistema de Gestión de Información que coadyuve a optimizar el procesamiento, búsqueda, seguimiento, control de información y obtención de estadísticas de Vacunación a niños(as) menores a cinco años, de esta forma coadyuve a la administración y dirección del área de vacunación.
- Se logro determinar los requerimientos y necesidades funcionales del área de vacunación mediante las historias de usuario logrando de esta manera llegar a trabajar con el cliente de forma continua ante posibles cambios.
- Se diseño y estructuro la base de datos a través de un análisis de los procesos actuales con respecto al manejo de la información documental del área de vacunación, conociendo de esta forma los procesos del flujo de la documentación como ser recepción, consulta médica y generación de reportes.
- Se desarrolló dos módulos para la Administración de Pacientes y Seguimiento de Vacunas, dichos módulos resguardan la información personal del paciente en el área de vacunación, realizando una verificación de los usuarios antes de su acceso al sistema para restringir y delimitar las funciones de los diferentes usuarios.
- Se desarrollo los módulos para el área de vacunación del centro de salud Villa Ingenio, para el control y administración de usuarios, pacientes, proveedores, material

médico, vacunas, realizar un proceso de vacunación y recepción de materiales y por último la generación de reportes y estadísticas de los servicios brindados.

- Se desarrollo el sistema con las normas de calidad ISO/IEC 9126 y seguridad ISO 27002, cumpliendo con los requerimientos de funcionamiento, uso, soporte, mantenimiento y aseguramiento de la calidad, auditoria y principios para mejorar la seguridad de la información del software.

## **6.2. Recomendaciones**

Como consecuencia del desarrollo e implementación del presente proyecto de grado se cumplió con los requerimientos actuales. En base a los logros obtenidos, surgen algunas recomendaciones, las cuales son:

- Capacitar a los nuevos administradores y usuarios para que puedan realizar todas las operaciones del sistema, de esta forma podrán manejar y administrar mejor toda la información.
- Se recomienda cambiar constantemente la contraseña, para seguridad del sistema y prevenir el acceso de personas ajenas.
- Para que el área de vacunación del centro de salud pueda beneficiarse de las ventajas que el software posee, es necesario adquirir un servidor, de momento el sistema funcionara como un sistema de escritorio.
- Efectuar copias de seguridad mensual o semestralmente (según los requerimientos del área de vacunación), para resguardar y evitar pérdidas de información, ya que el sistema desarrollado no genera copias de seguridad de forma automática.
- Realizar un mantenimiento del software en periodos de tiempo requeridos y moderados por el jefe del área de vacunación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abud Figueroa, M. A. (2012). *Calidad en la Industria del Software. La Norma ISO-9126*.
- Alvarez, M. (2014). *Qué es MVC*. Obtenido de <https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-mvc.html>
- Arimetrics. (2020). *Bootstrap*. Obtenido de <https://www.arimetrics.com/glosario-digital/bootstrap>
- Bueno, C. B. (2010). Ingeniería del Software II. En *Construcción y Pruebas de Software* (pág. 40). Universidad de Cantabria (UC).
- Chen, C. (2019). *Significado de Sistema de información*. Obtenido de <https://www.significados.com/sistema-de-informacion/>
- Crockford, D. (2020). *Presentación de JSON*. Obtenido de <https://www.json.org/json-en.html>
- Digicert. (2020). *Certificado SSL*. Obtenido de <https://www.websecurity.digicert.com>
- EcuRed. (2020). *ISO/IEC 27002*. Obtenido de [https://www.ecured.cu/ISO/IEC\\_27002](https://www.ecured.cu/ISO/IEC_27002)
- Garcia, P. (2012). *¿Qué es MariaDB?* Obtenido de <https://www.nerion.es/soporte/que-es-mariadb-y-mejoras-sobre-mysql/>
- Gardey, A. (2017). *AJAX*. Obtenido de <https://definicion.de/ajax/>
- Gómez, A. (2010). COCOMO UN MODELO DE ESTIMACION DE PROYECTOS DE SOFTWARE.
- Gómez, R. (2015). *Modelo Vista Controlador*. Obtenido de <http://rodrigogr.com/blog/modelo-vista-controlador/>
- Hernández Ramos, A. (2020). *Gestión de Información y sus herramientas*. Obtenido de <https://revista.jovenclub.cu/gestion-de-informacion/>
- ISO/IEC 27002. (2020). *ISO27000.ES*. Obtenido de <https://www.iso27000.es/iso27002.html>
- Letelier, P., & Penadés, C. (2008). *Métodologías ágiles para el desarrollo de software*.: Facultad de Informática. Universidad Politécnica de Valencia.
- Murdick, R., & Munson, J. (1988). *Sistema de Información Administrativa*. Prentice Hall.
- OMS, O. (2020). *Inmunización*. Obtenido de <https://cutt.ly/HhaXBPT>
- Organización Mundial de la Salud, O. (2020). *Vacunas*. Obtenido de <https://cutt.ly/ThaCgFr>

- Partida, M. (2015). *Introducción a Sizzle el motor CSS de jQuery*. Obtenido de <http://activ.com.mx/introduccion-a-sizzle-el-motor-css-de-jquery/>
- Peralta. (2008). *Sistemas de Información*. Obtenido de <https://www.econlink.com.ar/sistemas-informacion/definicion>
- Pérez Porto, J. (2016). *SERVICIOS DE SALUD*. Obtenido de <https://definicion.de/servicios-de-salud/>
- Pérez Porto, J., & Merino, M. (2008). *GESTIÓN*. Obtenido de <https://cutt.ly/1hsW7wS>
- Pérez Porto, J., & Merino, M. (2012). *VACUNACIÓN*. Obtenido de <https://definicion.de/vacunacion/>
- PHP. (2020). *PDO Introducción*. Obtenido de <https://www.php.net/manual/es/intro.pdo.php>
- PHP. (2020). *PHP*. Obtenido de <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>
- Porto, J. P., & Gardey, A. (2019). *Definición de JSON*. Obtenido de <https://definicion.de/json/>
- Pressman, R. S. (2010). Ingeniería del Software. En R. S. Pressman, *INGENIERÍA DEL SOFTWARE. UN ENFOQUE PRÁCTICO* (pág. 414). McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES.
- Pressman, R. S. (2010). INGENIERÍA DEL SOFTWARE. En R. S. Pressman, *INGENIERÍA DEL SOFTWARE. UN ENFOQUE PRÁCTICO* (pág. 423). McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES.
- Solano Romero, S. (2016). *MANUAL TÉCNICO PROGRAMA AMPLIADO DE INMUNIZACIÓN FAMILIAR Y COMUNITARIA*. Ministerio de Salud.
- Tobar, F. (2016). *Servicios de salud*. Obtenido de <https://salud.gob.ar/dels/printpdf/145>
- Vactoria Reyes, V. (2014). *METODOLOGÍA PROGRAMACIÓN EXTREMA (XP)*. Obtenido de <https://www.mindmeister.com/es/258146343/metodolog-a-programaci-n-extrema-xp>
- Valle Roque, D. (25 de noviembre de 2014). *Estimación de costos de desarrollo de software*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/estimacion-de-costos-de-desarrollo-de-software/>
- Wikipedia. (2019). *Arquitectura de software*. Obtenido de <https://cutt.ly/Bha0ohB>
- Wikipedia. (2020). *Artículo XPath*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/XPath>



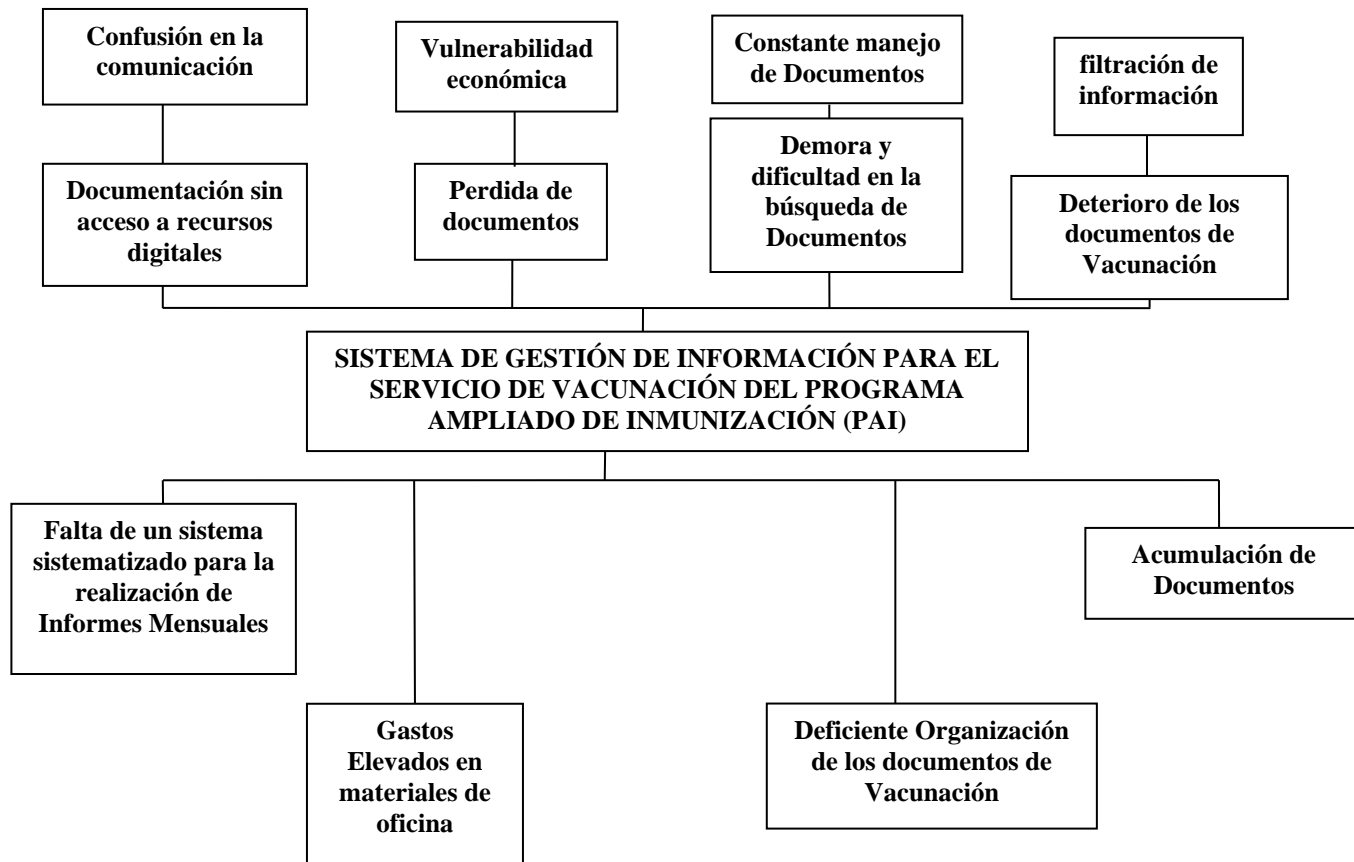
# **ANEXOS**

# **ANEXOS A**

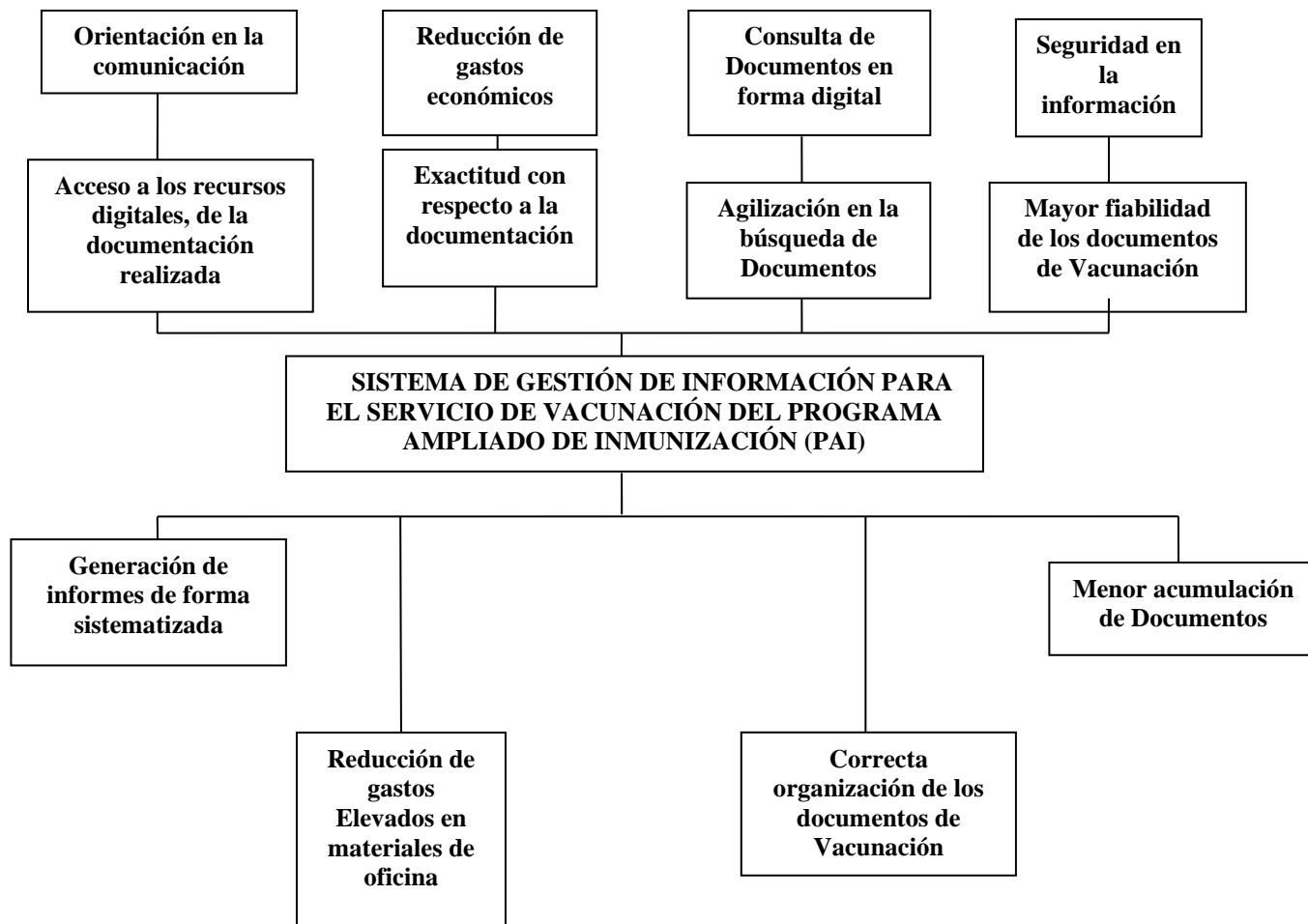
## **ANÁLISIS DE SITUACIÓN**

---

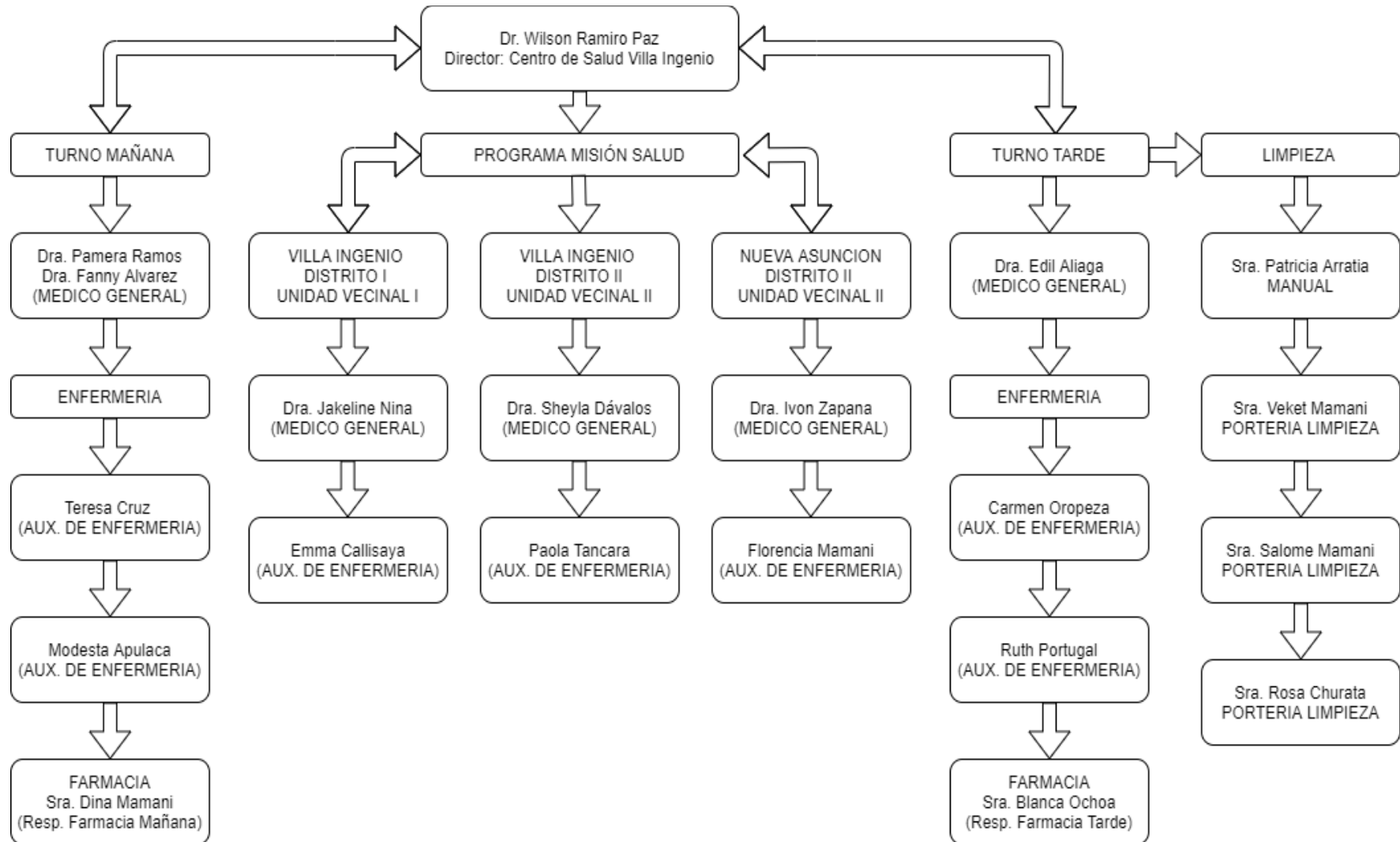
### A.1. Árbol de Problemas



## A.2. Árbol de Objetivos



**A.3. Organigrama del Centro de Salud Villa Ingenio de la ciudad de El Alto**



# **ANEXOS B**

## **MANUAL DE USUARIO**

---

# ANEXOS C

## DOCUMENTACIÓN

---

- Carta de conformidad de Tutor Metodológico
- Carta de conformidad de Tutor Revisor
- Carta de conformidad de Tutor Especialista
- Carta de conformidad del Ministerio de Justicia y Transparencia Institucional